

ELISHA MITCHELL SCIENTIFIC SOCIETY,

CHAPEL HILL, N. C.

Verhandlungen

des

deutschen
wissenschaftlichen Vereines

zu

Santiago.

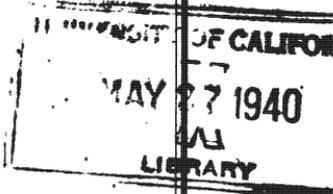
II. BAND. — 1. HEFT.

Mit 2 Tafeln.

SANTIAGO.

In Commission bei R. Friedländer & Sohn, Berlin.

1889.



3:1

Mineralogisches aus Tarapacá.

Vortrag

gehalten im deutschen wissenschaftlichen Verein zu Santiago am 24. April 1889)

von Dr. Hans Schulze.

Wenn der Reisende, der von Iquique aus zum ersten Male die Salpetergebiete der Provinz Tarapacá betritt, in jähem Anstiege die erste fast unmittelbar von der See zu einer Pafshöhe von etwa 800 Meter anstrebende Kette des Küstengebirges überwunden hat, so erschließt sich seinen Blicken ein Bild, dessen trostlose Jede beklemmend sich seiner Sinne bemächtigt. Die Schienenbahn, welche jenen wichtigsten der Häfen dieser Küste mit den landeinwärts gelegenen Salpeterfeldern dieser Zone verbindet, durchschneidet eine Landschaft flacher Mulden, starrer Felsen und sandbedeckter Hügel, deren gelbliches oder röthliches Grau durch keine Spur pflanzlichen Grünes, durch keinen Blick auch nur des dürftigsten Rinnsales belebt wird. Selbst die Salare, jene ausgedehnten Salzflächen, die sich von den Mulden aus oft beträchtlich lehnen ziehen, bieten sich dem Auge nicht im erwarteten blendenden Weifs; sand- und staubbedeckt zeigen nur die windabwärts gerichteten Flächen der Salzknörpel — knollige Ausblühungen der arten klüftigen Kruste — schneeige Lichter. Ihr Weifs und ab und zu das eines bleichenden Maulthiergerippes bilden die einzige Unterbrechung der Monotonie der Farben, die auf diesen wüsten liegenden ruht. Wen nicht industrielle Interessen an dieses Salzgeschwängerte und sonnendurchglühte, jeder Lebensregung bare Gebiet fesseln, oder wer es nicht als Forscher durchstreift, um an den mannigfachen Räthseln der so eigenartigen Natur dieses Himmelsstriches die Waffen seines Geistes zu erproben, der entgeht ihm gern, bis der erste Hauch der weichen, feuchten Seeluft und der erste Blick auf die in ferner Tiefe rollenden pacifischen Wogen ihn wie von dumpfem Banne lösen. —

Doch umstrahlt den Namen dieser todten Küste ein Nimbus, wie ihn nur der Besitz unerschöpflicher Reichthümer verleiht.

Wenn gegenwärtig keine finanziellen Sorgen der Republik Regierung drücken, so dankt sie dies dem Salpeter, den diese Einöden in gewaltigen Mengen bergen. Es sind vornehmlich die östlichen Gebiete der etwa 30 Kilometer breiten Küstencordillere, in dem dieses Salz bei ziemlich unregelmäßiger Vertheilung an den Rändern ausgedehnter muldenartiger Gesenke, den Lehnen flacher Rücken und an den Säumen jener Verzweigungen auftritt, welche die centrale Ebene Tarapacás, die mächtige Pampa del Tamarugal, zungenartig in das nach Osten sich verflachende Hügelland hineinsendet. In Bänken von einem halben bis zu zwei Metern Mächtigkeit und mit Kochsalz, Glaubersalz etc. innig vermengt, ruht er in geringer Tiefe unter einer Decke salz- und gypsdurchsetzten thonigen Landes. Noch bleibt dem Geologen das Problem der Bildungsweise dieser der Wissenschaft wie der Industrie gleich werthvollen Lager zu lösen. Wie geistreich auch einige der bislang gegebenen Erklärungen sein mögen, so faßt doch keine derselben die Gesammtheit der den Salpeter betreffenden Erscheinungen zu einem befriedigend harmonischen und lückenlosen Bilde zusammen.

