Die Algodon-Bay in Bolivien.

Vom Dr. Freiherrn v. **Bibra.**

(Vorgelegt in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 27. Februar 1851.)

(Tafel I — III.)

Die Algodon-Bay, deren naturwissenschaftliche Schilderung ich in den folgenden Blättern versuchen will, liegt unter 22° 6′ südlicher Breite und 70° 16′ 20″ westlicher Länge (Greenwich), mithin an der Westküste Südamerika's und an dem Küstenlande des Staates Bolivien. Die Variation der Nadel ist in der Bay 11° 45 westlich. Der allgemeine Charakter der Küste ist dort derselbe, wie an der Küste von ganz Bolivien, insoferne ich nämlich Gelegenheit hatte, solchen genauer beobachten zu können, und ist selbst wenig unterschieden von jenem Chili's und der südlicheren Länder. Meist steile felsige Abhänge 1500′ bis 3000′ hoch, oft direct abfallend in die See, selten aber mehr als eine, oder anderthalb Seemeilen weit vom Ufer ansteigend, mögen bezeichnet werden als allgemeiner Typus. Oft machen diese Felsenreihen den Eindruck öder und steriler Gehäge, auf denen keine, oder nur spärliche Vegetation erblickt wird, an andern Orten aber zeigt sich eine kräftige Flora, so in den südlicheren Provinzen von Chili. Die Küste von Bolivien aber, mit welcher wir uns gegenwärtig beschäftigen, gehört der ersteren Reihe an. Bräunliche, groteske Massen, steil sich hebend, steigen dort aus dem Meere, das ihren Fuss mit donnernder Brandung umgibt. Dies soll nicht im poetischen Sinne genommen werden, sondern als Ausdruck einfacher Wahrheit. An der ganzen Küste, von der ich einen nicht unbedeutenden Theil in ziemlicher Nähe beobachten konnte. herrscht in der That eine furchtbare Brandung und ich werde später Gelegenheit haben, hievon eine nähere Schilderung zu geben. — Wo sich jene Felswände nicht eben unmittelbar in die See senken, ist aber selten ein grösserer Raum als eine halbe englische Meile bis zum Fusse des Küstengebirges.

Die *Mexillones-* und *Morena-Bay* im südlichen Theile von Bolivien machen gewissermassen hievon eine Ausnahme. An der letztgenannten Stelle erhebt sich ein steiler, wohl 3000′ hoher Hügel, zwar dicht an der See, aber zu beiden Seiten sind flachere Küstenstriche, die eine wahre Felsenwüste bilden, durch isolirt stehende Gesteingruppen, welche aus dem blendend weissen Boden von Muschelgrus und Sand hervorgeschoben scheinen. Ein ähnliches Bild gibt die *Mexillones-Bay.* Abwechselnd 1 bis 10 englische Meilen weit erstreckt sich hier die sandige Küste ins Land, bis sie begrenzt wird durch steilere Abhänge und Felsenhügel, wie sie sich sonst an der Küste finden. Lange Dünen ziehen sich dort die Küste entlang,

und zwischen ihnen birgt sich die kleine *Mexillones-Bay*, in der nur selten Schiffe vor Anker gehen, um dort *Guano* zu laden.

Eben an jener Bay von *Mexillones* erscheint eine Bildung zuerst reiner ausgeprägt aufzutreten, welche die südliche Hälfte der bolivianischen Küste so eigenthümlich bezeichnet, und von hohem geognostischen Interesse ist. Wo jene steilen Hügel, die, wie ich mehrfach erwähnte, ein fortlaufendes Küstengebirge bilden, nicht unmittelbar aus dem Meere aufsteigen, treten fast aller Orten kegelförmig emporgeschoben und gleichsam Vorläufer des höheren Gebirges, dunkle Massen, den Familien der Grünsteine und analogem Gesteine angehörig, auf, die sich bis an das grössere Gebirge erstrecken, und wohl auch noch in vereinzelten Spitzen und Zacken aus der See hervorstehen, und dies letzte ist häufig der Fall an den Stellen, wo bis jetzt noch kein eigentlicher Strand vorhanden, sondern die Küste sogleich durch den fortlaufenden Gebirgszug gebildet wird. Diese spitzen dunklen Kegel gewähren, in einiger Entfernung gesehen, einen eigenthümlichen Anblick. Man glaubt Gegenstände der Kunst zu sehen, wunderliche Baureste vergangener Geschlechter, oder zum mindesten Zeugen von Agricultur. Aber das Fernrohr und später die grössere Nähe der Küste belehrt uns eines Besseren.

Ich habe in der Skizze 3, Taf. II, eine solche Partie gegeben, die ich etwa unter 23° 45′ südl. Br. gezeichnet habe, und an derselben sind, wenn auch nur leicht angedeutet, noch zwei weitere Eigenthümlichkeiten zu bemerken, die bezeichnend erscheinen für die Formen jener Küste und zu mannigfachen Täuschungen Anlass geben mögen, wenn man nicht Gelegenheit hat, sie näher ins Auge zu fassen.

