

Schwieriger ist es, Gase und Flugstaub während des Processes für die Analyse aufzufangen.

§. 2.

Ogleich zugegeben werden muss, dass es ein gutes Stück Arbeit ist, eine Charge gründlich durchzuanalysiren, ist es doch befremdlich, wie wenig derartige Untersuchungen veröffentlicht sind. Diese wenigen fallen zudem in die Kindeszeit der betreffenden Werke. Zu erwähnen sind die werthvollen Untersuchungen von Snelus zu Dowlais<sup>3)</sup>, sowie die leider ohne genaue Zeitangaben veröffentlichten Analysen der Charge 599 zu Neuberger vom Jahre 1867. Beide Untersuchungen bilden noch in den neuesten Lehrbüchern und Abhandlungen die tatsächliche Grundlage für die Besprechung und Theorie des Bessemerprocesses. Weniger bekannt sind vier Chargenuntersuchungen, welche in einer mit sehr werthvollem Versuchsmaterial ausgestatteten Abhandlung von Garke<sup>4)</sup> enthalten sind. Die erste derselben ist auf Veranlassung des für die Bessemer-technik verdienten John Brown in Sheffield untersucht, die zweite, wenn ich recht verstehe, auf dem Stahlwerk Hösch zu Dortmund. Besonderes Interesse verdienen zwei in der genannten Abhandlung graphisch dargestellte Chargen vom Stahlwerk Osnabrück aus dem Jahre 1871. Die betreffenden Analysen sind von Kessler ausgeführt und von demselben auch veröffentlicht, ohne Nennung des Werkes.<sup>5)</sup> Endlich finden sich in dem neuesten Werke Kerpely's<sup>6)</sup> Analysen einer zu Reschitza in Ungarn erblasenen Charge von 1870.

Der durch die angeführten Analysenreihen bestimmte Verlauf des metallurgischen Processes im Converter ist in zwei Fällen (Osnabrück II, Reschitza<sup>7)</sup>) ein nahezu idealer, d. h. die Abbrandcurven laufen in der graphischen Darstellung ziemlich geradlinig auf einen Nullpunkt zu. Ogleich auch in Bochum früher ein derartiger Gang der Charge in zwei Fällen festgestellt ist, scheint er niemals regelmässig aufzutreten und gegenwärtig aus der Praxis ganz verschwunden zu sein.

Eine zweite Art des Bessemerprocesses, repräsentirt durch die angeführten Chargen von Neuberger und vom Stahlwerk Hösch, welche nach meinen Erkundigungen früher in Deutschland ziemlich verbreitet gewesen sein muss, nähert sich, soweit das Silicium in Frage kommt, dem englischen Process: Die Siliciumcurve fällt anfangs steil ab, wird in der Mitte flacher, erreicht aber gegen Ende die Abscissenaxe, so dass bei 2,0 Procent Si im Roheisen ein siliciumfreier Stahl entsteht. Die Kohlenstoffcurve hingegen, von Anfang an fallend, ist die nämliche wie in den unserer heutigen Arbeit beigefügten Diagrammen. Auch diese Species ist gegenwärtig verschwunden, wohl aber existirt eine Abart in dem unten näher zu besprechenden schwedischen Process, mit weniger als 1 Procent Silicium im Roheisen.

<sup>3)</sup> Vergl. Dingle's „Polytechn. Journ.“ 200, 25.

<sup>4)</sup> Garke, Untersuchungen über die Bruchfähigkeit des Schienenstahls. „Zeitschr. für Bauwesen“ XXVI, 423.

<sup>5)</sup> Dingler's „Polytechn. Journ.“ 205, 437.

<sup>6)</sup> Kerpely, Ungarns Eisensteine und Eisenhütten-erzeugnisse.

<sup>7)</sup> In der Abhandlung von Dr. E. F. Dürre: „Das Eisenhüttenwesen auf der Wiener Weltausstellung“, Zeitschrift des Ver. deutsch. Ing. XXX, 721, finde ich für die Charge von Reschitza andere Werthe als bei Kerpely, so dass der Verlauf dem der Neuberger Charge ähnlich wird.

Die dritte Art des Processes zeigt sich in der sogenannten kalten Charge. Die Anfangstemperatur liegt nur wenig über dem Schmelzpunkte des Roheisens; in Folge dessen ist die Verbrennung des Kohlenstoffes in den ersten vier Minuten (mitunter 15 Minuten) gleich Null. Dagegen verbrennt das Silicium von vornherein sehr rasch und steigert die Temperatur bis zur Entzündung des Kohlenstoffes, welche bei etwa 1400° erfolgt. Falls der Gehalt an Si im Anfange nicht über 2 Procent hinausgeht, ist dasselbe bereits in der Mitte des Processes fast verschwunden. Diese älteste, von allen vom Cupolofen arbeitenden englischen Werken noch heute beibehaltene Art des Bessemerprocesses bezeichnen wir fortan als den „englischen Process“.

§ 3.

Ganz verschieden von den vorher charakterisirten, theilweise erloschenen Arten des Bessemerprocesses ist diejenige, welche ich zuerst in Osnabrück, später auf dem Stahlwerk Hösch und der Union zu Dortmund, sowie in Bochum genauer verfolgt habe, und wie dieselbe Privatmittheilungen zufolge wohl auf allen deutschen Werken zur Zeit zu finden ist. Wir bezeichnen diese Art als den „deutschen Bessemerprocess“. Ein flüchtiger Blick auf die folgenden von mir ausgeführten Analysenreihen und die zugehörigen Diagramme genügt zur Erkennung der Charakteristik, nämlich der zweiten Hitzperiode am Ende des Processes.

Vor Ausführung der Ergebnisse der Analysen sei bemerkt, dass sämtliche Proben, mit Ausnahme der zu Charge II gehörenden, in meiner Gegenwart entnommen und zerkleinert wurden. Die Roheisenprobe nahm man aus dem Converter, nachdem einige Secunden geblasen. Alle Analysen sind von mir selber nach den besten Methoden, welche in Zusatz II näher besprochen werden sollen, ausgeführt. In den Diagrammen sind nur die Analysenresultate in Procenten eingetragen, nicht die schwer zu ermittelnden absoluten Mengen. Bei den Chargen I und II ist für die Zeit des Blasens nach Zusatz von Spiegeleisen den Curven die nämliche Neigung gegeben, welche sie unmittelbar vor dem Nachsatz hatten. Alles übrige erfordert keine besondere Erklärung.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber Garnierit.

Von R. Helmhacker.

In der General- und Wanderversammlung des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten zu Leoben am 11., 12. und 13. August 1878 hielt Prof. Kupelwieser einen Vortrag über Gegenstände des Hüttenwesens nach den Ergebnissen der Pariser Weltausstellung. Unter Anderem erwähnt er auch das Nickel, und im kurzen Berichte über dessen Vortrag, welcher sich in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1878, Nr. 36, p. 372 vorfindet, heisst es:

Gegenwärtig werden 100kg Nickel in Paris verkauft zu 800 Frcs, das ist 50kg zu 180 fl während dasselbe Gewicht früher 500 fl und vor circa 20 Jahren 1000 fl kostete. Dieser Preisrückgang wird mit dem neuen Nickelerze, dem sogenannten Garnierit, welcher 8—10, ja bis 30% Nickel enthält, in Zusammenhang gebracht.

Diese, das Nickel betreffenden, neuesten Nachrichten lassen es wünschenswerth erscheinen, etwas Näheres über den Garnierit oder das nickelhältige Silicat, welches diesen Umschwung in der Metallurgie des Nickels hervorgebracht hat, zu erfahren, weswegen die folgenden Mittheilungen über dieses Mineral zusammengestellt worden sind.

Das Vorkommen des nickelhältigen Mineralen.

Der Garnierit ist auf der Insel Neu-Caledonien im südlichen Ocean so verbreitet, dass er bergmännisch abgebaut wird. Das Vorkommen dieses Mineralen an anderen Orten, wie zu New-Almaden in Californien, bei Webster in der Grafschaft Jackson in Nord-Carolina, Spanien, am Ural und in Schlesien ist ein nur ganz unbedeutendes.

Wegen der Wichtigkeit des Mineralen und der Häufigkeit des Vorkommens auf Neu-Caledonien verdienen die Verhältnisse, unter denen es sich findet, eine besondere Beachtung. Das Mineral ist nur an Serpentin gebunden und ein Zersetzungsproduct desselben.

Der Serpentin ist aber auf der südoceanischen Insel ein in bedeutenden Massen verbreitetes Gestein.

Die Insel Neu-Caledonien, welche innerhalb der südlichen Breite von 20° 10' bis 22° 26' und der Länge von 161° 35' bis 164° 35', vom Pariser Meridian aus gerechnet, liegt, hat eine Breite von 12 bis 13 Stunden und eine von Südost nach Nordwest gerichtete Länge von etwa 75 Stunden. Die Bergkuppen sind der Länge der Insel nach vertheilt. Die Insel wird von Korallenriffen eingefasst.