Hegt schon die bergige Küstenzone eine große Zahl theils isolirter theils zusammenhängender Salare von oft wunderlicher Gestaltung, so gelangen diese erst in der etwa tausend Meter über dem Meere gelegenen, vollkommen ebenen Pampa del Tamarugal, welche in einer mittleren Breite von 40—50 Kilometern die Zone der Küstencordillere und damit die des Salpeters vom ersten Abfalle der hohen Andenkette scheidet, zur vollen ungehemmten Entwicklung. In ihrer Zusammensetzung aus Kochsalz, Glaubersalz, Gyps etc. bedecken sie besonders im westlichen Gebiete der Pampa gewaltige Flächen, die der Reisende in vielen Stunden nicht durchmisst. Sie allein sind eines besonderen Studiums werth, schon um der wechselvollen Gestaltung ihrer Oberfläche willen, die nicht mannigfaltiger sein kann, als sie sich dem Auge darbietet. Oft ähneln die Salare mit ihrer unregelmäßig zerrissenen Kruste wüsten Sturzäckern, auf denen ein Riesenschiff sein Werk verrichtete. Zuweilen durchziehen die ziemlich eben entwickelte Oberfläche Sprünge, die unverkennbare Polygone, meist Sechsecke, umschließen. Anderen Ortes haben sich auf diesen Rissen wunderlich gestaltete knollige Wülste und Auswüchse angesiedelt. Bald findet man die Ränder der umgrenzten Flächen aufwärts gebogen, so daß unabsehbar sich Mulde an Mulde reiht; bald wiederum bäumen die Schollen des sandigen Salzes sich mannshoch aneinander auf.

Im centralsten Theile der weiten Pampa und etwa 60 Kilometer im Osten von Iquique, trägt die Ebene eine blendende

Decke schneeweissen Glaubersalzes, das sich in einer Mächtigkeit von 20—80 Centimetern über eine Fläche von 6—7 Quadratkilometern erstreckt.

Unter einer salzigen Kruste von etwa einem halben Meter Dicke finden sich hier und da unregelmäßige Lager knollige Aggregate bildenden Ulexites oder Hydroboracites. Vom Rio Loa im Süden bis zur Quebreda von Metomilla im Norden begleiten sie mit Vorliebe den westlichen Rand der Pampa del Tamarugal. Es liegt nahe, sie mit den reichen Boraxfeldern in Verbindung zu bringen, die in den centralen Thälern der hohen Cordillere eine häufige Erscheinung sind.

Nicht weniger Beachtung als die eben flüchtig erwähnten Erscheinungen verdienen die meist an den der Pampa zufallenden Berglehnen zur Entwicklung gelangten Sulphatlager, unter deren Elementen Magnesia und Thonerde die kennzeichnendste Rolle spielen. Auch in der Wüste von Atacama, die als südliche Verlängerung der Ebene von Tarapacá gelten kann, sind verwandte Fundstätten bekannt. In der Ebene der Pampa del Tamarugal selbst fehlen diese sogenannten Alaune vollständig. Immer haben sie sich an den tiefer gelegenen Theilen der Hänge und Gebirgsfalten, und zwar wiederum mit Vorliebe in der Nähe der Salpeterregion angesiedelt. Wenigstens scheinen die Alaunlager im Gebiete der Pampa nirgends so mächtig zur Ausbildung gelangt zu sein, wie längs des Westrandes der centralen Ebene. Die wichtigsten oder doch bekanntesten derselben haben sich an jenen Berglehnen entwickelt, die den Namen der Cerros Pintados tragen, ob seltsamer Figuren und Zeichnungen willen, die als Bethätigung indianischen Kunstsinnens weit in die Pampa hinein sichtbar sind. Sie sind etwa 80 Kilometer (südöstlich) von Iquique und etwa 25 Kilometer vom nächstgelegenen Punkte der Salpeterbahn, der Haltestelle Ramal, entfernt. Auch weiter im Süden und selbst an den gegenüberliegenden Rändern der Pampa sind Alaunablagerungen ziemlich häufig. In der Thonschieferformation des Cerro Blanco und nur wenig südlich vom Orte Huatacondo findet sich ein Lager theils faseriger, theils pulverförmiger Thonerdesalze, die von den Eingeborenen *miño* genannt und beim Färben der selbstgefertigten Gewebe als Beize verwendet werden.