Oberhalb der in der Skizze bemerkten kegelförmigen dunklen Grünsteingebilde bemerkt man am höheren Gebirgszuge scheinbar schichtenförmige Bildungen, die bisweilen neptunischen Formen täuschend ähnlich hervortreten. Dunklere und hellere Massen mit grünlicher und röthlicher oder grauer Färbung wechseln unter einander, und lassen Thon- oder Kalkschichten vermuthen. Auf der hohen Cordillera selbst zeigt sich nicht selten dieselbe Erscheinung und ich habe in Chili Männer der Wissenschaft von den schichtenförmigen Ablagerungen der Anden sprechen hören. Aber dort im grossen Gebirgszug Südamerika's, sowie hier am Küstengebirge, zeigt sich bei näherer Betrachtung und nach Ersteigung der meist sehr steilen Abhänge jener Formation, dass die Schichtung nur scheinbar und diese Ähnlichkeit durch Verwitterung und die verschiedene Farbe der Verwitterungsproducte vom festen Gesteine bedingt ist. Bei der näheren Schilderung der Algodon-Bay selbst werde ich diese Verhältnisse näher zu entwickeln Gelegenheit finden, denn eben dort kommen sie sehr deutlich ausgesprochen vor.

Die andere Erscheinung, von welcher ich gesprochen habe, zeigt sich meist zwischen den Schluchten und Thälern des Küstengebirges. Schutt und Gerölle hoch aufgehäuft in den oft spaltenartig engen Thälern breiten sich am Ende derselben und gegen das Gestade hin fächerförmig aus, und können wohl auf den Gedanken bringen, als hätten mächtige Wasserströmungen dort stattgefunden, entweder in früherer Zeit, oder als fänden noch jetzt zu gewissen Zeiten gewaltige Regengüsse Statt, und jene mit Schutt und Gerölle gefüllten Schluchten seien die Bette gewaltiger periodischer Gebirgsströme.

Aber auch hier wird dem, der die Schluchten betritt, alsbald klar, dass keine Wasserströmungen im Spiele, und andere Ursachen als bedingendes Moment angenommen werden müssen.

Zusammengefasst also, mag der Charakter der Küste von Bolivia folgendermasen bezeichnet werden:

Eine Hügelreihe, meist steil abfallend gegen See, theilweise mit scheinbarer Schichtung, und hie und da von Schluchten durchsetzt, deren Sohle mit Schutt und Gerölle bedeckt sind, zieht sich längs der ganzen Küste hin. Ihre Färbung ist durchschnittlich röthlich, oder röthlich-grau, aber längs des Fusses derselben treten häufig, vereinzelt, so wie in grösseren Partien kegelförmige Erhebungen eines dunklen Gesteines auf, welche sich ebenso als Klippen ohnweit der Küste zeigen, in der beschriebenen Form aber nie weit aufwärts am Gebirge und nie ins Gebirge reichen. Eine heftige Brandung umbraust den Fuss dieses Küstengebirges. Fast vollständiger Mangel an Vegetation vollendet den Eindruck einer sterilen und öden, nichts desto weniger aber pittoresken Felsenwüste.

Ehe ich eine ausführliche Schilderung der Algodon-Bay folgen lasse, will ich eine kurze Schilderung der näheren Umgebung von *Cobija* voraussenden, welche viele Ähnlichkeit mit jener der Algodon-Bay hat.

Cobija liegt unter dem 22° 16′ südl. Breite, und mithin bloss 10 englische Meilen südlicher, als die besprochene Bay.

Es ist hier nicht der Ort, die politischen und merkantilischen Verhältnisse dieses Ortes zu entwickeln, die ohnehin mannigfach beschrieben worden sind. Aber nur so viel sei mir erlaubt zu bemerken, dass der blühende und sich täglich mehr hebende Handel dieses Hafens nicht so ausserordentlich zu sein scheint. Wir lagen, als wir denselben besuchten, als einziges Schiff vor Anker.

Ich füge auf Taf. I eine Zeichnung der Stadt und Umgebung bei, die ich vom Bord aus aufgenommen habe, denn ich glaube, dass durch sie ein ziemlich klares Bild der geognostischen Verhältnisse gegeben werden kann. Die dunklen hervorgeschobenen Felsen, die dicht an der Küste gleichsam einen Saum zwischen Land und Wasser bilden, wiederholen sich etwas weiter oben und am Fusse des grösseren Gebirges, in ähnlicher Form, aber in stärkeren Massen. Sie bestehen aus Grünstein-Gebilden zum Theile aus Aphanit, zum Theil aus Diorit mit wohl unterscheidbaren Gemengtheilen.

