

4. Wann die bestehenden Polizzen ablaufen.
5. Welche Brand- und Explosionsschäden Sie in den letzten 5 Jahren bei den Objecten ad p. 1 und 2 (getrennt aufzubeugen) erlitten haben.

Wir bedürfen dieser Daten zur Verfassung einer Statistik, welche in diesem Sinne bisher gänzlich mangelt. Nur im Besitze einer Statistik lassen sich die wirklichen Erfordernisse an Prämien und die Grössen der Gefahren voraussehen, und wenn wir noch die feste Ueberzeugung aussprechen, dass wir uns von derselben Resultate erwarten, welche den Besitzern von Montanwerken, Maschinen- und Metallfabriken nur zum Vortheile erreichen können, so glauben wir hoffen zu dürfen, dass Sie gerne bereit sein werden, uns die erbetenen Auskünfte ehestens zu ertheilen.

Ihre gefällige Antwort bitten wir bis auf Weiteres an Herrn Roman Fachini, Bognergasse Nr. 2, zu adressiren. Hochachtungsvoll: Das engere Comité des Versicherungsvereines österr. Montanwerke, Maschinen- und Metallfabriken: Gustav v. Rosthorn. Pr. Pa. Eugen Baron Dickmann, J. L. Dietiker, Dr. Eugen Herzfeld. Roman Fachini.

Mittheilungen über den Bergbau in Schweden*).

Von Herrn Mosler in Cöln.

1. Geognostischer Ueberblick.

Die geognostischen Verhältnisse von Schweden bieten nicht die Vielfältigkeit der Formationen, wie man sie in anderen Ländern von gleich grossem Flächenraum anzutreffen gewohnt ist. Ausser krystallinischen Schieferen mit plutonischen Gesteinen und ausser Silurstraten mit Diluvialauflagerungen ist auf dem colossalen Areal von über 8500 deutschen Quadratmeilen von sonstigen Formationsgliedern wenig zu finden. Was von diesen bekannt ist, nimmt einen verhältnissmässig kleinen Raum ganz im Süden von Schweden ein und gehört der Keuper-, Lias-, Kreide- und Tertiär-Gruppe an.

Genauere geologische Forschungen erstrecken sich nur über den mittleren und südlichen Theil des Landes, über den weit ausgedehnten nördlichen Theil weiss man bis jetzt in jener Hinsicht Weniges mit Sicherheit. Die geologische Aufnahme und Kartirung des Landes ist seit ungefähr zehn Jahren systematisch in's Werk gesetzt und schreibt unter Leitung des in der Fachliteratur rühmlichst bekannten Geologen Prof. Axel Erdmann in Stockholm, namentlich in letzterer Zeit sehr rasch vorwärts.

Die bisherigen Forschungen haben ergeben, dass Schwedens Grundgebirge und Silur grosse Uebereinstimmung mit den gleichen Formationen Norwegens, und zum Theil auch mit denen des gegenüberliegenden Finnland zeigen; Schwedens Kreide und Tertiär hingegen mit der von Forchham-

*) Wir waren schon öfter, und noch jüngst bei dem Lund'schen Ofen in der Lage, der regen montanistischen Thätigkeit in Schweden zu erwähnen: doch waren es bis nun meist dem Eisenhüttenwesen angehörende Gegenstände. Es dürfte aber auch von Interesse sein, über den Bergbau Schwedens im Allgemeinen Einiges zu erfahren. Wir theilen daher im Obigen einen Auszug aus einer längeren Abhandlung mit, welche das letzterschienene Heft der Preussischen »Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen« enthält, und beginnen vor der Hand mit den bergbaulichen Verhältnissen.

Die Red.

mer so gründlich untersuchten Kreide und Tertiärformation Dänemarks gleichzustellen sind.

1. Das Grundgebirge mit den verschiedenen krystallinischen Schieferen — hauptsächlich Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendegestein, Quarzit und dergleichen, und mit häufigen Durchbrüchen und stellenweisen Uebergängen von Granit und anderen Eruptivgesteinen, wie Syenit, Diorit, Hyperit — setzt wie in Norwegen den bei Weitem grössten Theil des Landes ebensowohl in den höheren wie in den tieferen Gegenden zusammen und gibt dem Lande im Gegensatz zu der trotzigen, wild zerrissenen Natur von Norwegen die eigenthümliche Physiognomie eines im Allgemeinen niederen, wellenförmigen Gebirgslandes, das sich von den Gestaden der Ostsee terrassenförmig, aber ganz allmählig nach der norwegischen Grenze, in Herjedalen und zum Theil auch in Jemtland, bis in *maximo* 4000 Fss., der Kammhöhe des Kjölengebirges, in seinem ganzen Flächenraume zum dritten Theile indess nicht über 300 Fss. Höhe erhebt, und das in seinen höher gelegenen Einsenkungen die für Schweden so eigenthümlichen, zahlreichen Binnenseen mit unzähligen Flüssen, Bächen, Sümpfen und Morästen, in den niederen Einsenkungen hingegen meist Diluvialablagerungen enthält.

Das Grundgebirge grenzt sich nebst Silur und Diluvium ziemlich scharf ab durch eine von Hallands-Aas (an der südwestlichen Küste) nach der Stadt Christiaustadt gezogene gedachte Linie. Südwestlich von dieser Linie sind die anderen oben genannten Formationsglieder entwickelt.

Vorherrschende Gebirgsart des Grundgebirges ist Gneiss mit Granit und mit einer unzähligen Menge lagerförmiger und stockartiger Einlagerungen von Kalk, Dolomit und Erzen aller Art; Glimmerschiefer im Allgemeinen beschränkt, nimmt in den höheren Regionen grössere Verbreitung an und dominiert hier gegenüber dem Gneiss. Das Streichen der krystallinischen Schiefer ist natürlich sehr verschieden, nähert sich aber im Ganzen der Richtung von Nordost nach Südwest mit meist sehr steilem und beinahe senkrechtem Einfallen.