Dafs diese und andere Sulphatlager ihre Entstehung vulcanischer Thätigkeit verdanken, ist wohl oft behauptet, doch nie bewiesen oder auch nur wahrscheinlich gemacht worden. Wenigstens für Cerros Pintados ist, soweit meine Erfahrungen reichen, die Bildung der Alaune durch die Einwirkung sulphatisirender Kiese auf das

die Unterlage bildende Gestein in hohem Grade wahrscheinlich wäre eine solche Bildungsweise mit Schärfe für alle diese Lagerstätten nachzuweisen, so würden letztere sich als eine örtliche Erscheinungen darstellen und zu den Salaren und Salpeterablagerungen in keinerlei Beziehungen stehen.

Die Erzlagerstätten der Provinz Tarapacá sind in interessante Weise mit diesen letzteren insofern verknüpft, als sie zum Theil tief eingreifende Veränderungen durch salinische Laugen erlitten haben, und als selbst der Salpeter ein zwar seltsamer, doch durch aus nicht seltener Gast in ihrem Bereiche ist. Die noch wenig bekannten Erzgänge des sandumspielten mächtigen Felsrückens von Challacollo, der etwa 50 Kilometer südlich von den Cerros Pintados völlig isolirt aus der Pampa zu beträchtlicher Höhe aufragt zeigen wohl am deutlichsten die Merkmale der umwandelnden Thätigkeit von Wässern, die fast alle jene mineralischen Stoffe mit sich führten, welche die um drei- bis vierhundert Meter tiefe gelegenen Salare und Salitreras kennzeichnen. Da ist bis auf beträchtliche Tiefe hin der Bleiglanz völlig verschwunden und in gechlorte Verbindungen übergegangen. Die Matlockite und Cotunnite begleitet zeitweilig in beträchtlicher Menge der Percylit, jene seltene Blei-Kupfer-Oxychlorid, das bis jetzt nur von La Sonora in Mexico bekannt war. Die Huantajayit benannte isomorphe Mischung der Chloride des Natriums und Silbers durchzieht in schmalen Trümmern Zonen, die vom Salpeter durchtränkt sind Jodsilber erfüllt die Klüfte halbzersetzten Bleiglanzes, den wiederum orangefarbenes Bleijodid umgibt. Amorpher Anglesit, mit Chlorblei innig vermischt, vervollständigt die Mannigfaltigkeit der secundären bleiischen Mineralien. In geringerem Wechsel wiederholen sich diese und andere Umwandlungen in den Grubenbezirken von Huantajaya und Santa Rosa, deren stattliche Höhen die ersten sind welche die Aufmerksamkeit des Reisenden erregen, der auf der Salpeterbahn in's Innere dringt.

Mit alledem ist die Fülle von Erscheinungen, die den Geologen den Mineralogen wie den Chemiker in gleichem Mafse fesseln, bei Weitem nicht erschöpft. Nur andeuten habe ich wollen, welche ein reiches Forschungsgebiet in der Provinz Tarapacá dem Studium sich öffnet. Mir, dem bei seinem einmaligen kurzen Aufenthalt in jener Zone ein practischer Zweck die freie Bewegung hemmt ist es nur vergönnt gewesen, das ungesucht sich anbietende auf zugreifen und zu erhalten.