In den Aphaniten finden sich ausgeschiedene Pyroxen-Partien, und diese umlagern bisweilen strahlenförmig Granate, welche gleichsam die Kerne dieser Pyroxenmasse bilden. Hellere, eingesprengte, zeolithische Partien geben nicht selten dem Gesteine ein mandelsteinartiges Ansehen. Hie und da trifft man in denselben Kupferkiese und ebenso eingesprengt Atakamit, jenes sonst so seltene Mineral, welches der Wüste von Atakama seinen Namen verdankt, und gegenwärtig in der Algodon-Bay bergmännisch abgebaut wird. Andere Aphanite, oft dicht neben den obenbezeichneten liegend und einen und denselben Felsblock bildend, zeigen hingegen keinerlei Einsprengungen. Auch in dem feinkörnigen Diorite finden sich hie und da die erwähnten Kupfererze in kleinen Nestern. In beiden Gesteinen aber werden bisweilen abgerundete Fragmente krystallinischer Massen-Gesteine, wie Quarzfels etc. gefunden, ein eigentliches Trümmergestein, umschlossen von der Grünsteinmasse und wohl aus der Tiefe losgerissen und mit emporgehoben. In manchen dieser Fragmente, aus welchen diese Trümmer bestehen, trifft man Spuren von Feldspath, Glimmer indessen konnte nicht gefunden werden.

Die röthliche Färbung, welche das hinter der Stadt anstehende Gebirge bezeichnet, und welche deutlich absticht gegen die der so eben beschriebenen Formen ist grossentheils bedingt durch Verwitterung der Oberfläche jener Gesteine, wenn es erlaubt ist, einen Process mit Verwitterung zu bezeichnen, bei welchem Wasser kaum mit im Spiele ist.

An der Küste von Atakama fällt höchst selten oder nie Regen. Ich hoffe, später den, wenn ich so sagen darf, geognostischen, durch mitgebrachte Handstücke belegten Beweis zu liefern, dass es in der Algodon-Bay seit Hebung der Küste nicht geregnet hat. Hier in Cobija fällt kaum in 2 bis 3 Jahren, und dann nur sehr vorübergehend, Regen, und er gleicht mehr einem leichten Nebel als jener Erscheinung, die man bei uns unter diesem Namen begreift.

Nur die höchsten Spitzen der Küstenberge sind täglich gegen Abend in Nebel gehüllt.

Es werden also zum grössten Theile der Sauerstoff und die stets hohe Temperatur der Luft die Zersetzungen bedingt haben, welche augenscheinlich stattfanden.

In der That finden sich bei den Massen, die das höher ansteigende Gebirge zusammensetzen, Diorite, die mit Kaolin umlagert sind, und in deren Klüften sich jedenfalls auch als neuere Bildung, Kalkspath abgelagert hat. In anderen findet man durch Eisenoxyd röthlich gefärbtes Kochsalz ausgewittert.

Die grosse Menge von Eisenoxydul überhaupt, die sich in den Grünsteinen findet, und welche so leicht höher oxydirt wird, ist eben ohne Zweifel eine der vorzüglichsten Ursachen jener allgemeinen Farbeveränderung dieser Felsmassen, — indessen treten aber auch an und für sich schon hellfärbigere Gesteine am höheren Gebirge auf. Eklogit fand ich dort in mächtigen Massen zu Tage gehen, ebenso Dioritporphyre

in bedeutend lichterer Färbung als die unteren dunkleren Diorite. Ein graurother, und sehr harter quarzfreier Porphyr wird ebenfalls nicht selten gefunden.

Die Küste ist, soweit die höchsten Fluthen reichen, mit Muschelfragmenten bedeckt, und mit abgerundeten Trümmern mannigfacher Grünsteinformen; aber etwas weiterhin gegen das Gebirge, das im Umkreise der Stadt höchstens eine englische Meile weit von der See absteht, besteht der Boden einzig aus Trümmern des Gebirges, die entweder in feinem, scharfkantigen Gruse, oder grösseren Bruchstücken bestehen, die von oben herabgerollt sind.

Die Erdbeben, die bekanntlich fast an der ganzen Westküste von Südamerika so häufig sind, tragen nicht wenig dazu bei, grössere Felsblöcke abzulösen und in die Tiefe zu stürzen. Ich habe mich während meines Aufenthaltes auf der hohen Cordillera selbst hievon überzeugt. Blöcke von 3 bis 4 Fuss im Durchmesser rollten bei einem Erdstosse, der am 14. November 1849 stattfand, von den Bergen in die Schlucht, in welcher ich mein Lager aufgeschlagen hatte, und doch war diese Erschütterung keine bedeutende, obgleich sie in einigen Küstenorten ziemliche Verwüstungen anrichtete, sie wurde auf dem Hochgebirge weniger gefühlt.

Ein nicht unbedeutender Theil der Bruchstücke, die scharfkantig in den Schluchten liegen, und von den Abhängen aus gegen die Küste hingerollt sind, mögen also wohl durch die häufig wiederkehrenden Erschütterungen abgerissen worden sein.

So erklären sich also auch ohne meteorisches Wasser und ohne Bergströme die Massen von Fragmenten jeder Grösse, die die Abhänge der Berge bedecken und die Schluchten zum Theile ausfüllen, welche später dem Gesetze der Schwere folgend, sich aus den engen Thälern und Schluchten gegen die Küste hin ausbreiteten.