2. An dieses Urgebirge schliessen sich in gänzlich discordanter Lagerung im südlichen Schweden in der Umgebung der beiden grossen Landseen Wenern und Wetteren die flach, mitunter selbst horizontal gelagerten, mergeligen Kalksteinbänke der Silurformation mit denselben Fossilien und Abtheilungen wie in Norwegen an. Diese hat ihre schönste Entwicklung in den westgothischen Bergen am Wenernsee und auf den Inseln Oeland und Gothland: hier die wagerecht liegenden, ober- und untersilurischen Mergel- und Kalksteinbänke mit den allbekannten prächtigen und grössten Orthoceratiten und Trilobiten auf Alaunschiefer und Fucoïdensandstein; dort in den westgothischen Bergen, besonders in dem classischen Kinnekullen, die deutlichste Reihenfolge der ältesten Sedimentärgesteine mit den versteinungsreichen Hauptgliedern: Fucoïdensandstein (cambrisch), Alaunschiefer, Orthoceratitenkalk, schwarze Graptolithenschiefer mit Kalknieren, welche horizontal gelagert auf dem Gipfel der Berghöhen von Grünstein (Hypersthenfels) überdeckt werden und von diesem gleichsam festgehalten worden zu sein scheinen.

Die Silurformation tritt ferner noch auf in kleinen Ausdehnungen auf der Linie zwischen dem Kullen bei Högenas und Cimbrishamn (ganz an der Südspitze Schwedens), auf welcher am bekanntesten sind die Alaunschiefer von An-

drarum; ferner in einem Kranze am Siljansee in Dalekarien, wo am Daifluss auch cambrische Sandsteine der sog. Sparagmitetage Kjerulfs ihre Fortsetzung aus Norwegen finden. Im Gegensatz zu der merkwürdigen, fast ungestörten Schichtung des Uebergangsgebirges in Südschweden ist hier innerhalb des Gneissgebirges dieselbe Formation durch spätere Dislocationen in ihrer ursprünglichen Lagerung, wie in Norwegen allenthalben, mehr oder weniger gestört. Die Schichten sind von Porphyren und Grünsteinen durchbrochen. Erstere finden sich in grosser Verbreitung am östlichen Daifluss und sind im Mittelpuncte dieses Feldes, bei Elfdalen, von Alters her Gegenstand grossartiger Gewinnung.

Im nördlichen Schweden erstrecken sich vom Trondhjems-Fjord fortsetzend bis zum Storsee in Jemtland silurische Abtheilungen mit cambrischem Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer, sowie Trondhjemschiefer, aber dazu ausserdem noch Alaunschiefer und versteinungsreiche Kalksteine des Untersilur. Auch scheint ein Stück des nordländischen Schieferfeldes von Norwegen nach Schweden überzusetzen.

Erzlagerstätten enthält die Silurformation Schwedens nicht.

3. Keupermergel und Sandstein, sowie Lias sandstein finden sich ganz im Süden an zwei Hauptstellen, nämlich bei Högenas mit Steinkohlenflötzen, feuerfestem Thon und Thoneisenstein, sowie beim Ringsee, ganz unbedeutend noch bei Odde und Cimbrishamn. Högenas ist der einzige Punct Schwedens, wo mineralogische Steinkohle gewonnen wird. Etwas Näheres über das dortige Auftreten und den bereits 60 Jahre alten Bergbau daselbst auf einem $1\frac{1}{4}$ Fss. mächtigen Flötze mit einer Steinkohle von geringerer, wohl sehr aschenreichen Qualität ist mir nicht bekannt geworden. Die Förderung betrug im Jahre 1864:

zu Högenas	1,363181 Cubikfuss
zu Ovistofta in der Nähe	2166 "

also zusammen 1,365347 Cubikfuss

oder, den Cubikfuss schwedisch zu 43 Pfd. Pr. gerechnet, 587099 Zoltr. Steinkohlen. Im Vorjahre ist die Förderung grösser gewesen.

Dergleichzeitig mitgewonnene feuerfeste Thon, woran Schweden sonst Mangel leidet, hat sehr gute, stellenweise sogar vorzügliche Qualität und kommt beim schwedischen Eisenhüttenbetrieb vielfach zur Verwendung.

4. Kreide mit Flint und losem Kalkstein, wie in der jüngeren Kreide Dänemarks, ist nur bei Christianstadt und bei Malmö in kleinen Partien bekannt; desgleichen

5. Tertiär südwestlich Odde bei Falsterbro.

6. Die postpliocene Formation, Diluvium und Alluvium, nimmt grosse Strecken im südlichen und mittleren Schweden ein und verbreitet sich hauptsächlich in dem Landtriche von Gefle aus über die Umgebungen der grossen Seen Mälär, Hjelmär und Wenär, überhaupt in den niederen Regionen, den Granit- und Gneissthälern. Die hierher gehörigen Ablagerungen bestehen theils aus Geröllen, Grus, Geröllsand, theils aus erraticen Geschieben, Mergel- und Lehmlagern etc. Auch sind hierher zu rechnen die im Westen, in der Umgegend von Uddevalla namentlich, befindlichen und bis zu 200 Fuss Höhe aufsteigenden Muschelbänke, sowie die bekannten Asar, die eigenthümlichen, ganz Schweden, vor Allem Südschweden durchziehenden und unter Beibehaltung einer bestimmten Richtung (gewöhnlich von NNO. nach SSW.) oft meilenweit wallartig sich

fortstreckenden Kieshügel, welche der „Eiszeit“ anzugehören scheinen und im Vereine mit den Frictionsschrammen, den sogen. „Riesentöpfen“ im Gneiss Schwedens und anderen Reliquien der Glacialperiode so vielfach in neuerer Zeit Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen geworden sind (durch Lyell, Keilbau, v. Post, Erdmann, Lovén.)