Trotzdem, dass von der Insel nur die Küstenlinien verzeichnet sind, über das Innere aber keine bessere topographische Karte besteht, und dass die Eingeborenen, welche den französischen Colonisten und der Besatzung (die Insel dient als Strafcolonie) feindlich gesinnt sind, den Aufenthalt und das Reisen im Inneren erschweren, besitzen wir doch eine geologische Uebersichtskarte der Insel und einige Detailforschungen über nutzbare Mineralien, an denen die Insel so reich ist.

Diese Kenntnisse sind in erster Reihe der wohlverstandenen Initiative des französischen Marineministers zu verdanken, welcher zugleich Minister der Colonien und ist zweimal (im Jahre 1863 und 1873) Bergingenieure nach der fernen Insel sandte, damit sie dieselbe geologisch, und zwar mit besonderer Berücksichtigung der auf der Insel so häufigen nutzbaren Mineralien aufnehmen.

Die Resultate dieser Forschungen finden sich in den Berichten des Civilingenieurs Garnier (*Essai sur la géologie et les ressources minérales de la Nouvelle-Calédonie*; *Annales des Mines*, dixième série, Tome XII, Paris 1867) und des Bergingenieurs E. Heurteau (*Rapport à M. le Ministre de la marine et des colonies sur la constitution géologique et les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie*; *Annales des Mines*, septième série, Tome IX, Paris 1876). — Garnier hat als der erstere Erforscher über die von Schiffscapitänen schon vordem bemerkten Naturschätze ausführlicher berichtet, worauf auf der Insel die Bergbäue auf Gold, Kupfer, Eisen, Chrom, Nickel und Steinkohle in Angriff genommen werden konnten, so dass der um 10 Jahre später entsendete Heurteau schon einen blühenden Bergbau auf diese Mineralien vorfand und demnach noch eingehender beobachten und berichten konnte.

Die allergrösste Verbreitung auf der Insel haben Schiefer, welchen der Name von Serpentin-schiefern beigelegt wird, in denen sich Stöcke von massigem Serpentin und anderen Eruptivgesteinen, Dioriten und Gabbros vorfinden. Dann folgen krystallinische Schiefer mit bedeutenden, Gold, und Kupfererz führenden Gängen im Norden der Insel. Ausserdem werden Porphyre und Porphyrschiefer, Melaphyre unterschieden. Von sedimentären Versteinerungen führenden Formationen bezeichnet man das Silur, Devon, dann kohlenführende Schichten, welche einer mesozoischen Formation angehören, da sie auf Triasschichten aufruhend und möglicher Weise der Juraformation angehören können, ferner noch Kreidegebilde.

Vieles ist noch unbestimmt, wie es die Bezeichnung gewisser Gesteine als Serpentin-schiefer oder Porphyrschiefer andeutet, allein das Ungewisse findet man selbst in unseren besser studirten Ländern in Europa gleichfalls.

Da das nickelhältige Mineral im Serpentin vorkommt, so richtet sich auf denselben beinahe alles Interesse.

Das Relief der Insel bestimmen die Serpentin-gesteine. Dieselben sind vorherrschend in der südlichen Partie der Insel verbreitet, und zwar vom Mont Dore angefangen, welcher aus Serpentin besteht, bis gegen Kanala, beinahe den ganzen Südtheil der Insel bildend. Im nördlichen Theile der Insel und in der Mitte derselben sind Serpentin-gesteine wohl noch sehr verbreitet, allein es kommen die anderen vorerwähnten Gesteine gleichfalls zur Geltung.

Der Serpentin selbst bildet grobe Massivs, wie dies diesem Gesteine, wo es in überhaupt grösseren Massen auftritt, eigenthümlich ist. Die nicht zusammenhängend aus Serpentin bestehenden Massen werden durch bedeutende Wasserrisse zerrissen; inmitten der Serpentine finden sich mächtige Stöcke von jaspisartigen Thonen; anderer Orten begegnet man eisenhaltigen Massen. Schon aus dieser mangelhaften Umschreibung der im Serpentin eingeschlossenen Gesteine erhellt, dass noch Manches zu studiren wäre.

Die Küste im Süden der Insel wird durch röthliche, ranhe Klippen von Serpentin gebildet, hinter welchen sich im Innern der Insel die Serpentin-schiefer und Feldspath-schiefer vorfinden, welche die Centalkette zusammensetzen.

So wie das Vorkommen von Gold- und Kupfererzen im nördlichen Theile der Insel an den Serpentin gebunden ist, so erscheint im südlichen Inseltheile, besonders an der nordöstlichen Küste der Serpentin als Träger von Eisen-, Chrom- und Nickelerzen, die mit demselben noch inniger verbunden sind.

Der Serpentin hat ein verschiedenartiges Aussehen und macht den Eindruck eines der ältesten, magnesiahaltigen eruptiven Gesteines auf Caledonien.

Meistentheils ist der Serpentin körnig mit Krystallen von Bronzit und Chromit, welche als accessorische Mineralien auftreten. Dieser körnige Serpentin ist in einer fortwährenden Zersetzung begriffen, indem er zur Bildung von bedeutenden Thonlagern beiträgt. Diese häufige Varietät des Serpentin ist lichtgrün bis dunkelgrün.

Nach dieser Beschreibung des Serpentin, der körnig erscheint, ist das Gestein gar nicht Serpentin, welcher eine dichte Textur besitzt, sondern Olivinfels. Es ist diese Bezeichnungswiese als Serpentin keineswegs als bedeutende

Unrichtigkeit anzunehmen, da man ja bei uns selbst deutliche Olivinfelse immer unter dem Namen des Serpentin zusammenfasste, bis die allerneueste Zeit diese Bezeichnungsart auf den richtigen Ausdruck zurückzuführen gelehrt hat. Neu-Caledonien besitzt mit Neu-Seeland einen ähnlichen geologischen Charakter; auf Neu-Seeland wurden zuerst Olivingesteine am Dun mountain von Hochstetter in grossen Massen als Gebirgsart angetroffen, es ist demnach ihr Wiedererscheinen auf Neu-Caledonien um so natürlicher.

(Fortsetzung folgt.)

## Metall- und Kohlenmarkt

im Monate December 1878.

Von C. Ernst.

An der Jahreswende angelangt, müssen wir leider constatiren, dass mit Ausnahme des Zinns, welches die seit zwei Monaten erreichten höheren Preise behauptet, alle anderen Metalle beträchtlich tiefer schliessen als zu Anfang des Jahres. Die Ausschlag gebenden Industrien, darunter namentlich die Locomotivfabriken und Maschinenwerkstätten, ermangeln genügender Aufträge und nur die Kleinindustrie und die Gewerbe entnehmen dem Metallmarkt ab und zu belanglose Posten. Auch im Auslande stagnirt das Metallgeschäft in bedenklicher Weise und häufen sich die Vorräthe allenthalben an, ohne dass die Production Einschränkungen erföhre. Speculationskäufe sind auf keinem der tonangebenden Verkehrsplätze zu verzeichnen, was den besten Massstab für das Misstrauen gibt, welches die Geschäftskreise der künftigen Marktgestaltung entgegenbringen.

Eisen. Mit dem abgelaufenen Monate ist das sechste Jahr der Heimsuchung für die Eisenindustrie zu Ende gegangen. Wohl waren während desselben wiederholt Momente eingetreten, welche einen Stimmungswechsel herbeizuföhren geeignet gewesen wären; die Abgabe bedeutender Getreidequantitäten an das Ausland, hatte auf vielen Wirtschaftsgebieten die Unternehmungslust zu beleben begonnen und auch auf jenem der Eisenindustrie eine grössere Regsamkeit geweckt; der Absatz einer Reihe von Verbrauchsartikeln war über das frühere Niveau gestiegen; die fremde Concurrenz hatte sich weniger drückend erwiesen; den Raffinirwerken und Fabriken gingen die Bestellungen für Bahn-, Brücken- und andere Bauten, für landwirthschaftliche Maschinen und Geräte, für Zeug- und Gusswaaren, für Bleche, Bandisen etc. etwas frequenter zu als in den Vorjahren. Gleichwohl erwiesen sich alle Versuche, einen Umschwung der Tendenz zu bewerkstelligen, als fruchtlos, da jeder Anlauf zu einer besseren Entwicklung des Verkehrs unter den widerstrebenden Einflüssen überhasteter Wettstreite und Preisunterbietungen alsbald verloren ging, und so bietet denn die Retrospection nach den Bewegungen des Eisenmarktes abermals nur das unerquickliche Bild einer weiteren Entwerthung sämmtlicher Artikel. Leider beginnt das neue Jahr unter nicht viel günstigeren Auspicien seinen Einzug, und dass sich die grösseren Werke anschicken, dasselbe mit ziemlich reducirten Tarifen zu inauguriren, kann wohl als Beweis angesehen werden, dass man sich in industriellen Kreisen der Hoffnung auf eine baldige Wendung zum Besseren keineswegs hingibt. In der That muss es als schlimme Vorbedeutung gelten, dass der Bedarf der meisten Bahnunternehmungen pro 1879, weit entfernt grössere Mengen zu umfassen, ein wesentlich geringerer ist, als berechtigter Weise erwartet wurde. Auch die Ausschreibungen des Militärärars für das nächste Jahr stehen erheblich hinter den Erwartungen zurück. Nichtsdestoweniger möchten wir das kommende Jahr nicht für verloren geben, da immerhin Anzeichen vorhanden sind, welche einiges Vertrauen in die zukünftige Gestaltung des Geschäftes setzen lassen. So darf nicht verkannt werden, dass