An den Hängen der Cerros Pintados fand ich die Alaunlager an mehreren Stellen frisch angebrochen. Eine an ihrem Fusse angesiedelte Boraxfabrik, die inzwischen leider zum Stehen gekommen ist, bedurfte der „schwefelsauren Thonerde“ zur Herstellung der Borsäure aus dem Hydroboracit, der in geringer Entfernung aus dem Salare der Pampa gegraben wurde. Wenige Kilometer südlich davon gewann man gleichfalls Sulphate und zwar für das 23 Kilometer entfernte, inmitten der weiten Ebene gelegene Hüttenwerk von Cerro Gordo, in welchem sie als Zuschlag bei der chlorirenden Röstung der Erze von Challacollo noch jetzt Verwendung finden.

Da mir für eingehendere Untersuchungen die Zeit fehlte, so vermochte ich nur ein unvollkommenes Bild von der Gestaltung dieser Lagerstätten zu gewinnen, die in einer Monographie behandelt zu werden verdienten. Die Sulphate scheinen sich in ziemlich unregelmäßigen Massen und zusammenhangslos vornehmlich da angesiedelt zu haben, wo Klüfte und Bodengestaltung der Bildung von Absätzen günstig waren. An einzelnen Stellen liefs sich indessen eine regelmäfsig horizontale Ablagerung und zwar bis zu einer Breite von 30 Metern erkennen. Das das Liegende bildende Gestein ist bis zur Unkenntlichkeit zersetzt und von vitriolescirenden Kiesen durchzogen. Die einzelnen Salze, deren Zahl vielleicht weit gröfser ist als aus dem Folgenden hervorzugehen scheint, sind vielfach und meist in durchaus unregelmäßiger Weise mit einander gemengt und nur selten in ununterbrochener Mächtigkeit entwickelt. Häufig umschliessen die faserig- oder strahligkrystallinischen Salze scharfkantige Brocken des Gesteines, die wohl durch die von Klüften und Spalten aus wirkende und treibende Kraft der Krystallisation vom Felsen losgedrängt worden sind. In der Regel pflegen die lagerartigen Nester die Mächtigkeit von 60 Centimetern nicht zu überschreiten; doch sah ich sie stellenweise zu einer Tiefe von nahe an 2 Metern aufgeschlossen.

Der mineralogischen Welt ist von Sulphaten aus der Pampa Tarapacá's wiederholt Kunde geworden. Raimondi (Minerales del Perú, 1878, S. 220) beschreibt eine von den Cerros Pintados stammende schwefelsaure Thonerde, die sich durch chemische Reinheit sowie durch ihre äufseren Eigenschaften auszeichnet. Sie tritt in capillaren Fasern auf „von reinstem Weiss und lebhaftem Seidenglanz, auch zu Bündeln zusammengeschlossen wie Seidensträhne“. Ich selbst habe diese Verbindung dort nicht angetroffen. Unter den Salzen, die ich an jenem Orte sammelte, befand sich nicht ein einziges einfaches Sulphat. Alle enthielten je zwei Basen

als wesentliche Bestandtheile und zwar immer in dem chemisch einfachsten Mengenverhältnisse. Den Natronalaun, den Domeyko (Segundo apéndice a la mineralojía, 1883, p. 30) als von den Cerros Pintados herrührend beschreibt, fand ich daselbst gleichfalls und zwar in großer Menge vor. Die quantitative Zusammensetzung des von mir gesammelten Salzes weicht nicht unwesentlich von derjenigen ab, die Domeyko angibt, und führt zu einer sehr einfachen Formel, wie später gezeigt werden wird. In ganz ausgezeichneter Schönheit trifft man in den Alaunlagern der Cerros Pintados den Pickeringit an, jenes Magnesia-Thonerdesulphat, das zuerst von Hayes analysirt wurde, und als dessen Fundort Iquique angegeben ist. Doch stammte das Mineral zweifellos aus dem Inneren der Provinz und sehr wahrscheinlich von jener selben Oertlichkeit. Ich habe den Pickeringit auf's Neue untersucht, namentlich um die bezüglich seines Wassergehaltes noch herrschenden Zweifel zu beseitigen.