2. Die Erzlagerstätten.

Schwedens Erzlagerstätten sind schon so häufig im Ganzen sowohl, wie zum Theil beschrieben worden, dass es selbst bei längerem Aufenthalte an den einzelnen Puncten schwer halten möchte, neue Data beizubringen. Es genügt hier ein kurzes Referat und die Hinweisung auf die neueren Schriften von Daubrée (Skandinaviens Erzlagerstätten, 1846) und von Erdmann (in verschiedenen Bänden des kgl. Svenska Vetensk. Acad. H. und in Separatabdrücken und Uebersetzungen, die Erzdistricte von Tunaberg, 1850, von Dannemora, 1850, von Utö, von Dalkarlsberg, 1858 u. a.).

So wenig Abwechslung die auf dem enormen Flächenraume Schwedens zur Entwicklung gekommenen Formationsglieder im Ganzen und Grossen bieten, so reich ist auf der anderen Seite das massenhafte Auftreten verschiedenster Erzlagerstätten und die Mannigfaltigkeit schöner und seltener Mineralien. Während das Uebergangsgelände fast vollständig leer an Erzen und besonderen Mineralien ist, enthält das Gneissgebiet — so zu sagen — den ganzen Mineralreichtum des Landes.

Die Mineralien sind nicht allein an die Erzlagerstätten gebunden, sie finden sich auch, namentlich die selteneren Cer-, Lanthan-, Ytter- und Thonerde-Verbindungen, in zahlreichen Granitgängen im Gneisse und in den im Gneisse ebenfalls in Menge vorkommenden Kalksteinlagern und Kalkstöcken.

Die Erzlagerstätten finden sich fast durchgehends als mächtige Stücke, stockförmige Lager („Lagerstöcke“) oder als Stockwerke und sind den Gneisschichten meistens concordant eingelagert, bisweilen auch in Kalkstöcke eingeschlossen, die sich in gleicher Weise wie die Erzlagerstätten zum Gneisse stellen. Was man sonst noch von Erzen auf Fallbändern, Gängen u. s. w. oder wie die Seerze in Seen und Sümpfen antrifft, ist von untergeordneter Bedeutung. Die Erzstöcke haben nicht immer deutliche Ablösungen, sondern häufig genug allmälige Uebergänge und stockwerkartige Combinationen im Gefolge. In jeder Hinsicht bei Weitem am wichtigsten und interessantesten sind die Eisenerzlagerstöcke, die, wie in den nördlichen Theilen der Erde so häufig und so eigenthümlich, aus Magnet Eisenstein, hier und da mit Eisenglanz bestehen. Sie bilden die Grundlage der relativ sehr hohen Erzeugung des seit Jahrhunderten wegen seiner besonderen Reinheit und ausserordentlichen Dehnbarkeit weltberühmten schwedischen Eisens, somit den Nationalschatz des Landes. Nächst den Eisensteinlagerstätten sind die bedeutendsten die Kupfererzlagerstätten, weniger die Bleierz- und Zinkerz-Lagerstätten, sowie die einst wichtigeren Kobaltvorkommnisse.

3. Bergverwaltung und Berggesetzgebung.

Der Bergbau ist in Schweden ganz in den Händen von Privaten, Genossenschaften und Actiengesellschaften. Fiscalischer Bergbau ist jetzt dort ebenso wenig wie fiscalischer Hüttenbetrieb zu finden. Die bergrechtlichen Verhältnisse sind durch die Grufva-Nadga, ein allgemeines

Berggesetz für das Königreich Schweden vom 12. Januar 1855 geregelt. In vollständiger, möglichst freier Uebersetzung ist diess Berggesetz in dem Jahrgang 1864 der Zeitschrift für Bergrecht von Brassert und Achenbach, S. 293 ff., enthalten. Der Bergbau ist hiernach ziemlich freigegeben.

Die Regierung befasst sich wenig mit dem Betriebe und fast nur mit der Verwaltung, der Ertheilung von Muthungs- und Verleihungsrechten und der Handhabung der Bergpolizei. Oberste Montanbehörde ist das mit dem Commerz-Collegium, einer Abtheilung des Finanzministeriums, vereinigte Bergcollegium, unter welchem auf die verschiedenen Provinzen vertheilt die Bergmeisterämter mit einem Bergmeister als Chef und einem Grubeningenieur als Beihilfe stehen. Es existiren neun solcher Aemter und eine Berghauptmannschaft beim Salasilberwerk. (Fortsetzung folgt.)

Raschette'scher Blei-Ofen zu Altenauer Silberhütte auf dem Oberharze.

Von A. Habets werden in der Revue universelle, 10. année, 3. livr., p. 375 die verschiedenen Campagnen des Altenauer Raschette-Blei-Ofens ausführlich beschrieben und auch die neuesten Verbesserungen, welche den Ofen und seinen Betrieb erst recht nutzbringend gemacht haben, erwähnt, nämlich die Anwendung von Wasserformen und von Wasserkästen zur Kühlung der Herdwände und die Verwendung von Unterharzer Kupfer-Erdschlacken (nicht, wie Herr Habets sagt, der Unterharzer Steinschlacken), statt des metallischen Eisens als Niederschlagsmittels. Der Hauptübelstand in den ersten Campagnen des Ofens, dessen Verwendbarkeit zum Blei-Erzschnmelzen zuerst (?) der Oberhüttenmeister Beermann warm das Wort geredet hat, war das rasche Wegschmelzen des Herdgemäuers und die dadurch nothwendig werdende häufige Auswechslung der Formen. Seitdem man Wasserformen und schmale Wasserkästen, welche gleichzeitig die Herdwände kühlen und den Formen zum sicheren Auflager dienen, nach Stollberger Muster anwendet, ist obiger Uebelstand völlig verschwunden, und die Oefen machen längere normale Campagnen, als die gewöhnlichen Schliegöfen bei einer nahezu dreifachen Production und anderen bereits erwähnten Vortheilen, wohin besonders die bleiärmeren Schlacken und Bleisteine und die fast ganz unterdrückte Rauchbildung gehören.