der Frühling alljährlich einen erhöhten Bedarf nach Eisen aller Sorten mit sich zu bringen pflegt, und dass die Zurückhaltung, die der Consum bisher beobachtete, sowie die Thatsache, dass die Magazine des Zwischenhandels und die Werkstätten schon heute sehr schwachournirt sind, gerade diesmal eine stärkere Nachfrage erwarten lassen. Viele Maschinenfabriken dürften bald mit gesteigerten Bestellungen hervortreten, da beispielsweise die böhmischen und mährischen Zuckerfabriken, in Folge der sehr guten Campagne, ihre Maschinen sehr stark in Anspruch zu nehmen gezwungen sind, was Neuanschaffungen, Reparaturen und Auswechslungen nach sich ziehen muss. Nicht unerheblich wird sich auch das Erforderniss der Mühlen mit eisernen Walzstühlen gestalten, welche namentlich in den nördlichen Provinzen immer mehr in Aufschwung kommen. So berichtet man, dass schon jetzt eine Prager Maschinenfabrik vollauf und für längere Dauer in dieser Richtung beschäftigt sei; die Einrichtung der in Pest im Bane begriffenen Dampfmühle auf 4 bis 5000 Metzen pro Tag hat gleichfalls den einschlägigen Fabrikationszweigen Arbeit gebracht. — Sehr im Argen liegt das Sensengeschäft in Steiermark und Ober-Oesterreich; es hat den Anschein, als ob diese früher so blühende heimische Industrie immer mehr und mehr in Bedrängniss geriethe. In Süddeutschland und in Frankreich ist ihr eine mächtige Concurrenz erwachsen, und Russland, welches früher seinen Bedarf fast ausschliesslich in Oesterreich deckte, sucht bereits die Concurrenzmärkte auf. Daran ist vielleicht zum Theile die mindere Qualität einiger einst als vorzüglich gekannten Marken Schuld, die aus Fabriken hervorgehen, welche, in Folge der lang anhaltenden Krisis mehr oder minder in Abhängigkeit von unlauteren Geldkräften gerathen sind. Auch über die Locomotivfabriken und Waggonbauanstalten lässt sich wenig Erfreuliches berichten. Die geringfügigen Bestellungen für neue Bahnstrecken, wie Wien-Aspang, Mürz-zuschlag-Neuberg u. s. w., können kaum als eine nothdürftige Fristarbeit für unsere grossartig angelegten Etablissements angesehen werden; hoffen wir, dass die in den Tagesblättern vielfach ventilirten Bahnbauten in den occupirten Provinzen, in Serbien u. s. w. diesen Industriezweigen die schon lange entbehrten grösseren und lucrativen Ordres bringen. — In unserer politisch so bewegten Zeit scheinen fast nur die Productionsstätten für Kriegsbedarf sich lohnender Thätigkeit zu erfreuen; unsere Waffenfabrik im Norden, die Torpedofabrik im Süden sind im vollen Betriebe und auch mehrfach für's Ausland thätig. Wir wüssten, ausser den gewöhnlichen, vorwiegend den friedlichen Gewerben dienenden Exportartikeln unserer heimischen Eisen- und Stahlindustrie, nur die Jonval-Turbinen zu nennen, in welchen der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft nicht unbedeutende Lieferungsufträge für Russland zu Buche stehen. — Zum Schlusse registriren wir die Nachricht von einer Vereinbarung, welche im abgelaufenen Monate zwischen den hierländischen Bessemer-Stahlwerken angebahnt wurde. Wir können, nach den erschöpfenden Erörterungen, die wir diesem Gegenstande in unseren letzten Berichten gewidmet haben, dieses bedeutungsvolle Ereigniss nur freudig begrüssen und den Wunsch aussprechen, dass es den Vertragsschliessenden mit der Einhaltung der eingegangenen Verpflichtungen diesmal ernster sein möge, als es bei früheren Versuchen zu gegenseitiger Verständigung der Fall gewesen. Im Folgenden geben wir die Notirungen der wenigen Sorten von Roh- und fabricirtem Eisen, wie sie von officieller Seite verlanbart werden, pro Tonne von 1000kg: Holzkohlen-Roheisen ab Hütte, Vordernberger, weisses fl 45—47. Innerberger, weisses fl 47—49. Hüttenberger, weisses und halbrtes, fl 46—48. Detto einfach graues fl 50—53. Detto Bessemer-Roheisen fl 50—57. Anderes Kärntner, weisses fl 43—46. — Cokes-Roheisen, Schwacher Bessemer-Roheisen fl 55—57. Mährisch-Ostrauer Bessemer-Roheisen fl 50. Detto weisses Roheisen fl 40. — Raffinirtes Eisen, loco Wien. Kärntnerisches sowie niederösterreichisch-steierisches Stabeisen fl 135. Kesselblech fl 175. Reservoirblech fl 165. Banträger fl 145. Böhmisches Reservoirblech fl 145. Ungarisches Schlossblech fl 175. Mährisch-schlesisches Stabeisen fl —.—

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

**Egid Jarollmek,**

k. k. Bergrath und technischer Consulent im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection, Franz Kupelwieser, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium, Franz Pošepný, k. k. Ministerial-Vice-Secretär und Franz Rochelt, Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich mit franco Postversendung oder mit Zustellung loco Wien 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl. Für Deutschland jährlich 24 Mark, halbjährig 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbst 1879 Fromme's monatlichen Kalender pro 1880 als Gratisprämie. — Inserate 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile. Bei wiederholter Einschaltung wird Rabatt gewährt. — Zuschriften jeder Art sind franco an die Verlagshandlung zu richten. Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Ueber Garnierit. — Petroleum-Vorkommen in Galizien. — Untersuchungen über den deutschen Bessemerprocess. — Brisanzvergleiche mit Dynamiten. — Tiefbohrungen und Querschlags-Vortrieb mit dem Diamantbohrsysteme. — Ueber Pflasterungen mit Hochofenschlacken — Mittheilungen aus den Vereinen. — Notizen. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Ueber Garnierit.

Von R. Helmhaacker.

(Fortsetzung.)

Andere Serpentinvarietäten, das ist wirkliche Serpentine und nicht Olivinfelse, sind als Ophiolith bezeichnet. Dieselben sind sehr dunkelgrün mit häufigen Körnern von Bronzit. Oft durchsetzt diesen Serpentin ein Geäder von Chrysotil; die Aederchen desselben sind ziemlich dünn und stehen die Fäserchen des Chrysotiles senkrecht auf den Begrenzungsflächen desselben. Sowohl dieser stark bronzithältige Serpentin als auch der Chrysotil sind europäischen Serpentin, sowohl der Zusammensetzung als auch dem Ansehen nach, ganz ähnlich. Aus dieser Serpentinvarietät besteht insbesondere der Mont Dore.

Oefter bemerkt man, dass die in Zersetzung begriffenen Serpentine reicher an Chromit sind als andere; der am meisten zersetzbare Serpentin aber ist der sehr bronzithältige, dessen Zersetzung sehr schnell fortzuschreiten scheint.

Manche Serpentinvarietäten enthalten Pikrosmin, manche werden gelblichgrau mit vielen Chromitkörnern; einige erlangen undentlich schiefrige Textur und sind lichten Thonschiefern ähnlich; oder es werden die Serpentine durch Stränge von dunklerer Farbe, jedoch von ähnlicher Zusammensetzung wie der Serpentin selbst durchsetzt, oft durchkreuzen sich solche Stränge unter rechten Winkeln.

Die Serpentine werden an einigen Orten von Gängen einer Gebirgsart, die aus Labradorit und Diallag besteht, demnach zum Gabbro zu zählen ist, durchsetzt. Ausserdem durchsetzen die Serpentine dünne, unregelmässige Quarzadern von weisser Farbe und geringen Graden von Durchscheinbarkeit. Manche solche Quarzadern sind zellig, mit Magnesium- und Eisensilicaten

erfüllt; dieselben können an der Luft auswittern und die cavernösen Quarze bleiben allein übrig. An den Gehängen der Serpentine, zumal an den tiefsten Stellen, bilden Brocken des Zellenquarzes ungeheure Anhäufungen.