In der Ferne gesehen, scheinen, wie ich vorher anführte, diese Ablagerungen von Schutt- und Gesteinfragmenten Flussbette versiegter Ströme zu sein; in der Nähe betrachtet, glaubt man anfänglich die Zertrümmerung der abgestossenen Steinmassen einer Periode von wenigen Jahren zurechnen zu müssen, wegen ihrer Scharfkantigkeit und verhältnissmässig geringen Verwitterung.

Bei aufmerksamer Beobachtung aber, und bei Rücksichtnahme aller Verhältnisse ergibt sich jedoch eine lange Zeitdauer für die Bildung dieser Schutt-Ablagerungen. So ist der Kirchhof von Cobija mit einer im Achteck erbauten Mauer umgeben, und steht obenauf in Mitte eines solchen Schutthaufens, wie dies links auf der beigegebenen Zeichnung (Taf. I) zu ersehen ist.

Aber, obgleich wie ich erfuhr, jene Mauer schon seit 8 — 10 Jahren aufgeführt ist, so hat auf der Seite des Berges doch die Anhäufung von zertrümmerten Gesteinsmassen noch nicht um ein Bemerkbares zugenommen.

Neben den oben genannten, den Grünsteinen beigemengten Mineralien, habe ich in jenem graurothen Porphyr, dessen ich schon erwähnte, sehr schöne lauchgrüne Pistazite gefunden, stets zusammengruppirt mit Kalkspath, ferner Eisenspath und einem hellgelben Eisenocher in starken derben Stücken.

Der spärlichen Fauna und Flora, sowie der meteorologischen Verhältnisse von Cobija werde ich später gedenken, und will jetzt sogleich zur Schilderung der Algodon-Bay übergehen, indem mir ein längerer Aufenthalt daselbst eine genauere Kenntniss derselben gestattete.

Die Algodon-Bay.

Die unter diesem Namen begriffene Bay bildet eine kleine flache Bucht von etwa einer englischen Meile Länge, die gegen West geöffnet ist. Sie wird gegen Nord von einem Vorsprung des Küstengebirges geschützt, und gegen Süd von einem etwa eine halbe englische Meile weit in See reichenden Vorsprunge jener Grünsteinbildungen, die schon öfter besprochen wurden. Sie bietet eigentlich den Schiffen nur wenig Schutz dar, die im Ganzen aber ziemlich ruhige See jener Gegenden und der, wenngleich nicht sehr

bedeutende Schutz gegen Süd lässt auch grössere Fahrzeuge dennoch mit ziemlicher Sicherheit vor Anker liegen.

Es wird die kleine Bay wohl selten von anderen Schiffen besucht als von solchen, die Kupfererze einzunehmen beabsichtigen, und hie und da von einem peruanischen Kriegsdampfer oder kleineren ähnlichen Fahrzeugen, die dem Schmuggelhandel zu steuern suchen, welcher hier mit Spirituosen getrieben wird, deren Einfuhr verboten ist, und ferner von kleineren Booten, die Lebensbedürfnisse nach Cobija bringen. — Die reichen und ergiebigen Kupferminen des Platzes sind wohl die einzige Ursache der Ansiedlung an jener Küste, denn dieselbe bildet den Anfang der berüchtigten Wüste von Atakama und bietet durchaus keine Hülfsmittel zur Ernährung von Menschen und Thieren.

In Mitte der Bay, kaum einige Schritte von der Grenze der höchsten Fluthen, ist die Wohnung eines der Minenbesitzer erbaut, die gegenwärtig ein Nordamerikaner als Oberaufseher bewohnt.

Etwa 100 Schritte gegen Süden auf einem Grünsteinfelsen, dicht am Meere, ist ein Apparat construirt, vermittelst welchem der tägliche Bedarf von Trinkwasser für die Menschen, Pferde und Maulthiere destillirt wird. Mit einem ganz einfachen eisernen Destillationsapparate werden hier, bei Tag und Nacht fortgesetztem Betriebe, an 600 Gallonen Wasser, die Gallone zu etwa 5 Weinflaschen, destillirt. Um das Wasser aus der See zu heben, ist theils ein kleiner Dampfapparat, theils eine vom Winde getriebene Vorrichtung angebracht. Die Kohlen zur Heizung dieser Anstalt werden aus England gebracht, und man kann hieraus schliessen, dass das Wasser nicht sehr wohlfeil zu stehen kömmt. Indessen ist es vollkommen gut und trinkbar, und selbst wohlschmeckend für den, der sich längere Zeit auf der See befunden hat. Durch den ziemlich stürmischen Destillationsprocess, welcher stattfindet, werden ohne Zweifel mechanisch Salztheilchen mit übergerissen, die dem Destillate den faden Geschmack benehmen, wenigstens hinterlässt beim Verdampfen auf Platinblech das Wasser einen geringen Rückstand.