Darapsky (diese Verhandlungen 1. Band, 3. Heft, S. 109) hat vor einiger Zeit einen sogenannten Sesqui-Magnesiaalaun beschrieben, dessen quantitative Zusammensetzung minder einfach ist als die des Pickeringites. Dieses Mineral soll gleichfalls von den Cerros Pintados stammen. In ihren äußeren Eigenschaften stimmen beide Minerale auf das Genaueste mit einander überein, so daß man sie, ohne die Analysen vor Augen zu haben, für identisch halten würde.

Als wesentlich neu fand ich an jenem Orte ein Natron-Magnesiumsulphat, das als Mineral den Namen Blödit führt.

1. Blödit.

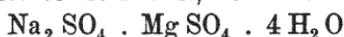
In der oben erwähnten Boraxfabrik zeigte man mir eine beträchtliche Menge krystallisirten Bittersalzes mit dem Bemerkenswerthen, daß dasselbe durch einfache Umkrystallisation des natürlich vorkommenden und nur etwas unreinen Salzes dargestellt werde. Das Rohmaterial gewann man aus einem kaum hundert Schritte entfernten, etwa $1\frac{1}{2}$ Meter tiefen Schurfe. Dieser stand in seiner vollen Tiefe in einem Gemenge schwach rosenrother, unregelmäßig geformter Krystallbrocken mit einem weissen, mehligem, die Zwischenräume erfüllenden Pulver. Das Salz war bei meiner Abwesenheit in jener Gegend noch nicht in seiner vollen Ausdehnung erschlossen. Ausführlichere Nachrichten über den Umfang dieser Lagerstätte, die ich mir vom Leiter des Werkes nachträglich erbat und vor Kurzem erhielt, besagen, daß ihre Mächtigkeit von einem halben

bis zu 6 Metern schwankt, und dafs das Salz in fast ununterbrochener Erstreckung eine Fläche von etwa 500 Metern Länge und 10—40 Meter Breite bedeckt. Mir scheint, dafs an keiner anderen Stelle der Cerros Pintados die Sulphate so mächtig entwickelt sind wie am Fundorte dieses Mineralen. Es ist bemerkenswerth, dafs es nicht mit anderen Sulphaten vergesellschaftet auftritt, und dafs die Thonerdesulphat-Doppelsalze, die so vielfach mit einander gemengt sind, an keiner Stelle vom Blödit begleitet werden. Dieser scheint somit den anderen Salzen der Oertlichkeit gegenüber eine völlig isolirte Stellung zu behaupten. Immerhin ist im Auge zu behalten, dafs jene Lagerstätten nur zu spärlich aufgeschlossen sind, als dafs es angebracht wäre, diesen Bemerkungen einen mehr als vorläufigen Charakter zuzuerkennen.

Die Analyse des vom anhängenden weissen Pulver befreiten Mineralen ergab

Schwefelsäure (SO ₃)	48.07 %
Magnesia (Mg O)	12.12 „
Kobaltoxydul (Co O)	0.02 „
Natron (Na ₂ O)	18.39 „
Wasser (H ₂ O)	21.60 „
	<hr/>
	100.20 %

Das Mineral ist somit Blödit, dem die Formel



und die hieraus berechnete procentische Zusammensetzung

Schwefelsäure (SO ₃)	47.91 %
Magnesia (Mg O)	11.97 „
Natron (Na ₂ O)	18.58 „
Wasser (H ₂ O)	21.54 „
	<hr/>
	100.00 %

zukommt.

Die röthliche Färbung des Mineralen rührt von einer Spur Kobalt her. Dieser Kobaltgehalt wurde electrolytisch aus einer Quantität von 20 Grammen Substanz bestimmt und beträgt genau 0.016 % (Co O). Ferner enthält der Blödit von Cerros Pintados eine höchst geringe Spur Mangan. Er ist dagegen vollständig frei von Thonerde, Eisenoxydul, Kali etc.

Das weisse Pulver, in dem das Mineral eingebettet liegt, ist gleichfalls kobalthaltig und unterscheidet sich in seiner Zusammensetzung von diesem nur durch einen Mehrgehalt an Wasser, der im Mittel zu 56.60 % gefunden wurde.