An den Gehängen der Serpentine finden sich in Thon umgewandelte Serpentinmassen. Die Thone, welche Magnesit und Opale, sowie Jaspise einschliessen, enthalten nicht selten noch grosse Brocken unzersetzten Serpentin, oder Bronzitknauer, sowie Nester von Chromit. In den Thonen bildet Limonit und Hämatit bedeutend grosse Nester oder es kommen kleine kugelige Concretionen von Limonit vor. Diese verschiedenartig im Thon auftretenden, etwas chromhaltigen Eisenerze, deren Entstehung sie dem Serpentin verdanken, bilden einen besonderen Reichthum der Insel, von dessen Besprechung hier, da diese Abhandlung nur das Nickelerz zum Gegenstande hat, Umgang genommen werden muss. In diesen Thonen sind auch Knollen von Magnesiasilicaten, welche als Sepiolit zu bezeichnen wären, eingeschlossen.

Ebenso wie an anderen Orten werden auch hier in Serpentin, die in Zersetzung begriffen sind, Adern von Magnesit, welche rein oder mit Opal imprägnirt erscheinen, jedoch nur nahe an der Erdoberfläche bemerkt. Auch Gymnit findet sich in Adern und Schnüren im Serpentin häufig.

In allen Serpentin Neu-Caledoniens ist der Chromit ein nie fehlendes Mineral, der sich in Körnern und grösseren Nestern nicht nur im Serpentin selbst, sondern auch in den Thonen, als Zersetzungsproducten desselben, findet und eine lohnende Ausbeute, insbesondere am Mont Dore gestattet. In der Provinz Nelson auf Neu-Seeland, welche mit Caledonien viel Aehnlichkeit im geologischen Baue besitzt, ist der Chromit im Serpentin und Olivinfels eine ebenso häufige Erscheinung.

Das Nickel, als das eigentliche Metall, dem dieser Aufsatz gewidmet ist, erscheint auf Neu-Caledonien als Nickel-Magnesiasilicathydrat in Serpentin häufig. In den Quarzadern, welche Magnesiasilicate einschliessen, finden sich durch Nickel grün gefärbte Partien häufig; ebenso färben Nickelsilicate gewisse grüne Knollen in schwärzlichen Serpentin, oder ertheilen eine sattgrüne Farbe manchen Gymniten im Serpentin. Am häufigsten erscheinen aber Magnesiasilicate am Mont Dore grün gefärbt. Sie bilden meistens in den Kluft- und Absonderungsfächen der braunen, wachsglänzenden Serpentine grüne oder bläuliche Ueberzüge und Anflüge. Ebenso häufig finden sich die Plättchen des Nickelsilicates oder Garnierites in den, durch grosse blättrige Krystalle oder Körner des Bronzites porphyrtig ausgebildeten Serpentin.

Endlich erkennt man ziemlich häufig inmitten des Serpentin ziemlich regelmässige kurze Gänge von etlichen Centimetern Mächtigkeit, in welchen das Nickelsilicat in Nesterchen von schön smaragdgrüner Farbe inmitten von Magnesiathonen concentrirt ist. Unter Magnesiathon dürften Zersetzungsproducte des Serpentin, als wie Magnesit, Gymnit, Opal, Dolomit in unbestimmter Mischung verstanden werden. Wie häufig auch diese nickelhaltigen Silicate als Ueberzüge oder in regelmässigen Gangklüftchen vorkommen mögen, so sind sie als Nickelerz doch unbauwürdig. In Nord-Amerika, wo das Nickelsilicat ebenfalls in Serpentin den Chromit begleitet, ist es gleichfalls nur in geringen Mengen vorgekommen, welche als Erz ganz ohne Belang, weil unbauwürdig sind.

Gang von Garnierit. Anders gestaltete sich die Verwendbarkeit des Nickelsilicates, als im Jahre 1874 zum ersten Male der Garnierit auf Neu-Caledonien in regelmässiger Lagerstätte und zwar als bauwürdiger Gang aufgefunden wurde. Durch die Erschürfung dieses Ganges ist das Nickelsilicat zu einem der wichtigsten Nickelerze geworden, welches einen bedeutenden Umschwung in der Verbüttung dieses Metalles und eine bedeutende Preisänderung desselben hervorgebracht hat.

Der Gang hat seinen Ausbiss im südöstlichen Abhange des Massivs des Mont Dore (Mont Dore liegt der Schätzung nach etwa zwei Myriameter nordöstlich von der Hauptstadt Numéa an der südwestlichen Küste der Insel) am rechten Ufer eines Baches, welcher an den topographischen Handkarten den Namen des Flusses Mbéa führt. Das Flüsschen mündet in die Bucht von Plum, welche selbst im Golfe von Muéa liegt. Der Bach fliesst von Norden gegen Süden in einem kleinen sumpfigen Thale, welches gegen Westen durch die Kette des kleinen und grossen Mont Dore, im Osten vom Massiv des Uaghi, gegen Norden aber von einer Kette von Vorbergen, die sich vom grossen Mont Dore abzweigt und jenseits welcher das Thal von Coulée sich befindet, abgegrenzt wird.

Dieses ganze Gebiet ist ausschliesslich aus Serpentin gebildet, der ansteht, dann von Zellenquarz, Lagern von Jaspis führenden und eisenschüssigen Thonen und zelligen Limoniten; an demselben Abhange, am Gehänge des kleinen Mont Dore sind Nester von Chromit. Im Thale selbst sind lose Blöcke von Serpentin, welche durch zahlreich angewachsene Bronzitkrystalle porphyrtig erscheinen, zerstreut, ohne dass die Art, wie sie im Serpentin vorkommen, nachweisbar wäre. Wahrscheinlich bilden solche bronzitreichen Serpentine in demselben unregelmässige grosse Nester und kleinere Stücke, wie

dies an anderen Orten, so etwa im Ultenthal in Tirol und im Leisinggraben (Sommergraben) bei St. Stephan in Steiermark gut ersichtlich ist.

Das Nickelsilicat ist im Serpentin sehr verbreitet, ebenso in dem bronzitführenden porphyrtigen Gesteine, sowohl in Form von Aederchen und Schnürchen, als auch in Ueberzügen in den Absonderungsklüften des Gesteines; die Plättchen von Magnesiathon, welche durch das Nickelsilicat lebhaft und schön smaragdgrün gefärbt erscheinen, besonders im frischen Bruche, entfärben sich schnell und zerbröckeln durch die Einfüsse der Witterung zu Staub. Dieses Verhalten deutet darauf hin, dass der sogenannte Magnesiathon nur Gymnit ist, welcher um so leichter zerbröckelt, je reiner, das ist, je unvermischer er mit Magnesit oder Opal ist.

Der besagte Gang beisst am Gehänge des Berges aus, in der Entfernung von etwa 5km vom Meere. Er streicht von Ost nach West, demnach senkrecht auf die Thalrichtung.

Der Gang hat den Charakter aller mächtigeren Gänge, insbesondere derjenigen von Magnesit, im Serpentin, das ist, er besteht durchaus aus einer Serie von Gangtrümmern und einer Gangbreccie. Trümmer von compactem, braunem, wachsartigem Serpentin werden durch das Nickelsilicat, welches mit Magnesiathonen (Gymnit) gemischt ist, zusammengefügt. Die tauben Serpentinbruchstücke, welche im Gange eingehüllt sind, betragen etwas mehr als die Hälfte der gesammten Gangmasse. Die Gangmächtigkeit beträgt etwa 1 $\frac{1}{2}$ m; sie ist nicht leicht zu ermitteln, weil sowohl Hangendes wie Liegendes nicht rein und scharf von der Gangfüllung getrennt sind, wie dies eben den Gängen im Serpentin überhaupt eigenthümlich ist. In einer ziemlich breiten Zone im Liegenden und Hangenden des Ganges ist der Serpentin sehr stark von Nickelsilicat durchdrungen, indem dasselbe alle Gesteinsfugen ausfüllt.

Etwa 10m nördlich von dem eben beschriebenen Ausbiss kann ein zweiter, zum ersteren Gange paralleler Ausbiss beobachtet werden. Er besteht aus einer quarzigen, cavernösen Masse, in deren Zellenräumen das grüne Nickelsilicat sich angehäuft findet.

Endlich ist in der Verlängerung des nickelführenden Ganges in der Entfernung von etwa  $\frac{1}{2}$ km am anderen Gehänge, demnach am linken Ufer des Baches Mbéa, ein anderer Ausbiss aufgefunden worden. Im braunen Serpentin, welcher durch Bronzitplättchen etwas glitzert, erscheint blättriger Talk, in welchem Flecken von Malachit vertheilt sind.

Merkwürdiger Weise erscheint der Gang von Gymnit mit Garnierit, der von Ost nach West streicht, parallel zu zwei Gabbro-Gängen, welche in der Bai du Sud und in der Insel Men den Serpentin durchsetzen, so dass der Serpentin in dieser Richtung zur Zerspaltung geneigter erscheint.