Eine halbe englische Meile weiter gegen Süden liegt die Wohnung eines Engländers, der selbstständiger Minenbesitzer ist. Weiter gegen Süd hingegen jene eines Franzosen, der in jenem Bezirke ebenfalls mehrere Kupferminen hat. Die Niederlassung dieses Letzteren nennt man Duendas, die des Engländers Bella Vista, die zuerst erwähnte des Amerikaners aber Tocopilla.

Dies sind die Ansiedlungen in der Algodon-Bay und deren nächster Umgebung, und das auf mehreren Karten bemerkte Tocopilla ist mithin nichts weiter, als ein einzeln stehendes Haus.

Ich glaube nicht, dass es ohne wissenschaftliches Interesse ist, wenn ich einige kurze Notizen mittheile über die Art und Weise, wie die wenigen Bewohner dieser einsamen Gegend zu leben pflegen, aber ich will zuerst die geognostischen Verhältnisse näher ins Auge fassen, und später, wenn ich vom Bergbaue sprechen werde, auf diese sogenannten Bergleute zurückkommen.

Verlauf des Gebirges. Allgemeine Form.

Die Reihe der Berge, die die Algodon-Bay einschliessen, ist eine Fortsetzung jener schon vorher geschilderten Kette, die längs der ganzen Küste von Bolivien sich hinzieht, die gegen Süden sich auch durch Chili fortsetzt, und mit demselben allgemeinen Charakter bis Chiloë verfolgt wird.

Diese Kette besteht der Hauptmasse nach in der hier geschilderten Region, in Bolivien aus grünsteinartigen Formen, aus Porphyren und analogen Bildungen, während in Chili Granite und Gneisse vorherrschen, und noch weiter gegen Süd, z. B. in Valdivia Glimmerschiefer gefunden wird. Man nennt in Chili dieses Gebirge die Küstenreihe oder Küsten-Cordillera, *la Cordillera de la Costa*, und dort, sowie hier, übersteigt seine Höhe selten mehr als 3000′, und fällt eben so selten unter 1500′. Das Gebirge steigt meist jäh und terrassenartig aufwärts, und verläuft dann in ziemlich gleichmässiger Ebene bis zum Fusse der Anden, welche man dort die hohe Cordillera, *la Cordillera alta* oder *nevada* nennt.

Die Benennung *Cordillera del Alerze* statt *de la costa* ist bloss im südlichen Chili, in den Provinzen Valdivia, Concepcion und Chiloë gebräuchlich, und rührt von einem Nadelholze her, das dort fast gänzlich das Gebirge bedeckt, und in der Landessprache Alerze genannt wird.

Die Ebenen, die hinter dieser Küstenreihe liegen, heissen Pampas. Sie bilden im grössten Theile von Chili fruchtbare Landstriche und das eigentliche bewohnte Land.

In Bolivien hingegen nimmt den grössten Theil derselben die Wüste von Atakama ein.

Alle Gewässer und Flüsse, die von der hohen Cordillera herabkommen, und durch die Ebenen ihren Lauf nehmen, müssen sich durch das Küstengebirge einen Weg bahnen, da die Ebene stets tiefer liegt als das erstere, und desshalb ist auch die ganze Küstenreihe, namentlich in Chili, mit mannigfachen Querthälern durchzogen, durch welche sich grössere oder kleinere Flüsse in das stille Meer ergiessen. Die Mehrzahl dieser Thäler sind eigentlich enge Schluchten, in welchen die Gehänge steil ansteigen und sich meist sehr nahe stehen.

Trotz der Verschiedenheit des Gesteines aber im südlichen und nördlichen Theile des Gebirges, dort granitisches Gestein, hier Grünstein, ist die Form der Thäler fast überall eine gleiche, oder wenigstens sehr ähnliche. Der Charakter, den sie an sich tragen, der Eindruck, den sie auf den Beschauer machen, ist im südlichen Chili der eines durch gewaltige Wasser-Massen ins Gebirge gerissenen Einschnittes, durch den sich die Wasser von Osten nach Westen ergossen haben, und theilweise noch ergiessen.

Während die Gipfel und steilen gegen See abfallenden Gehänge der Küsten-Cordillera oft das Gepräge einer sterilen Wüste an sich tragen, z. B. bei Valparaiso, tritt in diesen Schluchten, bedingt durch einen kleinen Bach, die üppigste Vegetation auf, die Colligue, trifft man dort oft in 30 Fuss hohen Büschen, die herrlich blühende *Pourretia coarctata*, und eine Palme, *Cocos chilensis*, geben diesen Schluchten einen gewissen tropischen Anstrich, während zierliche Farren, wenn auch bisweilen in fremdartigen Formen, uns wieder an die Heimat erinnern.

In dem Theile des Gebirges, den wir hier vorzugsweise vor Augen haben, fehlt in den Schluchten fast stets jener üppige Pflanzenwuchs; nur in seltenen Fällen wird Ähnliches auch dort getroffen, und die Sohle derselben ist fast stets mit Gesteintrümmern bedeckt, die ihnen einen wilden und grotesken Typus verleihen.