Anfangs wurde als Entschwefelungsmittel das Granulir-Eisen, wie bei der gewöhnlichen Schliegarbeit angewandt. Eine Mittheilung des Ingenieurs Picard in Revue universelle, dass es den Herren Minary und Soudry gelungen sei, gepulverte Eisenfrischschlacken durch Erhitzen mit Steinkohlen in Vercokungs-Oefen in metallisches Eisen umzuwandeln und die entstandenen sogenannten Schlackencokes mit Vortheil in Eisenhoböfen und Bleiöfen zu verwenden — veranlasste den Prof. Kerl in Anregung zu bringen, ein derartiges Eisenfrischschlackenproduct beim Raschette-Ofen statt des Granulir-Eisens zu verwenden. Sofort äusserte Bergrath Koch die glückliche und jetzt so weittragend gewordene Idee, statt der Eisenfrischschlacken die eisenreichen Schlacken vom Oker'schen Kupfer-Erzschnmelzen in vorhiniger Weise anzuwenden, weil deren Kupfer- und Silbergehalt dann gleichzeitig noch zur Nutzung komme. Nachdem die Versuche des Prof. Kerl im Kleinen ergeben, dass durch Zusammenerhitzen der Oker'schen Schlacken

mit Steinkohlen bis zu deren Vercokungstemperatur eine erwünschte Eisenreduction nicht stattfindet, veranlasste Bergrath Koch Versuche, die Oker'schen Kupferschlacken mit durchschnittlich 55 Pct. Eisen- und $1\frac{1}{2}$ Pct. Kupfergehalt versuchsweise mit passenden Kalkzuschlägen in Cui-polo-Oefen zu Altenauer und Königshütte, im Raschette-Ofen zur Altenauer Silberhütte und in den Hohöfen zu Altenauer Eisenhütte und Rothehütte auf Roheisen zu verschmelzen. Namentlich die Versuche auf letzterer lieferten zufriedenstellende Resultate; man erhielt ein Roheisen mit 2.46 Pct. Kohlenstoff, 0.14 Pct. Schwefel, 2.2 Pct. Kupfer und 0.25 Quint Silber im Centner, welches sich völlig gussfähig zeigte und die feinsten Abgüsse lieferte, wie eine Anzahl daraus gegossener, noch vorliegender Gegenstände (Ofentheile, dünne Platten mit Verzierungen und Schrift etc.) darthun. Der Curiosität halber hat man auch etwas von diesem Roheisen im Herde verfrischt und daraus ein allerdings rothbrüchiges Product, aber doch von besserer Beschaffenheit, als man erwartet, bekommen. Der Kupfergehalt hatte sich durch das Frischen nicht vermindert; derselbe betrug im Frischeisen 2.95 Pct. bei 0.011 Pct. Schwefel.

Da man obige Erfolge beim Verschmelzen der Oker'schen Kupferschlacken in gewöhnlichen Holzkohlenöfen von nicht viel über 30 Fuss Höhe mit Cokes erreicht hat, so liess sich erwarten, dass noch weit bessere Resultate erzielt sein würden, wenn man einen nach Art der Cokesöfen passend zugestellten, etwa 40 Fuss hohen Ofen zur Disposition gehabt hätte. Nachdem erwiesen, dass sich die genannten Schlacken ohne grosse Schwierigkeiten im Hohofen reduciren lassen, versuchte Oberhüttenmeister Beermann dieselben direct mit der Oberharzer Bleiglanzbeschickung im Raschette-Ofen in der Weise zu verschmelzen, dass die Beschickung an die Formwände; die Cokes in die Mitte gesetzt wurden. Dabei hatte man jedoch die Eisenreduction nicht recht in der Gewalt, was aber mehr der Fall war, als man, wie bei Eisenhoböfen in horizontalen Schichten Beschickung und Cokes aufgab und einen Theil der Oker'schen Schlacken mit Kalk zu Brocken einband. Unter diesen Verhältnissen geht der Ofen seit etwa 12 Wochen auf; derselbe liefert täglich fast ohne Rauchbildung bis 100 Ctr. Werke, Schlacken mit $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Pct. Blei und Steine mit 8—10 Pct. Blei und 3—4 Pct. Kupfer, während die Schliegöfen mit der alten Granulir-Eisenbeschickung 2—3pfündige Schlacken und Steine mit 20 Pct. Blei und nur 2 Pct. Kupfer geben. Der Raschettestein mit etwa 26 Pct. Schwefel wird zur Zeit in Oker versuchsweise in Kilns geröstet, um zu erfahren, ob derselbe zur Schwefelsäurebereitung geeignet ist und wie er sich beim weiteren Verschmelzen auf Kupfer verhält. Die Röstung scheint nach Wunsch zu verlaufen. — Es ist nach allem Vorliegenden unzweifelhaft, dass die von Bergrath Koch angeregte Benutzung der Oker'schen Kupferschlacken im Raschette-Ofen von den glänzendsten ökonomischen Resultaten begleitet sein und den Oberharzer Hüttenprocessen eine wesentlich andere Gestalt geben wird. (Berg- und Hüttenm. Ztg.)

Notizen.