Der Blödit dieser Localität hat somit eine, in einer Aufnahme von Wasser bestehenden, ziemlich tief greifende Verwitterung er-

litten, und die röthlichen durchscheinenden Kerne sind die von dem Zersetzungsprocesse noch nicht ergriffenen Antheile ursprünglichen Materiales.

Man findet an keinem dieser Stücke Krystallflächen. Wahrscheinlich waren solche überhaupt nie vorhanden. Die Art und Weise des Vorkommens dieses Salzes deutet darauf hin, dafs es derb zur Ablagerung gelangte. Die Brocken sind von dickstengeliger Structur und meist von etwas gewundener oder auch spiralg gedrehter Form. Das pulverige Witterungsproduct zieht sich von den Rillen der Oberfläche aus oft tief in's Innere der krystallinischen Stücke hinein.

Das Mineral hat Kalkspath-Härte und ein spezifisches Gewicht von 2.232 bei 12° C. Von frisch geschlagenen Flächen begrenzte Stücke des Mineralen sind klar durchsichtig und glasglänzend. Quer zur Richtung der Stengel beobachtet man deutliche Spaltbarkeit.

Nach Hayes findet sich der Blödit auch bei Mendoza und bei S. Juan, am östlichen Fusse der Anden in Argentinien.

Ein Natron - Magnesiasulphät von der Zusammensetzung $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ ist von Domeyko beschrieben worden (dessen Mineralojía, 3. ed., p. 504), und zwar soll sich dieses Salz gleichfalls in Argentinien, zu Canota, einige 90 Kilometer von Mendoza entfernt, vorfinden. Es ist farblos, durchsichtig, von parallelfaseriger Structur und seidenglänzend. Leider ist es mir nicht gelungen, das Salz in der Sammlung der Universität aufzufinden.

2. Tamarugit.

Da wo das Hüttenwerk von Cerro Gordo die „Alaune“ brechen läfst, die es als Entwickler bei der chlorirenden Röstung der Erze von Challacollo verbraucht, wurde bei meiner Anwesenheit ein etwa fünf Kilogramm schweres Stück eines weissen, strahligen Salzes gewonnen, das sich bei der später in Santiago vorgenommenen Analyse als Thonerde-Natronsulphat mit zwölf Molekülen Krystallwasser ergab.

Das Resultat der Untersuchung war Folgendes:

Schwefelsäure (SO_3)	45.66 %
Chlor (Cl)	0.12 „
Thonerde (Al_2O_3)	14.48 „
Natron (Na_2O)	9.04 „
Kalk (CaO)	0.20 „
Kobaltoxydul (CaO)	Spur
Wasser (H_2O)	30.86 %
	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
	100.36

Der Kobaltgehalt ist außerordentlich gering, so daß seine Bestimmung unterlassen wurde. Er verräth sich durch die schwach bläuliche Färbung der zunächst mit Ammoniak gefällten und alsdann geglühten Thonerde. Das Mineral ist übrigens selbst in dickeren Schichten vollständig farblos und nicht im Mindesten röthlich gefärbt.

Das Wasser konnte direct durch gelindes Glühen ausgetrieben und bestimmt werden. Bei einiger Vorsicht ist ein Weggehen von Schwefelsäure nicht zu befürchten. Das Mineral schwillt dabei nach Art der Alaune auf, doch nur in einem solchen Grade, daß die Stückchen ihre ungefähre Form bewahren.

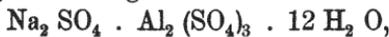
Das Chlor gehört wohl einer Verunreinigung, und zwar einer solchen mit Chlornatrium an. Der geringe Kalkgehalt aber rührt von kleinen Mengen Gypses her, der in keinem der faserigen oder strahligen Salze der Cerros Pintados, und selbst nicht im faserigen Steinsalze dieser Gegend fehlt. Parallel mit diesen verwachsen und nicht ohne Weiteres erkennbar, kommt er in langen feinen Nadelchen zum Vorschein, wenn man die Minerale in einem Minimum von Wasser zur Lösung bringt.