Auf die mögliche Bildungsweise jener Thäler, und auf die Eigenthümlichkeiten die sie zeigen, werde ich später zurückzukommen genöthiget sein, und will jetzt zur nähern geognostischen Entwickelung übergehen.

Specielle geognostische Verhältnisse.

Wenn man die beigegebene Ansicht von Cobija ins Auge fasst, Taf. I, so hat man ein Bild der Algodon-Bay, in Betreff der Gebirgsformen wenigstens, denkt man sich aber an die Stelle der dort angegebenen Stadt ein einzelnes Haus, so wird wenig an vollständiger Ähnlichkeit fehlen.

Ich habe desshalb Cobija allein der gegenwärtigen Schilderung beigegeben, und habe es vorgezogen, einige geognostische Skizzen Taf. II, beizufügen, welche ich ebenfalls an Ort und Stelle entworfen habe.

Die schwarzen kegelähnlichen Erhebungen, die am Saume der Küste hinlaufen, und hie und da auch am Fusse derselben in mächtigeren Massen auftreten, gehören hier sowie in Cobija grossentheils der Grünsteinfamilie an, indessen wird auch basaltisches Gestein getroffen.

Ein Dolerit, in ganzen Partien meist kegelförmig auftretend, in einzelnen Fragmenten aber mit deutlicher Tendenz zu plattenförmigen Absonderungen, bildet einen grossen Theil jener Küstenfelsen.

Weit hin von der Bay selbst bis gegen Süd, im Verlauf von vier englischen Meilen, habe ich häufig dieses doleritische Gebilde und gegen Nord bis an die Quebrada Mamilla, etwa 8 englische Meilen von der Algodon-Bay entfernt, ebenfalls getroffen. Das Gestein ist feinkörnig und nur hie und da sieht man etwas

grössere Augitkrystalle in demselben. Ich habe in demselben weder Olivin oder Hornblende, noch irgend ein anderes der Mineralien gefunden, die sonst als accessorische Bestandtheile angetroffen werden.

Zwischen den Kegeln dieses Dolerites finden sich in ähnlichen Formen Diorite. Das Gemenge ist feinkörnig und das Gestein durchschnittlich grau oder grünlich grau. Es enthält hie und da grauen Quarz in unregelmässigen Körnern, und Krystalle, die bloss durch stärkere Vergrösserungen unter dem Mikroskope ihre dem rhomboedrischen Systeme angehörige Form erkennen lassen, unter der Loupe aber bloss als flimmernde Punkte erscheinen; ich halte sie desshalb für rhomboedrisches Kalkhaloid, überlasse aber einem geschickteren Auge, als dem meinigen, die speciellere Bestimmung der Krystalle.

Diese beiden Gesteine treten, wie erwähnt, in nächster Nähe der Küste auf, und stehen als einzelne spitze Klippen theils aus der Wasserfläche hervor, wobei sie von stärkerer Brandung dennoch überfluthet werden, theils stehen sie so tief, dass sie auch bei niederem Wasserstande nicht zu Tage gehen, und einige Fuss unter der Oberfläche der See verborgen, für grössere Bote das Landen mitunter höchst gefährlich machen.

Ähnlich, aber so wie bei Cobija auch in einiger Entfernung von dem Gestade des Meeres grössere Massen des dunklen Gesteins zu Tage gehen, die rechts und links auf der Landschaft bemerkt sind, treten auch hier mächtigere Gebilde auf, die von der See landeinwärts streichen. So hebt sich ohnweit einiger von Fischern und Minenarbeitern bewohnten Hütten, etwa zwei englische Meilen weit von Tocopilla gegen Nord ein dunkler mauerartiger Fels wohl 40 Fuss hoch über die See und verläuft gegen das Gebirge, dem er sich anzulehnen scheint. Ich sage scheint, denn die Steilheit der Wände einerseits, auf der andern Seite aber die Menge von Fragmenten und vom Gebirge herabgestürzte Gesteinstrümmer, machen es unmöglich, zu bestimmen, ob die Massen in das Innere des Gebirges eindringen, es durchsetzen und theilweise unterlaufen, oder ob die Vereinigung bloss eine scheinbare ist, und durch die herabgefallenen Trümmerhaufen bedingt wird.

Auch weiter hin gegen Nord treten solche höhere Felsen, so viel ich beobachten konnte, meist aus den zwei beschriebenen Steinen zusammengesetzt, auf. Indessen sind die kleineren Erhebungen, etwa fünf, zehn oder fünfzehn Fuss hoch, stets die häufigsten.

Ich habe nicht gefunden, dass eine dieser Gesteinsarten als Gang oder Spaltenausfüllung in der andern vorkäme, aber ich glaube, Übergänge von einer in die andere beobachtet zu haben.

Zwischen und an diesen besprochenen Gesteinen tritt bisweilen Diabasporphyr auf, so dass derselbe sowohl in selbstständigen Kegeln und kammartigen Partien zu Tage kömmt, bisweilen aber auch in ein und derselben Felsmasse und angelagert an die Diorite und Dolerite.