Obwohl der reine Garnierit gegen 15% an Nickel hält, dürfte bei der Separation des Nickelsilicates vom Gymnit nur ein Durchschnittshalt von 7—8% Nickel im unreinen Silicat erreicht werden, was bei dem bedeutenden Werthe des Nickels immer noch ein reiches Erz vorstellt.

Die geringe Entfernung des Ganges von der Bucht von Plum macht die Verschiffung des Erzes bequem und billig.

Seit der Zeit, als der erste Gang von Nickelsilicat aufgeschürft wurde, hat sich die Schurflust ungemein belebt und es wurden zahlreiche Schurfanmeldungen oder Ansuchen um Verleihung von Concessionen gestellt, welche nicht nur das

Massiv des Mont Dore und das Thal von Dumbéa umfassten, sondern sich auch auf die östliche Küste, auf die Ländereien der Kanala und der Uailu ausdehnten.

Wiewohl manches Ansuchen um Verleihung einer Concession nur auf Adern und Schnüre oder auf Anflüge in Absonderungsklüften des Serpentin gestellt wurde, welche Vorkommen sämmtlich unbauwürdig sind; oder nur zur Speculation dienen sollte, ohne dass es dem Concessionswerber um wirklichen Bergbau zu thun war; so sind durch die rege gewordene Schurflust gleichwohl noch einige wirkliche Gänge von Garnierit aufgefunden worden. Insbesondere haben die Lagerstätten dieses Mineralen die an anderen Orten des Mont Dore und bei Uailu, etwas wenigens nördlich von Kanala, wirkliche Wichtigkeit. Mit der Zeit wurden aber noch andere zahlreiche und reichhaltige Gänge dieses werthvollen Mineralen, durch die sehr schnell gesteigerte Schurflust, nicht nur im Mont Dore-Massiv, sondern auch im District Païta und besonders an der Ostküste in den Districten Kanala und Uailu aufgefunden und als Concessionen belehnt.

Insbesondere wurden durch die Aufschlussarbeiten des Herrn Hanckar in den Concessionen (Grubenfeldern) von Bonkainé und von Mamuth im Districte Kanala 1—2m mächtige Gänge, mit reichhaltigem Minerale am Ausbisse, in Abbau genommen. In den Ländereien der Uailu ist die Grube Bel-Air, deren Lagerstätte erst im Juni 1875 aufgeschürft wurde, schon mit dem Meere verbunden und hat einige Monate nach deren Belegung schon 500t reichen Erzes geliefert. Das vorerst erwähnte Vorkommen des Mineralen in der Lagerstätte am Abhange des Mont Dore, welches das zuerst aufgeschürfte ist, ergab schon im Jänner 1875 140t Mineral.

Zu Anfang des Jahres 1876 war der Stand der Schürfungen und Belehnungen folgender:

Schurfbewilligungen sind ausgestellt:

	Grösse des Concessionsfeldes
District von Païta . . . . .	2 5 900ha
„ „ Kanala . . . . .	11 88 000 „
Verschiedene Districte . . . . .	2 13 200 „

Ansuchen um Freifahrungen (oder Ansuchen zur Ausstellung von Concessionen) sind gestellt:

Im District von Païta . . . . .	4 100 000 „
„ „ des Mont Dore . . . . .	7 122 334 „
„ „ von Kanala . . . . .	16 268 000 „

Schon freigelegene Felder (schon erlangte und in Besitz genommene Concessionen) sind:

Im Districte von Païta . . . . .	4 5 596 „
„ „ des Mont Dore . . . . .	6 6 000 „
„ „ von Kanala . . . . .	32 54 720 „
Verschiedene Districte . . . . .	1 2 500 „

Summe der Concessionen 85 auf 666 250ha

Der Bergbau auf Garnierit hat demnach in einer sehr kurzen Zeit einen riesigen Aufschwung genommen und auf den Nickelpreis bedeutend eingewirkt, indem durch die Menge des erzeugten Metalles dessen Preis herabgedrückt wurde.

Entstehung des Garnierites.

Das Vorkommen des Garnierites ist ausschliesslich an Serpentin gebunden. Andere Nickelsilicate und einige Nickelcarbonate, wie der Texasit, sind gleichfalls nur im Serpentin und denjenigen Mineralien, vorzugsweise dem Chromit, welche dieses Gestein begleiten, zu finden. Merkwürdiger Weise fehlt dem Neucaledonischen Garnierit und den anderen Nickelsilicaten und Nickelcarbonaten im Serpentin der stete Begleiter des Nickels, das Kobalt. An einigen andern Orten findet man im Serpentin beachtenswerthe Lagerstätten von Arsenmetallen, insbesondere von Chloantit, wie zu Dobschau in Ungarn, und Arsenopyrit, welcher etwas nickelhaltig ist, letzteres Mineral entweder in grösseren oder ganz unbedeutenden Mengen. Merkwürdiger Weise ist das Nickelerz, sobald es als Arsenmetall, wie im Chloantit zum Vorschein kommt, immer kobalhaltig.

Die Nickelerzföhrung des Serpentine ist für denselben ziemlich bezeichnend, wiewohl nicht so charakteristisch, wie das Vorkommen des Chromites, welches blos auf den Serpentin und dessen Muttergestein, den Olivin, beschränkt ist.

(Fortsetzung folgt.)

### Petroleum-Vorkommen in Galizien.

Von M. Raczkiewicz, Berg-Ingenieur und Nafta-Gewerke in Gorlice.

Es ist eine unleugbare Thatsache, dass die galizische Petroleum-Industrie trotz aller Entbehrungen und Hindernisse, trotz der ungünstigen Urtheile berufener und unberufener Geologen immer mehr und mehr frische Kräfte sammelt, um sich unter dem mit ganzer Wucht auf ihr lastenden amerikanischen Koloss mit aller Gewalt emporzarbeiten. Das Werk geht wohlmühsam und langsam von Statten, die Erfolge sind aber so greifbar, ja theilweise so glänzend, dass man mit aller Gewissheit behaupten kann, der Zeitpunkt sei nicht mehr ferne, wo der erbitterte Kampf um die Existenz zu Gunsten Galiziens entschieden werden muss.

Unter so bewandten Umständen ist es leicht begreiflich, dass das Ausland diesem unseren Urproductionszweige seine Aufmerksamkeit immer mehr zuwendet, einzelne Pionniere des ausländischen Capitals am Kampfplatze erscheinen, und die periodische und Fachliteratur aller industriellen Staaten Europas tapfer darauf losarbeitet, um das allseitige Interesse für diesen hochwichtigen Gegenstand auf der Höhe zu erhalten, und wömmöglich zu steigern. Wer darüber ein klares, wahrheitsgetreues und vollständiges Bild sich verschaffen will, dem sei bestens empfohlen, das durch gediegene Sachkenntniss, erschöpfenden Inhalt und strenge Gewissenhaftigkeit und Objectivität ausgezeichnete Werk:

Die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands, dargestellt zur Klarstellung deren Wichtigkeit und Zukunft und zur Aufklärung des für diese Industrie sich interessirenden Capitals in geschichtlicher, geologisch-bergmännischer, wirthschaftlicher und technischer Beziehung von Leo Strippelmann, Berg- und Hütten-Ingenieur etc. Leipzig. G. Knapp, Verlagsbuchhandlung, 1878. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vide Nr. 9, 11 und 39, Jahrgang 1878 dieses Blattes.

Spannung der Gase vorausgesetzt) die leichteste Decke besaßen, im Verhältniss der Zunahme derselben immer seltener waren und nur durch einzelne grössere Spalten sich Luft machten, — und endlich bei genügender Mächtigkeit ihrer Ueberlagerung gar nicht stattfanden. Mit der Abnahme dieser Eruptionen müsste der Oelreichtum steigen und die grössten Hoffnungen würden sich an jene Terrains knüpfen, wo die Petroleumgase nicht im Stande waren die auf ihnen lastende Decke zum Bersten zu bringen. Demgemäss müsste in West-Galizien, wo die ölführenden Schichten grösstentheils entblöset sind, oder nur eine schwache Decke haben, das Petroleum überall, aber nur in den tieferen, aus ihrer normalen Lage nicht viel verrückten Schichten in lohnender Menge zu finden sein; in Ost-Galizien, wo die Miocän-Gebilde viel mehr entwickelt sind, als im Westen dieses Landes, müsste man das Oel in einzelnen grösseren Spalten und im Allgemeinen in grösseren, wiewohl vielleicht nicht lange andauernden Quantitäten, dafür aber in bedeutend grösseren Teufen als man bis jetzt daselbst erschlossen hat, in ansehnlichen Massen und unter einem gewaltigen Drucke antreffen. Aus diesem selben Grunde würde dann in den an die Karpathenausläufer angrenzenden Ebenen, wo die jüngeren, stark entwickelten Ablagerungen auftreten, und unter denselben nach dem oben erwähnten Funde in Wujcza an der russisch-galizischen Grenze die Fortsetzung der galizischen Petroleumformation fast mit Sicherheit zu vermuthen ist, das österreichische Pennsylvanien zu suchen sein.