Eine bergmännische Sitzung der geologischen Reichsanstalt, in welcher ausschliesslich die derselben zugetheilten Bergwesens-Expectanten Vorträge über von ihnen frei gewählte Thematika hielten, fand am 20. November statt, und bildete wie das auch vor

haft hingestellt haben. Eine scharfe Scheidung zwischen älteren plutonischen und jüngeren vulcanischen Gebilden scheidet daher nicht für alle ungarischen Trachyt-Stücke durchführbar zu sein. Aus der Ansicht, dass die vulcanischen Eruptionen aus geringerer Tiefe stammen, liesse sich eine Erscheinung, wie die vorliegende, welche auf ein jüngeres Alter des plutonischen Andesits deuten, ganz wohl ableiten. Es können local abwechselnd plutonische und vulcanische Bildungen stattgefunden haben, nach der Tiefe des Eruptions-Herdes, sowie nach dem Drucke, welcher sich den Ausbrüchen entgegenstemmt. Verhältnisse, welche sich innerhalb einer und derselben Eruptions-Epoche ändern können.

Die Bildung der Insel Georg I., bei Santorin im griechischen Archipel, welche am Anfange dieses Jahres vor unseren Augen stattfand, zeigt auf das Anschaulichste, wie grossartige Eruptivbreccien submarin entstehen können, und wie innig die Bildung des festen Gesteins und der Breccien ineinander greifen, so dass eine scharfe Zeitgränze zwischen beiden kaum aufgestellt werden kann. Die Verhältnisse, wie wir sie an der Matra beobachten, stimmen vollkommen damit überein. Die Breccien erscheinen nicht einmal orographisch von den festen Andesiten getrennt. Sie nehmen in gleicher Weise mit dem Andesit an der Zusammensetzung des Hauptkammes Theil, aus dem nur die höchsten und schroffsten Spitzen (der Saskö, der Gazoskö, der Kekes, die Gallya u. s. w.) als unregelmässige Andesit-Klippen aus denselben hervorragen. Besser als am Nordrande ist dieses Verhältniss an dem weit besser aufgeschlossenen Südabhänge der Matra zu beobachten. Die Breccien sind hier jedenfalls überwiegend gegen die Masse des festen Andesits. Die gegenseitigen Begrenzungslinien beider Gebilde müssen immer bis auf einen gewissen Grad willkürlich bleiben, da bei Weitem der grösste Theil des Gebirges bewaldet ist, und daher ein sicherer Schluss auf die Natur und die Abstammung der etwa zu beobachtenden Blöcke sehr schwer zu ziehen ist.

Das mit dem Namen Andesit (Trachyte Bendant's, Grauer Trachyt Richthofen's) bezeichnete Gestein ist als einer der weitverbreitetsten Bestandtheile der trachytischen Gebirge aller Welttheile in mineralogischer Beziehung oft beschrieben worden. In der Matra tritt er fast immer als dichtes Gestein mit schwarzer oder grünlichschwarzer Grundmasse auf, in der kleine, meist etwas verwitterte Krystalle von Oligoclas eingesprengt sind. Manchmal ist auch Hornblende in selbstständigen Krystallen ausgebildet. Angit lässt sich selten beobachten. Mikroskopische Untersuchungen über die Zusammensetzung der Grundmasse liegen noch nicht vor. Die Kürze der Zeit mit Abschluss der Aufnahmsarbeiten erlaubte nicht, chemische Untersuchungen auszuführen, aus der petrographischen Aehnlichkeit mit zahlreichen von Baron Sommaruga und mir im vorigen Jahre ausgeführten Analysen lässt sich wohl auf ein Gestein mit einem kieselsauren Gehalt von 55–60% schliessen. Der ganze Typus nähert sich am meisten dem von Bendant als trachyte demivreux beschriebenen, häufig mit Basalt verwechselten Varietät. Doch beobachtete ich nie die schöne regelmässige Säulenabsonderung, wie sie in dem Schemnitzer Gebiete fast regelmässig bei dem trachyte demivreux auftritt. Wo grössere Massen auftreten, findet man sehr ausgezeichnete plattenförmige Absonderung, so z. B. auf dem Hauptkamme zwischen dem Saskö und dem Kekes und an vielen anderen Punkten.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen über den Bergbau in Schweden*).

Von Herrn Mosler in Cöln.

(Fortsetzung und Schluss.)

4. Bergwerksbetrieb.

Der Bergwerksbetrieb Schwedens ist hauptsächlich concentrirt auf den mittleren Theil des Landes, und zwar auf die 3 Provinzen Dalarne (Kopparbergslän), Oerebro und Wermeland. In den übrigen Provinzen findet sich der Bergbau mehr zerstreut. Der Betrieb ist mit wenigen Ausnahmen ziemlich mangelhaft, und es hat diess einerseits seinen Grund in dem kolossalen Erzreichtum, der früher zu einem ausgedehnten Raubbausystem und zu hohen Anforderungen an die Reichhaltigkeit und Gutartigkeit der Erze Anlass gegeben hat, andererseits in dem bisherigen Mangel an nöthigen Capitalien und speculativem Unternehmungsgeiste der Inländer, sowie in den unzureichenden und keineswegs, wie gewöhnlich angenommen wird, billigen Arbeitskräften.