Es hat dieses Vorkommen auf mich ebenfalls nicht den Eindruck eines gangartigen Auftretens, sondern mehr den eines Übergehens oder eigentlich eines Nebeneinanderliegens gemacht.

Die Labrador-Krystalle sind häufig und geben dem Gesteine ein ausgesprochenes Porphyr-Ansehen. Die Grundmasse ist grünlich grau. Es hat nicht die Neigung, wie ich es vorzugsweise bei den Doleriten gefunden habe, sich leicht in Platten abzusondern, sondern kömmt derb und massig vor, springt bei starken Hammerschlägen in unregelmässige Bruchstücke und lässt sich leicht formatisiren.

Sowohl nördlich als südlich von der Algodon-Bay, als wie auch zwischen den übrigen Küstengebilden derselben, kömmt dieses Gestein vor, wenngleich nicht so häufig, als die beiden vorher erwähnten Formen. Noch weniger häufig trifft man einen Amphibolit, welchen ich als Aktinolithschiefer (Naumann S. 579) bezeichnen möchte. Das Gestein hat wieder eine ziemlich deutliche Neigung, sich plattenförmig abzusondern, und auf den Absonderungsflächen findet man graugrünen Amphibol häufig ausgeschieden, während Quarz und Feldspath nicht im Gesteine fehlen. Die Farbe des Gesteines ist grünlich grau.

In diesem Gesteine kömmt deutlich Gangbildung vor. Ein röthlichweisser Diorit, die Hauptmasse Albit, in kleineren Partien Hornblende eingesprengt enthaltend, durchsetzt nach verschiedenen Richtungen hin den Aktinolithschiefer.

Spalten, die das albitische Gestein enthält, zeigen auf den Flächen etwas mehr dunkle Hornblende als durch dessen übrige Masse verbreitet ist, aber diese Spalten, die, wenn das Gestein nicht frischen Bruch zeigt, dunklere Adern bilden, verlaufen nicht in den Aktinolithschiefer, sondern werden durch denselben begrenzt, wie denn auch die Grenze beider Gesteine schon durch die Farbe scharf und deutlich geschieden ist.

Zwischen diesen Bildungen sowohl als auch nächst den häufiger auftretenden Doleriten und Dioriten geht ebenfalls als Küstengebilde ein anderes Gestein zu Tage, welches in äusserlicher Form ihnen ziemlich gleich ist, aber durch seine helle Farbe schon in der Ferne sich unterscheidet.

Es ist ein syenitartiges Gestein, dessen Hauptmasse aus einem ziemlich innigen Gemenge von Quarz und Feldspath besteht, und welches an einigen Stellen Hornblende, an andern aber Chlorit enthält; ersteres wäre mithin Syenit, letzteres Protogyn. Das Gestein ist hart und fest und schwer zu schlagen. Es ist häufig in stehenden Platten von 2 bis 3 Zoll Dicke abgesondert, durch welche mannigfache, unregelmässige Querspalten verlaufen, welche beide Spaltungen theils an abgesprungenen Stücken zu erkennen sind, theils durch Hammerschläge noch deutlicher hervortreten.

Nicht häufiger als das obenerwähnte Gestein, tritt ein Felsitporphyr auf. Ein fleischrothes sehr hartes Gestein, die Grundmasse Feldspath und weniger Quarz mit unter der Loupe deutlich bemerkbarer krystallinischer Structur, und hie und da mit accessorischen Einmengungen von Hornblende. Das Gestein tritt mehr in dichten derben Massen auf, und hat keine Tendenz zu platten- oder säulenförmiger Absonderung.

Es kömmt, wenn man so sagen darf, nur ausnahmsweise unter den übrigen schon beschriebenen Gebilden vor, und ich habe nur an einigen Stellen in nächster Nähe der See dasselbe getroffen.

Ich habe oben erwähnt, dass die doleritischen Bildungen, auftretend an der unmittelbaren Küste sich an verschiedenen Stellen in starken Zügen bis an den Fuss des Gebirges hinziehen. Zwischen den beiden Ansiedelungen *Tocopilla* und *Bella vista* nun ziehen sich ebenfalls solche Formen in grösseren und kleineren, kamm- oder kegelförmigen Massen gegen den Küstengebirgszug hin und treten am Fusse desselben in grösseren Felspartien auf. Ich habe dort eine eigenthümliche Erscheinung beobachtet, welche ich skizzirt und hier beigegeben habe. Taf. II, Skizze 2.