Nach der Analyse beträgt der Gypsgehalt 0.62 % und der an Chlornatrium 0.20 %. Zieht man die diesen Gehalten entsprechenden Mengen der Einzelbestandtheile ab, so bleibt als Zusammensetzung des Natron-Thonerdesulfates

Schwefelsäure (SO ₃)	45.37	Theile
Thonerde (Al ₂ O ₃)	14.48	„
Natron (Na ₂ O)	8.94	„
Wasser (H ₂ O)	30.73	„

in 99.52 Theilen Substanz.

Dieses analytische Ergebnifs führt zu der einfachen Formel



aus welche sich folgende procentische Zusammensetzung berechnet:

Schwefelsäure (SO ₃)	45.71	%
Thonerde (Al ₂ O ₃)	14.57	„
Natron (Na ₂ O)	8.86	„
Wasser (H ₂ O)	30.86	„
	<hr/>	
	100.00	

Da der bislang bekannte Natronalaun mit 24 oder vielleicht auch nur 22 Molekülen Wasser krystallisirt, so liegt hier eine neue Mineralspecies vor, die ich unter dem Namen Tamarugit einzuführen mir erlaube.

Das Mineral ist farblos, glasglänzend und von breitstrahliger Structur. Die Strahlen sind bis 25 Centimeter lang und meistens

leicht gekrümmt. Die Aggregate besitzen quer zu den Strahlen sehr deutliche Spaltbarkeit. Freie Krystallflächen habe ich an keinem meiner Stücke aufgefunden. Den Tamarugit optisch zu classificiren mußte ich aus Mangel eines brauchbaren Instrumentes vorläufig unterlassen.

Das Mineral hat die Härte des Gypses und ist mild. Sein spezifisches Gewicht fand ich zu 2.03—2.04 bei 12° C. Bei Ermittlung des Letzteren ist zu berücksichtigen, daß der Tamarugit von langen, feinen Kanälen in einer der Structur entsprechenden Richtung durchzogen wird, deren Luftinhalt erst bei längerem Verweilen im Vacuum entweicht und durch das flüssige Medium (Alkohol), in dem er zur Wägung kommt, verdrängt wird.

An mehreren Stellen bemerkt man in ausgezeichneter Weise parallele Verwachsungen des Tamarugites mit dem Pickeringit, dessen Seidenglanz ihn selbst dann verräth, wenn er quantitativ nur sehr unbedeutend dem glasglänzenden Tamarugit sich beigesellt.

Das hier beschriebene Mineral scheint an den Hängen der Cerros Pintados sehr häufig zu sein. Ich fand es an mehreren der Stellen, an denen man „Alaune“ gewann, und habe Stücken desselben im Besitze von hiesigen Privatleuten gesehen, die es in ihrer Sammlung als schwefelsaure Thonerde von Cerros Pintados bewahrten.

Als *alumbre nativo* (natürlicher Alaun) beschreibt, wie bereits früher erwähnt wurde, Domeyko ein Salz von derselben Localität, dessen Analyse ihm das folgende Resultat ergab

Schwefelsäure (SO ₃)	41.94
Thonerde (Al ₂ O ₃)	15.10
Natron (Na ₂ O)	10.70
Kalk (Ca O)	0.89
Wasser (H ₂ O)	31.37
	100.00

Diese Zahlen entsprechen der Formel Na₂ SO₄ . Al₂ S₂ O₈ . 10H₂ O, in der also die Thonerde als basisches Sulphat auftritt. Die Beschreibung, obwohl etwas unklar gehalten, führt zur Vermuthung, daß das von Domeyko analysirte Mineral gleichfalls Tamarugit gewesen sei. In der Universitätssammlung ist leider auch von diesem Muster Nichts zu finden.