Bei dem fast gleichmässigen Auftreten mächtiger Erzstöcke oder Erzlagerstöcke mit steilem oder senkrechtem Einfallen innerhalb der Schichten des Urgneissgebietes und ohne Ueberlagerung von Flötzgebirge ist der Bergbaubetrieb, den eigenthümlichen Verhältnissen entsprechend, sehr einfach. Er besteht nämlich im Wesentlichen nur in Abbau; Aus- und Vorrichtungsarbeiten kommen fast gar nicht vor, Untersuchungsstrecken werden nur selten getrieben; das Treiben eines Stollns zur Erleichterung der Förderung und Wasserhaltung, hier und da sehr am Platze, sah ich nur zu Persberg und Ammeberg. Im Allgemeinen ist der übliche Abbau noch derselbe, wie er von Hausmann in seiner bekannten Reise durch Skandinavien an mehreren Stellen als sogenannte Pingenbau, tiefer Tagebau und als Stockwerksbau beschrieben ist. Man geht auf dem Ausgehenden der Lagerstätten mit einer Art Strossenbau ohne Versatz nieder und richtet sich dabei, wie beispielsweise auf den besser betriebenen Gruben zu Persberg, Dannemora u. a., stehende Pfeiler her, die man von oben nach der Teufe verbaut, während man sich neue vorbereitet. Die fallenden Berge, deren übrigens durchgehends wenige brechen, müssen nach dem schwedischen Berggesetz ausgefördert werden und können nur mit Genehmigung der Bergoberbehörde in Grubenräume und angrenzende alte Gruben versetzt werden. Sowohl Erze wie Nebengestein sind meist sehr fest und wegen ihrer krystallinischen Beschaffenheit durch Verwitterung äusserst schwer zersetzbar; dazu haben die freigelegten Wände des Hangenden und Liegenden keinen Wasserdruck auszuhalten. Durch Versetzen der Baue mit Bergen würde somit der Abbau bedeutend erschwert, in Raubbau ausarten und das Untersuchen und Aufschliessen neuer, in Skandinavien so häufig auftretender paralleler Lagerstätten gänzlich unterbleiben. Zur Sicherheit der Baue lässt man im Falle der Nothwendigkeit und unter Herbeiführung eines möglichst geringen Erzverlustes, also hauptsächlich da, wo das Erzaufreten weniger reich und mächtig ist, in der Teufe Sicherheitspfeiler oder Bergfesten stehen. Es ist diese Bauweise durch das Gesetz selbst vorgeschrieben. Manche der Eisensteingruben haben so festes Nebengestein, dass Bergfesten oder Schweben ganz unnöthig sind.

Anderer Abbau als der beschriebene ist selten.

* Aus der preuss. Zeitschrift für Berg- Hütten- und Salinenwesen (XIV. 2).

Unterirdischer Strossenbau, sowohl einfach wie doppelt geführt, kommt nur vor zu Langbanshytta, Bipsberg, Atvidaberg und stellenweise auch an wenigen anderen Orten. Auf dem mächtigen Kupferkiesstock zu Fahlun baut man unter der weiten Pinge, wohl der grössten der Welt, nach Art des zu Altenberg in Sachsen üblichen Zwitterbaues ab, d. h. man treibt von den im festen Nebengestein abgeteuften, in der Nähe der grössten Erzgewinnung stehenden Schächten, die sich durch einen ausserordentlichen Durchmesser (bis zu 36—40 Fss.) ohne allen Ausbau auszeichnen, Querschläge gegen den Stock hin und baut die erzeichen Parteen desselben ganz unregelmässig in grossen Weitungen nach Art eines Strossenbaues ab. Steinbruchartiger offener Tagebruch findet nur statt am Erzkegel des Taberges bei Jönköping und zu Gellivara in Lappland, dem grossartigsten Eisensteinvorkommen vielleicht der ganzen Welt. Regelrechter Firstenbau mit Versatzarbeit ist nirgends in Schweden zu finden, doch wird er zu Ammeberg auf den Zinkblendegruben der Vieille Montagne für die Folgezeit in Anwendung kommen.

Die grössten Teufen und Ausdehnungen, bis zu welchen in Schweden Bergbau getrieben sind, kommen bei dem alten Kupfererzbergbau zu Fahlun und Atvidaberg vor. An beiden Stellen haben die Baue bereits die äusserste Teufe von 12000 Fuss und eine Strossenlänge von 7200 Fuss und darüber. Unter den Eisensteingruben sind die tiefsten zu Dalkarlsberget bei Nora 700 Fuss, zu Dannemora 600 und zu Utö 300 Fuss.

Grubenausbau ist selten beim schwedischen Bergbau zu finden; auf den flacher einfallenden Lagerstätten werden Stämpelverschlüge mitunter nothwendig. In Fahlun hat man unter Anderem zur Unterstützung der losen Massen in den Strecken unmittelbar unter der grossen Pinge scheiterhaufenartige Zimmerungen oder kolossale Holzpfeiler, gebildet aus langen, kantig behauenen Balken von 1 Fuss Seite im Querschnitt, nach Art der in England beim Steinkohlenbergbau üblichen sogenannten Chocks aufgeführt. Auf den Bauten des mächtigen Erzvorkommens zu Atvidaberg bedient man sich zur zeitweisen Unterstützung des Hangenden 25 Fuss langer, vorher mit Kupfervitriollösung auf dem Wege des hydrostatischen Druckes imprägnirter Kieferstämme, die stets wiedergewonnen werden, oder, wo solche nicht hinreichend sind, einzelner circa 2—3 Fuss hoher und 1 1/2 Fuss weiter, mit Flantschen versehener und aufeinander passender Cylinder von Gusseisen, die man zu Stämpeln aufbaut.

Die Erzgewinnungsarbeit besteht fast ausschliesslich in Sprengarbeit. Die Gewinnung mittelst Feuer setzen hat sich allerdings in Schweden bei dem dortigen festen Gestein und den billigen Holzpreisen sehr lange und an vereinzelten Stollen, wo das Gebirge besonders schwer sprengbar und die Wälder weniger angegriffen sind und alte, nur daran gewohnte Bergleute beschäftigt werden sollen, noch jetzt erhalten. Zum Sprengen wendet man in neuerer Zeit vielfach das jetzt auch in Deutschland zum Versuch gekommene Nobel'sche Sprengöl (Nitroglycerin) an, welches in Stockholm fabricirt wird. Dessen Anwendung eignet sich erklärlicher Weise ganz besonders in den offenen und weiten Räumen der schwedischen Bergbaue und soll sich, abgesehen von der grösseren Leistungsfähigkeit, geringeren Arbeitslöhnen u. s. w., gegenüber der Anwendung des gewöhnlichen Sprengpulvers um die Hälfte billiger stellen. Zu

Atvidaberg wurde mir bemerkt, dass der Effect des Nitroglycerins ein mindestens zehnfach höherer sei als der des Pulvers, und dass man bei gleichartigem Gestein, offenen, weiten Grubenräumen und hinreichend tiefen Bohrlöchern auf 1 Pfd. Nitroglycerin im Allgemeinen 200 Cubikfuss losgesprengte Masse rechnen könne. An anderen Stellen, wo der Bergbau in weniger geräumigen und mehr geschlossenen Localitäten umgeht, wie z. B. zu Fahlun, wurden die Resultate beim Sprengen mit Nitroglycerin weniger günstig dargestellt und namentlich über die gesundheitsschädlichen Dämpfe und Gase geklagt, die sich bei der Explosion jenes Sprengöls entwickeln.