Die hier aus der obigen Annahme gefolgerten Verhältnisse passen auf West-Galizien ganz, Ost-Galizien anlangend können sie mit den Angaben Windakiewicz's recht gut in Uebereinstimmung gebracht werden, folglich dürfte das verheissene neue Pennsylvanien auch kein Trugbild sein. Indessen bedürfen alle diese Sachen noch eines eingehenden, viel Zeit und Kraft und in Anbetracht des — gelinde gesagt — primitiven Zustandes der galizischen Petroleumgräberei und sonstiger misslicher Umstände sogar Muth und Ausdauer beanspruchenden Studiums, und wir wagen deshalb an Se. Excellenz den Herrn Ackerbau-Minister, der es für erspriesslich erachtete uns mit den Verhältnissen der Petroleumindustrie Nord-Amerika's durch die über seinen Auftrag von Prof. Hanns Höfer hierüber ausgeführten Studien bekannt zu machen, die submisseste Bitte zu richten, Sein Wohlwollen und Seine Fürsorge auch der einheimischen, unseren Vorstudien zufolge zu den schönsten Hoffnungen berechtigenden Petroleumindustrie zuwenden zu wollen.

Wir können erwarten, dass eine genaue geologisch-bergmännische Durchforschung des in seinen Grenzen bis jetzt noch gar nicht gekannten galizischen Petroleumterrains uns bald die nöthigen Fingerzeige an die Hand geben wird, um uns an die Aufsuchung der vermutheten grossen Reichthümer zu wagen; vorderhand bietet jedoch die gehörige Ausbeutung des bereits aufgeschlossenen oder durch das in Quellen zu Tage tretende Erdöl sich so zu sagen selbst zum Aufschlusse anbietenden, aber wegen absoluten Mangels an hinreichenden Mitteln zur Zeit vollkommen vernachlässigten Oelagerstätten ein breites Feld für Arbeit und Capital und verbürgt uns bei rationeller Inangriffnahme und ge-

nügender Kraft so glänzende Erfolge, wie kein anderes bergmännisches Unternehmen in der Gegenwart.

## Ueber Garnierit.

Von R. Helmhacker.

(Fortsetzung.)

Es gibt verschiedene Serpentine je nach der Entstehungsart derselben; einer der am häufigsten verbreiteten Serpentine, insbesondere derjenige, welcher Einschlüsse von Enstatit (Bronzit) und Chromit enthält, ist durchwegs pseudomorphosirter Olivin, welcher durch Wasseraufnahme zu diesem Gestein sich umgewandelt hat. Viele Serpentine erscheinen bloss als Hülle von Olivinfels auf dessen Oberfläche; die Dicke dieser Hülle hängt von der Tiefe ab, bis zu welcher die Pseudomorphosirung des Olivines stattgefunden hat, so dass Olivinfels und Serpentine immer untereinander im Zusammenhange stehen.

Die bronzit- und chromitführenden Serpentine sind auf Olivingesteine zurückzuführen, aus denen der Bronzit und Chromit unverändert in den Serpentin übergingen.

Nun führen aber alle Olivine ohne Ausnahme, nicht nur diejenigen, welche in Stöcken als selbstständige Gesteine oder als accessorische Gemengtheile in Körnchen oder Brocken in anderen Gesteinen auftreten und terrestrischen Ursprunges sind, sondern auch die Olivine kosmischen Ursprunges, immer Nickel in geringer, aber dennoch nachweisbarer Menge. Der Serpentin hat also vom Olivine den Nickelgehalt übernommen, vorausgesetzt, dass er aus dessen Umwandlung durch Wasseraufnahme entstanden ist, dass er demnach Chromit und Bronzit führt.

So hält der Olivin von Webster, Jackson county, Nord-carolina, welcher durch Wasseraufnahme auch serpentinisirt wird, indem er sich in Villarsit (Serpentin) umwandelt, neben Spuren von Kobalt und Mangan noch 0,35% Nickeloxydul (NiO) nach Genth.

Ein dem Serpentin ähnliches Mineral, welches diesen Olivin begleitet, enthält nach U. Shepard Spuren von Chrom und Nickel.

Die in einer olivinführenden Masse eingewachsenen Magnetitdodekaeder von Pregratten in Tirol enthalten 1,75% Nickeloxydul nach Petersen. Da die Magnetite im Olivin nickelhältig sind, ist es der Olivin wahrscheinlicher Weise auch.

Der Olivin von Ameralik Fjord in Grönland, welcher mit Glimmer (welchem Glimmer? wahrscheinlich Biotit oder Phlogopit) und Amphibol zusammen vorkommt, enthält nach Lappe an MnO + NiO 0,55%.

Der Olivin, welcher im Basalt Körner bildet, vom Vogelberg bei Giessen, hat NiO 0,37% nach Stromeyer.

Olivinkörner aus dem Basalt von Unkel am Rhein enthalten nach Jung NiO 0,29%.

Die Bronzit (Enstatit) führenden Olivinbrocken aus dem Basalte des Kozákov- (Javornik-) Berges bei Turnau in Böhmen enthalten nach Farský NiO 0,16%; NiO + CoO 0,20—0,29% und CrO 0,04—0,05%.

Die Olivinbrocken aus der Lava von Thjorsá am Fusse des Hekla auf Island haben nach Genth 0,32% NiO ergeben.

Olivinkörner aus der Angitlava der Insel Fogo ergaben nach Ch. Deville sogar 5,12% NiO.

Selbst der reine durchsichtige Olivin, welcher als Chrysolit im Oriente zu Schmucksteinen verschliffen wird, enthält nach Stromeyer 0,32% an NiO.

In allen Olivinen kann ein geringer Nickel-, auch Kobalt- und Chromgehalt nachgewiesen werden, desgleichen muss sich der geringe Antheil des Nickels auch im Serpentin finden, wenn derselbe seine Entstehung der Pseudomorphose des Olivines verdankt.

Wenn nun nicht alle Analysen von Olivin einen geringen Gehalt desselben an Nickel oder Chrom und Kobalt nachweisen, so liegt die Ursache darin, dass die betreffenden Analytiker diese Elemente bei der Analyse übersehen haben, zumal wenn die Analysen nicht den Zweck hatten, alle Elemente der Verbindung des Olivines nachzuweisen.

Wiewohl die Serpentine überhaupt auf ihren Nickelgehalt noch wenig untersucht sind, so können doch Beispiele von sorgfältig analysirten Gesteinen dieser Art angeführt werden, in denen ein Nickelgehalt nachgewiesen ist. So enthält nach Hudleston der grünlichschwarze Serpentin bei Cadgwith im Lizard-District von Cornwall NiO 0,59%. (Quarterly Journal of the geological Society 1877. Vol. 33, Nr. 132, p. 925.)

Der blättrige grüne Serpentin (Williamsit), der Chromit führt und mit gewöhnlichem Serpentin begleitet ist, von Wutcheater, Pennsylvanien, enthält nach Smith und Brush 0,45% NiO.

Der Serpentin vom Brompton See in Canada hat nach Hunt 0,15% NiO.

Der Gehalt des Olivinfelses von Neu-Caledonien an Nickel ist nicht untersucht, allein der braune Serpentin daselbst enthält nach den von Liversidge in Sydney gemachten Analysen eine bemerkenswerthe Menge von Nickel.

Nachdem aus Serpentine durch Einflüsse der Witterung demnach bis zu einer gewissen Tiefe unter der Tagesoberfläche wasserhaltige Silicate und Carbonate, besonders Gymnit, Talk, Opal, Magnesit und Dolomit, gebildet werden, welche sich durch Flüssigkeiten in die Absonderungsfugen oder kurzen Klüfte oder selbst Gangklüfte hineinziehen und absetzen, so ist auch für sich gebildete Zersetzungsproducte der Nickelverbindungen, meist Nickelsilicate, aus dem Serpentin die Erklärung dadurch gegeben. Die Zersetzungsproducte mischen sich oft in unbestimmten Verhältnissen unter einander und sind jedenfalls durch Wasser zum Absatz gelangt.

An manchen Garnieriten bemerkt man schalige Bildungen von traubiger oder rundlicher Form, die aus stärker oder schwächer gefärbten Lagen bestehen und von denen die licht gefärbten Lagen entweder nur Gymnit oder durch Nickelsilicat nur schwach gefärbten Gymnit oder andere Magnesiaverbindungen vorstellen. Die Infiltration in die offenen Klüftchen und Spalten änderte sich also zur Zeit des Absatzes dieser Mineralien fortwährend.

Da die Infiltrationen nur dem sich von der Tagesoberfläche zersetzenden Serpentin ihren Ursprung verdanken, so werden die anschliesslich nahe der Tagesoberfläche gebildeten Fugen, Klüfte und Gänge nur bis zu einer gewissen Tiefe ausgefüllt. Die Klüfte setzen nämlich gegen die Tiefe zu in frischem unzer-

setztem Serpentin nicht fort und können auch nur von den oberflächlich sich zersetzenden Serpentine, die ihre Zersetzungsproducte an Wasser abgeben, gefüllt werden.