3. Pickeringit.

Bereits vor 45 Jahren beschrieb Hayes (American Journ. of Science, XLVI, S. 360) unter diesem Namen ein faseriges, weißes

seidenglänzendes, und nach Arzrunis Untersuchung doppelbrechendes Mineral von Iquique. Er erkannte es als reinen Magnesiaalaun mit $22 \text{ H}_2 \text{ O}$, der also 2 Moleküle Wasser weniger als die typischen Alaune enthält. Allem Vermuthen nach entstammt auch dieses Mineral den Lagern von Cerros Pintados. Ich brachte von diesem Fundorte einen einzigen Block von etwa 20 Kilogramm nach Santiago, der wenigstens zu 90% aus diesem schönsten der dortigen Mineralien bestand. Die völlig geraden, unmeßbar feinen und bis zu 40 cm. langen Fasern besitzen den ausgezeichnetsten Seidenglanz, den man nur je bei einem Minerale beobachtet.

Da selbst ausführliche Lehrbücher nur dürftig über den Pickeringit berichten, so unterwarf ich ihn auf's Neue der Untersuchung.

Das spezifische Gewicht ist $= 1.83$ bei 12° C .

Die Analyse aber ergab:

Schwefelsäure (SO_3)	37.28	%
Thonerde ($\text{Al}_2 \text{ O}_3$)	11.85	„
Magnesia (Mg O)	4.64	„
Kalk (Ca O)	0.31	„
Kupferoxyd (Cu O)	0.013	„
Kobaltoxydul (Co O)	0.014	„
Chlor (Cl)	0.02	„
Wasser ($\text{H}_2 \text{ O}$)	46.10	„
	<u>100.227</u>	

Kobalt und Kupfer wurden aus 50 grs. der Substanz electrolytisch gefällt. Läßt man den Kalk, der auch hier leicht nachweisbar als Gyps in paralleler Verwachsung beigemischt ist, sowie die Spur Chlor unberücksichtigt, so ergibt sich in der That für die Zusammensetzung des Pickeringites die Formel



wie sie bereits Hayes aufstellte.

Da es wichtig war, über den Wassergehalt des Mineralen volle Klarheit zu erhalten, so habe ich denselben wiederholt und nach den besten Methoden bestimmt, die uns zur Verfügung stehen. Die erhaltenen Zahlen wichen immer nur um wenige Zehntel von dem zu 46.15% berechneten Gehalte ab. Bei directer Austreibung verliert man immer ein wenig Schwefelsäure. Derselben Formel mit 24 Molekülen Krystallwasser entspräche ein Wassergehalt von 48.32% .

Der geringe Kobaltgehalt, der somit in keinem der untersuchten drei Salze fehlt, wird bereits durch die rosenrothe Färbung verrathen, die compactere Stücke des Pickeringites in der Faserichtung zeigen.

Der erwähnte Kobaltgehalt findet sich auch in dem von Darapsky (diese Verhandlungen Bd. 1., Heft 3, S. 109) als Sesqui-Magnesiaalaun von Cerros Pintados beschriebenen Minerale, von dem ich eine kleine identische Probe besitze. Die geglühte Thonerde hat auch hier eine blaue Farbe, die den Kobaltgehalt ohne weiteres erkennen läßt. Es besteht zwischen diesem Salze und Pickeringit nicht der leiseste äußere Unterschied. Doch ist jenes zweifellos ärmer an Thonerde und reicher an Magnesia als dieser, dessen Zusammensetzung durchaus der für die oben angegebene Formel berechneten entspricht.

Mir ergab die Analyse des Doppelsulphates

10.10 % Thonerde und

7.10 „ Magnesia,

welche Zahlen zu dem Molekularverhältnisse $2 : 3\frac{1}{2}$ führen, statt zu dem von Darapsky gefundenen von $3 : 3$. Dieser Unterschied, sowie der Umstand, daß die Analyse des „Sesqui-Magnesiumalaunes“ zu einem Wassergehalte von 53 Molekülen, also einem bei Mineralanalysen sehr ungewöhnlichen Werthe führen, lassen Zweifel daran entstehen, daß es sich hier um eine Mineralspecies handele.