Beim Sprengen mit Pulver werden die Bohrlöcher gewöhnlich 1 Zoll weit und 2 Fuss tief geschlagen, beim Gebrauch von Nitroglycerin hingegen enger (*in min.* 0.6 Zoll) und 4 bis 6 Fuss tief.

Ein Arbeiter bohrt in der 10stündigen Schicht zwischen 3 und 7 Fuss, stellenweise aber auch weit weniger. Wegen der ausserordentlichen Festigkeit des Eisensteins zu Dannemora bohrt ein Arbeiter dort nur 20 Zoll im Durchschnitt per Schicht. Nach einem 10jährigen Durchschnitt betrug der Pulververbrauch per 100 Cubikfuss hereingeworfene Masse nur circa 2.8 Pfd. Gleichwohl ist also die Erzgewinnung, wie auch allgemein in Schweden, wegen der Massigkeit des Vorkommens und der vielen Ablösungen und Absonderungsflächen der Erzmasse eine billige. — Die schwedischen Bergleute bedienen sich allenthalben besonders schwerer Gezähe, namentlich grosser Bohrfäustel von 6—9 Prd. Bezahlt werden sie in der Regel nach der Tonne ausgeführten Haufwerks oder nach der Bohrlochslänge, doch kommen auch Schichtlohnzahlungen vor (Dannemora).

Die Fördereinrichtungen sind für die abnormen Verhältnisse immerhin gut zu nennen.

Die Förderung geschieht durchgehends (mit Ausnahme von Ammeberg, in frei an Draht-, seltener Hanfseilen hängenden Tonnen mittelst Pferde- oder Ochsenpöpeln, mittelst Wasserrädern und endlich Dampfmaschinen. Wasserkraft haben die Gruben meistens durch nahegelegene Seen in hinreichender Menge zur Disposition, Pferdepöpel dienen nur bei kleineren Gruben zur Förderung, sonst mehr zur Fahrung. Dampfmaschinen waren nach der amtlichen Zusammenstellung des Commerz-Collegiums pro 1864 im Ganzen 41, hauptsächlich in Oerebro-Län und Upsala-Län, beim Bergbau in Betrieb.

Durch Wasserhaltung sind die Gruben im Allgemeinen wenig belästigt, da das Gestein sehr compact und wenig oder gar nicht wasserdurchlassend ist. Die Grubenwasser werden am tiefsten Punkte der Gruben, von denen mehrere nahe zusammen gelegene auch wohl zu diesem Zwecke durch Strecken verbunden werden, angesammelt und durch hölzerne Saugsätze zu Tage gehoben. Druckpumpen sah ich nur zu Ammeberg und Persberg; an erstem Orte mit einer Dampfmaschine als Motor, während sonst alle Pumpen durch Wasserräder betrieben werden.

Originell sind die Vorrichtungen zum Bergesturz auf manchen Gruben, wo kein natürlicher Haldesturz ist, z. B. in Fahlun. Es sind nämlich einfache, steil ansteigende schiefe Ebenen aus Balkengerüst mitten auf einem zum Bergesturz bestimmten Haldenplatze hergestellt, auf welchen ein oder bei Doppelspur zwei mit einem fallthürartigen Boden versehene Huude durch Drahtseil von irgend einer in der Nähe befindlichen Kraftmaschine aus aufgezo-

gen werden. Auf der Höhe der schiefen Ebene angekommen, entleert sich der mit Bergen beladene Hund durch Selbstausslösung des Charnierbodens. Es bilden sich auf diese Weise einzelne hohe Berghaldenkegel.

Als weitere Eigenthümlichkeiten, welche beim schwedischen Bergbaubetrieb vorkommen, sind noch die Markscheiderarbeiten und das Aufsuchen der Lagerstätten zu erwähnen. Was die ersteren anlangt, so sind die Arbeiten mit dem Compass durch den Einfluss der vorwiegend magnetischen Gesteine sehr erschwert und man muss sich dort meist anderer Markscheider-Instrumente bei Grubenaufnahmen bedienen. Auf die Abweichung der schwedischen Markscheiderrisse gegenüber den unserigen hinsichtlich der Auftragung der Baue und Lagerstätten hat schon Hausmann hingewiesen. Die Verschiedenheit besteht wesentlich darin, dass nicht mehrere Sohlen oder Horizontalschnitte auf einem Bilde zugleich, mit verschiedenen Farben angelegt, aufgetragen, sondern die in kleinen Höhenabständen genommenen Horizontalschnitte der Lagerstätten einzeln auf quadrirte Blätter entsprechend gezeichnet oder in Papier (oder auch in Holz) ausgeschnitten sind und in ihrer Gesamtheit, d. h. in entsprechender Aufeinanderlagerung eingebunden, ein sehr anschauliches Bild und einen schnellen Ueberblick über die Lagerstätten und Baue ergeben. Abweichend beziehen die Schweden auch weiterhin die Neigung nicht auf die Horizontale, sondern auf die Verticale.

Zum Aufsuchen von Erzlagerstätten bedient man sich in Schweden fast ganz allgemein einer kleinen, um eine horizontale und verticale Achse schwingenden, übrigens nicht sehr empfindlichen Magnetnadel.