Die Gänge und Kluffnetze im Serpentin setzen mit ihrer Füllung nur bis zu der Tiefe nieder, wo der Serpentin unverändert und frisch erscheint, sie sind demnach blosser Rasenläufer. Das wird an allen in Serpentin auftretenden Klüften und Gängen bemerkt und würde noch häufiger eine Bestätigung finden, wenn solche Klüfte von geringwerthigen Mineralien, wie es der Magnesit oder Gymnit sind, mehr und tiefer abgebaut werden würden, als dies bisher der Fall war.

Da nun das Nickelsilicat oder der Garnierit nur ein Product der Zersetzung des jedenfalls nickelhaltigen Serpentine ist, so setzt er in den Gängen nur so tief nieder, als dieselben reichen, das ist so lange sie sich in dem umgewandelten Serpentin, welcher ihre Füllung bedingt hat, ja noch fortwährend bedingt, finden.

Je tiefer die Umwandlung des Serpentine vorgeschritten ist, desto tiefer können die Garnieritgänge niedergehen, doch jedenfalls nur bis zur Erreichung des frischen Serpentine oder gar des Muttergesteines des Serpentine: des Olivinfelses.

Es kann demnach den Garnieritgängen als Rasenläufern nur am Ausbisse und nur zu beschränkten Tiefen eine Ergiebigkeit im voraus zugesprochen werden; die Zukunft derselben dürfte deshalb keine bedeutend anhaltende sein. Das Verhalten der Gänge gegen die Tiefe zu wäre demnach, wenn nach anderen analogen Lagerstätten im Serpentin geschlossen wird, aufgeklärt.

Doch nur in einem Falle wäre das Niedergehen der Garnieritgänge in bedeutendere Tiefen selbst in frischem Serpentin möglich, wenn nämlich der Garnierit selbst das Zersetzungsproduct eines Schwefel- oder Arsenmetalles im Gange wäre, welches nur am Ausbisse als saures Erz erscheint und in der Tiefe einem oder mehreren Schwefel- oder Arsenmetallen den Platz macht. Es könnten dann als ursprüngliche Erze entweder der Chloantit, Gersdorfit, Nickelin, welche als Erze in grösserer Menge vorkommen, oder ein nickelhaltiger Arsenopyrit die Gangtiefe einnehmen. Allein in ersterem Falle, wenn wirkliche Nickelerze in der Gangtiefe zur Bildung des Nickelsilicates Veranlassung gewesen wären, müsste das Nickelsilicat auch etwas mehr Kobaltverbindungen enthalten, da in den drei vorerwähnten Nickelerzen das Kobalt nie fehlt; der Garnierit ist jedoch gänzlich kobaltfrei. Ausserdem müssten sowohl nach den drei erstgenannten Nickelerzen oder nach dem nickelhaltigen Arsenopyrit, falls dieselben die Ursache zur Bildung des Garnierits abgegeben hätten, auch nebst den Silicaten einige Arseniate und Sulfate von Nickel, welches Metall mit den Oxydationsstufen des Arsens energische Verbindungen eingeht, am Ausbisse anzutreffen sein; das Nickelsilicat aber enthält durchaus kein Arsen und keinen Schwefel.

Da also sowohl Kobalt- als auch Arsen- und Schwefelverbindungen am Ausbisse der Garnieritgänge fehlen, ist die Möglichkeit, dass diese Lagerstätten Ausbisse von Gängen arsen- und schwefelhaltiger Nickelerze sind, zu verneinen; das Niedergehen des Nickelminerals in die Tiefe hat demnach seine Grenze.

Zusammensetzung des Garnierites.

Für das Nickelsilicat haben Dana, Clarke und Liver- side nach Garnier, der dasselbe zuerst nach Europa brachte, den Namen Garnierit vorgeschlagen, mit welcher Berechtigung dies geschah, wird erst nach der Kenntniss der Zusammen- setzung dieses Mineralen beurtheilt werden können.

Die zwei ersten Analysen dieses Mineralen stammen aus dem Jahre 1874.

Die eine ist im Laboratorium der École des Mines in Paris ausgeführt (Annales des Mines 1875, sér. 7, T. VIII, p. 582 und Annales des Mines 1876, sér. 7, T. IX, p. 395).

Quarzigige Gangmasse . . . . .	3,00
SiO <sub>2</sub> . . . . .	41,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	0,60
MgO . . . . .	16,30
NiO . . . . .	19,00
H <sub>2</sub> O . . . . .	20,00
	99,90,

die anderen aber von Liver-side (Journ. of the Chem. Soc. Ser. II, T. XII, 1874, p. 614) an einer Probe, deren Härte 2½ und deren specifisches Gewicht 2,27 betrug; Mittel aus zwei Analysen:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	47,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	1,67
MgO . . . . .	21,66
CaO . . . . .	Spur
NiO . . . . .	24,01
H <sub>2</sub> O . . . . .	5,27
	99,85.

Nach dieser Zusammensetzung liesse sich die Formel mit 5 (MgNi) O 4 SiO<sub>2</sub> + 1½ aq ableiten.

Eine andere Analyse stammt von Thiollier, welcher Director der Nickelhütte von Septème ist, (Ann. d. Mines, 1876 sér. 7, T. X, p. 533).

Unlösliche Gangart und SiO <sub>2</sub> . . . . .	50,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,50
MgO . . . . .	15,75
CaO . . . . .	2,65
NiO . . . . .	18,50
H <sub>2</sub> O . . . . .	10,00
	100,40.

Weil auch etwas Gangart, dann Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und CaO durch die Analyse nachgewiesen wurden, so eignet sich die ermittelte Zusammensetzung nicht gut zur Ermittlung einer Formel, allenfalls würde die Zusammensetzung zur Formel (MgNi) O SiO<sub>2</sub> + n aq führen.

Die neueste Analyse von Garnier (Comptes rendus 1878, T. 86, p. 684) bezieht sich auf einen dünnen Ueberzug von welliger Oberfläche, der auf einer magnesiähaltigen Unterlage aufliegt. Die sehr spröde Substanz ist smaragdgrün, durchsichtig, stark glänzend. Von der Gangart wurde das Mineral sorgfältig getrennt und getrocknet (wie? bei 100° C., oder ist es nur vom hygroskopischen Wasser befreit), wobei es 7,20% an Feuchtigkeit abgab. Das getrocknete Mineral hat die Zusammen- setzung:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	44,40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,68
FeO . . . . .	0,43
MgO . . . . .	3,45
CaO . . . . .	1,07
NiO . . . . .	38,61
H <sub>2</sub> O . . . . .	10,34
	99,98.

Diese Zusammensetzung führt zur Formel:  
(MgNi) O SiO<sub>2</sub> + aq oder besser (MgNi) O SiO<sub>2</sub> + n aq.  
(Schluss folgt.)

Notizen.

Jahressitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

In dieser, am 7. Jänner 1879 abgehaltenen Sitzung erstattete der Director der Anstalt, Herr Hofrath F. v. Hauser, den Bericht für das Jahr 1878, welchem wir auszugsweise Folgendes entnehmen: Die geologischen Detail-Aufnahmen wurden im Sommer in Südtirol und in den Tiroler Central-Alpen, dann in Ostgalizien fortgeführt. Von den Blättern der neuen General- stabskarte (Massstab 1 zu 75 000) wurden im ersteren Lande vier (Tione und Adamello, Roveredo und Riva, Sette Comuni und Avio-Valdagno) und im letzteren sechs (die Um- gebungen der Orte Stry, Bolechow, Dolina, Kalisz, Halicz und Skole sammt dem südlich anschliessenden Gebirgslande bis Oekörmezö in Ungarn) in der Aufnahme vollendet und ausser- dem wurden von den Mitgliedern der Anstalt Special-Unter- suchungen in vielen anderen Gebieten durchgeführt, wo sich das Bedürfniss nach solchen herausstellte. Herr Dr. A. Bittner vollendete die im vorigen Jahre begonnene geologische Detail- Auf- nahme der dem Herrn Erzherzoge Leopold gehörigen Besitzungen in Niederösterreich und Herr Dr. Teller wirkte mit bei den Untersuchungen, die Hofrath v. Hochstetter bei den neuen geologischen Aufschlüssen am Karlsbader Schlossberge anstellte. — Beiträge aus den Ertragnissen der Urban Schönbach'schen Reisestipendien-Stiftung wurden verliehen den Herren: M. Vacek zu dem Studium der Kreide-Ablagerungen in der Schweiz; Dr. Teller zu einer Reise nach Mailand und Esino und Oberberg- rath Stache zu einer Vergleichung der Süswasser-Fossilien in den Museen von Würzburg, Bern und Genf mit jenen der von ihm sogenannten libereischen Stufe der Karstgebiete und Dalmatiens. — Die Bibliothek erhielt einen Zuwachs von 897 Bänden und Heften, die Kartensammlung einen solchen von 156 Blättern. — Die durch die Arbeiten der geologischen Reichs- anstalt und ihrer Freunde erzielte genauere Kenntniss der Alpen- und Karpathenländer ist bereits zum Ausgangspunkte geworden für noch viel weitere Länderstrecken umfassende Forschungen in den Orientgebieten; die gesammelten Erfahrungen und Kennt- nisse aber werde man, so schliesst der Bericht, hoffentlich auch für eine geologische Durchforschung von Bosnien und der Herzegowina in Anspruch nehmen. Herr E. v. Mojsisovicz legte schliesslich sein soeben erschienenes grosses Werk: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien“ vor. (D. Z.)