5. Erzaufbereitung.

Von Erzaufbereitung sieht man in Schweden sehr wenig. Allerdings geht man in der Handscheidung stellenweise sehr weit, selbst bei den Eisensteinen. Bei der enormen Steigerung der Arbeitslöhne in Schweden kommt man in letzterer Zeit mehr und mehr davon ab und fängt an, angeregt durch den Bau und die Resultate der grossartigen Aufbereitungsaustalt der Vieille Montagne zu Anneberg, Versuche mit dem nassen Aufbereiten der durchgehends sehr armen Kupfer- und Bleierze zu machen und die in Schweden vielfach verbreitete Meinung aufzugeben, die dort vorkommenden Gangarten machten eine mechanische Aufbereitung, wenn auch nicht unmöglich, so doch unvortheilhaft.

Einladung an alle Bergwerks-Verwandte im österreichischen Kaiserstaate.

Den bergmännisch-wissenschaftlichen Lesekreisen im österreichischen Kaiserstaate werden für das Jahr 1867 wieder wie seit 6 Jahren mehrere Fachzeitschriften kurze Zeit nach ihrem Erscheinen zur Benützung angeboten, nämlich:

1. Berg- und Hüttenmännische Zeitung von B. Kerl und Fr. Wimmer.
2. Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate.
3. Der Berggeist.
4. Glückauf.
5. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
6. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.
7. Dingler's polytechnisches Journal.
8. Polytechnisches Centralblatt.
9. Neueste Erfindungen.

10. Wochenschrift des niederösterreich. Gewerbe-Vereins.

Die Benützung dieser Zeitschriften wird in folgender Weise vermittelt werden:

Am ersten jeden Monats (vom 1. Jänner 1867 angefangen) wird von Wien an jeden der theilnehmenden Lesekreise eine Anzahl von Nummern oder Heften voraus bestimmter Zeitschriften durch die k. k. Fahrpost versendet. Diese Nummern oder Hefte bleiben bis zum letzten Tage desselben Monats dem Lesekreis zur Benützung, und werden von demselben vom 1. des nächstfolgenden Monats durch die k. k. Fahrpost an einen bestimmten anderen Lesekreis versendet.

Jeder Sendung wird von hier aus eine Versendungskarte beigelegt, auf welcher die Ordnung der weiteren Versendungen verzeichnet ist, und welche die Sendung stets zu begleiten hat.

Nach vollendetem Umlaufe bleiben die obgenannten Zeitschriften Nr. 3—10 Eigenthum jener Lesekreise, welche sie in der Reihenfolge zuletzt zugekommen sind; nur die Zeitschriften Nr. 1 und 2 sind halbjährig hierher zurückzusenden.

Damit kein Lesekreis in der festgesetzten Zeitdauer der Benützung beeinträchtigt werde, müssen die Versendungen stets pünktlich an den festgesetzten Tagen bewerkstelligt werden. Aus diesem Grunde muss man sich auch vorbehalten, die Versendungen an einen Lesekreis, welcher in dieser Hinsicht nicht gewissenhaft vorgehen würde, ohne irgend einen Ersatz einzustellen.

Die Anordnung der Benützung der Zeitschriften unter den einzelnen Theilnehmern eines Lesekreises muss diesen anheimgestellt werden. Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, dass die Benützung durch Circulation der Zeitschriften bei den einzelnen Theilnehmern diesen nur sehr geringen Vortheil bietet, dagegen die vollkommenste und zugleich bequemste Art der Benützung darin besteht, dass die Theilnehmer des Lesekreises aus ihrer Mitte für jede Zeitschrift einen oder mehrere Berichterstatter wählen, welche die interessanteren Artikel und Notizen in periodischen (monatlich ein- oder zweimal stattfindenden) Zusammenkünften sämmtlicher Theilnehmer auszugswise mittheilen. Dieser letztere Vorgang wird daher angelegentlich empfohlen, und jenen Lesekreisen, welche denselben einführen, unter übrigens gleichen Umständen der Vorzug vor anderen ertheilt werden.

Die Anzahl der Lesekreise, welche an der Benützung der oben bezeichneten Zeitschriften Theil nehmen können, ist vorläufig auf 6 beschränkt. Sollten sich mehr Lesekreise anmelden, so werden jene vorzugsweise berücksichtigt, welche zahlreicher an Theilnehmern sind.

Für den Fall, als sich weniger als 4 Lesekreise zusammen mit 50 Theilnehmern melden würden, behält man sich vor, die gegenwärtige Einladung zurückzuziehen.

Die bergmännisch-wissenschaftlichen Lesekreise, welche von dieser Einladung Gebrauch zu machen wünschen, wollen spätestens bis

24. December 1866

das gefertigte Secretariat hievon in frankirten Schreiben in Kenntniss setzen, und gleichzeitig

1. das Namensverzeichnis sämmtlicher Theilnehmer,
2. den Betrag von 1 fl. Oe. W. für jeden Theilnehmer (für das ganze Jahr 1867),
3. die genaue Adresse jenes Theilnehmers, an welchen die Sendungen zu richten wären, und welcher für die Einhaltung obiger Bedingungen die Bürgschaft übernimmt, endlich
4. die Angabe, auf welche Art der Lesekreis die Zeitschriften zu benützen beabsichtigt, einsenden.

Ueber die eingelaufenen Anmeldungen wird sogleich entschieden, und den etwa nicht zugelassenen Lesekreisen die eingesendeten Geldbeträge unverzüglich zurückgesendet werden.

Wien, 21. November 1866.

Secretariat des österreichischen
Ingenieur- und Architekten-Vereins.
(Stadt, Tuchlauben 8.)

Notizen.

Bosnische Bergwerksproducte für die Pariser Ausstellung. Laut einer Mittheilung des kaiserl. österreichischen General-Consulates zu Serajevo beabsichtigt die Provinzial-Regierung von Bosnien zu der Weltindustrie-Ausstellung in Paris Natur- und Industrie-Producte zu senden, worunter sich