Stosssieb aus gelochtem Blech für die Classirung von Kohlen. Nach einer Mittheilung des Ingenieurs C. Bülo- wius in Nr. 1 l. J. des „Glück auf“ wurde in der Kohlen- wäsche der Zeche Hannover das bestandene Briart'sche Retter mit grossem Vortheil durch ein Stosssieb ersetzt. Das neuerer Zeit häufig angewendete Briart'sche Retter hat nach der citirten Mittheilung den grossen Nachtheil, dass die Trennung der Stückkohlen von den anderen Sorten besonders dann eine unvollkommene ist, wenn unter den Stückkohlen viele langbrochene und flache Stücke vorkommen. Diese fallen dann mit eben solchen Schieferstücken durch den Rost und wirken erschwerend ein auf die Arbeit der Grobkornmaschinen, so dass auf einigen Zechen diese flachen Stücke noch besonders abge- siewt werden müssen.

Schwarzpulver der Fall war. In den Bergwerken Oesterreich-Ungarns kommen täglich circa 30000 mit Dynamit geladene Minen zum Zünden und die Zahl der durch Dynamitexplosionen — mit oder ohne eigenes Verschulden — vorgekommenen Verwundeten oder Getödteten betrug im Jahre 1878 1,2 pro Mille der Bergarbeiter. Tausende von Tonnen beträgt das auf den Eisenbahnen, See- und Flussschiffen und Fuhrwerken verfrachtete Dynamit und noch ist nicht Ein Unglück bei diesem Transporte zu verzeichnen.

### Ueber Garnierit.

Von R. Helmhaecker.

(Schluss.)

Der Garnierit ist also ein Nickelsilicat, in welchem das Nickel sich mit Magnesium gegenseitig ersetzt. Dieses Nickelsilicat aber mischt sich, da es wie der Gymnit, dessen Zusammensetzung der Formel  $4\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 + 5\text{aq}$  oder  $4\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 + 6\text{aq}$  kurz  $4\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 + n\text{aq}$  entspricht, aus Wasser zum Absatz kam, mit demselben in unbestimmten Verhältnissen, weshalb die Analysen, wie die von Liverside, nicht ganz der eben angeführten einfachen Formel entsprechen, da sie an einem solchen Silicatgemische vorgenommen worden sind.

Je mehr Gymnit das grüne Nickelmineral enthält oder je geringer dessen Garnierit-, folglich auch Nickelgehalt ist, desto mehr können die Eigenschaften des licht gefärbten und spröden Gymnites hervortreten. Ein lichtbläulich gefärbtes Mineral, bestehend aus einer Mischung des Gymnites mit dem Garnierit, wie solches als Nickelmineral Verwendung findet und 6—8% NiO und etwa 20% H<sub>2</sub>O enthält, ist so spröde, dass es sich unter den Fingern zerdrücken und zerreiben lässt, was eben auf die bedeutende Menge des Gymnites im Gemenge zurückzuführen ist.

Ein gelblichgrünes Nickelsilicat von 12—15% NiO-Gehalt und 10—15% H<sub>2</sub>O-Gehalt war ein wenig zerreiblich, während ein smaragdgrünes Nickelsilicat mit vorherrschender Garnieritmischung bei dem Gehalte an NiO von 20% und dem Wassergehalte von 5% ziemlich fest war.

Das Nickelsilicat wird bei zunehmendem Nickel- und abnehmendem Wassergehalte satter grün und fester.

Aehnliche, grüengefärbte Nickel-Magnesiumsilicate von der Zusammensetzung des Garnierites sind nur von Webster in Nord-Carolina in Nordamerika näher untersucht. Das Mineral von Webster wird fälschlich zum Genthit oder Nickelgymnit, welcher wohl nach der Zusammensetzung und auch nach den anderen Eigenschaften dem Garnierit ähnlich ist, gestellt.

Nach Dunnington ist das Mineral zusammengesetzt aus:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	49,89
MgO . . . . .	22,35
NiO . . . . .	16,60
H <sub>2</sub> O . . . . .	12,36
	101,20,

was der Garnieritformel  $(\text{Mg Ni})\text{SiO}_3 + \text{aq}$  entspricht.

Ein anderes, dem Garnierit ähnliches Mineral ist der Genthit oder Nickelgymnit, wozu auch der sogenannte Alizit gehört, deren Formel derjenigen des Gymnites gleichkommt, in welchem aber unbestimmte, jedoch äquivalente Mengen von MgO durch NiO vertreten erscheinen.

Der Genthit ist gleichfalls in Klüften des Serpentes

und auf Chromitklüftchen zu finden, demnach von einer ähnlichen Bildungsweise als Garnierit. Seine Formel wäre  $(\text{Mg, Ni})_4\text{Si}_3\text{O}_{10} + 6\text{aq}$  oder besser  $(\text{Mg, Ni})_4\text{Si}_3\text{O}_{10} + n\text{aq}$ .

Die Zusammensetzung des Mineralen 1. von Texas, Lancaster County, Pennsylvania vom specifischen Gewichte 2,409 nach Genth; 2. von Michipicoten, Pennsylvania nach Hunt; 3. der Alizit (Glocker) oder Pimelit, wie ihn Schmidt, von dem die Analyse stammt, nannte, aus dem Serpentin von Schlesien:

	1	2	3
SiO <sub>2</sub> . . . . .	35,36	33,60	54,63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	8,40	0,30
MgO . . . . .	14,60	3,55	5,89
CaO . . . . .	0,26	4,09	0,16
FeO . . . . .	0,24	2,25	1,13
NiO . . . . .	30,64	30,40	32,66
H <sub>2</sub> O . . . . .	19,09	17,10	5,23
	100,19	99,39	100,00

Das Mineral 1 ist genau nach der Gymnitformel zusammengesetzt. 2 lässt sich auch auf diese Formel bis auf den Wassergehalt zurückführen, wenn man das Mineral als mit wenig Kaolin Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + 2aq gemischt betrachtet. 3. Der Alizit (oder Alipit Glocker) hat gleichfalls die Zusammensetzung des Nickelgymnites, nämlich  $(\text{Mg, Ni})_4\text{Si}_3\text{O}_{10} + 1\text{aq}$  bis auf den geringeren Wassergehalt, was bei amorphen Silicaten nicht so wesentlich sein dürfte.

Mit dem Garnierit könnte auch der Röttisit (Komarit) Breithaupt's verglichen werden, welcher auf einem Eisensteingange, der Diorit durchsetzt, zu Röttis in Sachsen aufgefunden und vor der Vermuthung des Garnierites schon auf das darin enthaltene Nickel in Blanfarbenwerken verwerthet wurde. Das Mineral ist aus Arsenerzen durch deren Zersetzung gebildet worden, da es Kobalt und Arsensäure enthält; die Zusammensetzung desselben ist nach Winkler:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	43,70	43,36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,68	1,91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,81	4,49
NiO . . . . .	35,87	36,12
CoO . . . . .	0,68	
CaO . . . . .	0,41	0,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	2,70	1,85
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,81	0,71
H <sub>2</sub> O . . . . .	11,18	10,56
	100,84	99,04

In dem amorphen Minerale vom specifischen Gewichte von 2,35—2,62 und von smaragd-, apfel-, zeisig- bis pistazgrüner Farbe, welches eingesprengt vorkommt, ist die Phosphor- und Arsensäure sehr wahrscheinlich als Eisenoyd, Thonerde, Kupferphosphat- oder Arseniathydrat gebunden. Wenn diese Elemente der gefundenen Zusammensetzung des Minerals als Beimengung ausgeschieden werden, gibt die Analyse die Formel:



Den Garnierit hat man vielfach mit dem Pimelit, welcher gleichfalls ein Zersetzungsproduct nickelhaltigen Serpentes ist und mit durch Nickelsilicat gefärbten Opalen (Chrysopras) und anderen Magnesiumsilicaten in Schlesien bei Rischenstein (Tomnic, Kozmice, Glasendorf) vorkommt, vergleichen wollen und ihn auch als Pimelit bezeichnet. Dem Vorkommen nach, sowie der Farbe, auch dem specifischen Gewichte von 2,23