Eine etwa 30 Fuss hohe Wand des doleritischen Gesteines, mit deutlicher Neigung zu grösseren säulenförmigeren Absonderungen ist scheinbar von einem Gange eines hellen weisslichgelben Gesteins durchzogen, der von Nord nach Süd in einem Winkel von etwa 23° ansteigt. Der Gang ist durchschnittlich 2 Fuss mächtig, scheint Bruchstücke eines Nebengesteines einzuschliessen und gelenkt sich gegen Süd aus, während er sich gegen Nord abschneidet. Stellt man sich so an die Felswand, dass man derselben das Gesicht zuwendet, so hat man im Rücken eine andere Felsenpartie, welche offenbar früher mit der ersteren im Zusammenhange stand, und durch irgend eine gewaltsame Bewegung von derselben getrennt wurde. Auch in diese Felsenmasse setzt der Gang des hellen Gesteines fort, und man kann dies deutlich erkennen, obgleich die Gesteinmassen mannigfach zerklüftet sind. In der angegebenen Stellung befindet man sich mithin in einer Höhle oder Spalte, gebildet durch die Trennung der ursprünglich aus einem Ganzen bestehenden Felsmasse. Die Sohle dieser Spalte ist etwa 20 Fuss breit. Das weisse Gestein ist Felsitporphyr, eine Mengung von Feldspath und Quarz; während aber in einigen Partien nur Spuren von Hornblende zu beobachten sind, findet sich dieselbe an anderen wieder in ziemlicher Menge, so dass das Gestein fast syenitartig auftritt.

Die Zerklüftungslinie der auf der Bergseite stehenden Felsenpartie fällt gegen den Berg hin ab, (abgesehen von der verticalen säulenartigen Absonderung) und dieses zwar in 20° bis 30°. Jene der anderen Partie fällt gegen die See, ein abermaliger Beweis, das die zweite Masse von der grösseren sich getrennt hat.

Es ist nicht wohl denkbar, dass dieser Felsitporphyr und Syenit einen eigentlichen Gang im Dolerit gebildet habe, als gangausfüllendes Gestein aufgetreten sei. Ich glaube, dass schon früher vor Hebung der

Küste und Emportreibung des Dolerits der letztere im teigig flüssigem Zustande, eine mehr oder weniger plattenförmige Partie des Felsitporphyrs eingeschlossen und später, beim Emporsteigen dieselbe mit an die Oberfläche gehoben hat. In der That hat die eingeschlossene Felsitporphyrmasse ganz das Ansehen solcher durch starke Hitze veränderter Gesteine. Sie ist graulichweiss und nur die der Luft lange ausgesetzten Bruchflächen sind gelblich gefärbt, während ganz ähnlich zusammengesetzter Felsitporphyr von unteren Theilen der Küste röthlich ist. Das Gestein ist vielfach zersprungen und zerklüftet.

Ich möchte indessen in Betreff dieser Zerklüftung oder der mannigfachen Absonderungen, in die es sich getheilt hat, ein dreifaches Moment annehmen.

Gewisse Absonderungsflächen zeigen ziemlich reichliche Absonderungen von Hornblende; bei vielen derselben hat sich das Gestein nicht wirklich getheilt, sondern hängt noch zusammen und wird erst durch Hammerschläge in der angegebenen Richtung getrennt. Ich halte dies für die erste ursprüngliche Spaltbarkeit des Gesteines, die gleichzeitig mit dessen Entstehung ist.

Andere Spalten durchziehen das Gestein nach verschiedenen Richtungen, wenn auch nicht regelmässig, doch in etwas an die Formen erinnernd, welche bisweilen bei Gestellsteinen von Hohöfen gefunden werden, und welche ich früher in Deutschland (Grosswallstadt bei Aschaffenburg) bei dicht an Basalt angelagertem Sandstein gefunden habe, und noch besitze.

Jener Sandstein ist in zum Theil sehr regelmässige sechsseitige Säulen getheilt, und wenn bei dem in Rede stehenden Felsitporphyr auch eine so regelmässige Spaltung nicht getroffen wird, so bleibt doch immerhin eine gewisse Tendenz zur Plattenform kenntlich. Diese Spaltungen sind ohne Zweifel durch die Einwirkung des heissflüssigen Dolerits auf das umschlossene Gestein entstanden, sowie bei jenen deutschen Sandsteinen durch die Nähe des anstehenden Basaltes.

Die dritte Form der Zerklüftung oder Spaltung ist eine zweifache. Sie betrifft einerseits zugleich den Dolerit und den umschlossenen Felsitporphyr. Die grossen Absonderungsspalten, die den ersteren durchziehen, durchsetzen grossentheils auch den umschlossenen Felsitporphyr fortlaufend in gleicher Richtung. Ich halte dies für einen Beweis, dass nach der Umschliessung des Felsitporphyrs von Dolerit beide Gesteine, noch stark erhitzt, plötzlich abgekühlt worden sind, etwa während der Hebung durch das Wasser der See. Aber neben diesen grossen nach e i n e r Hauptrichtung hinziehenden Spaltungen sind nebenher beide Gesteine an manchen Orten noch in eine Anzahl kleinerer und unregelmässigerer, aber stets sehr scharfkantiger Bruchstücke gesprungen, welche durch eine weisse Salzmasse, wie durch ein Cement verbunden sind; eine wahre polyedrische Absonderung. So abenteuerlich es klingt, so muss ich doch aussprechen, dass ich die Überzeugung gewonnen habe, dass diese Salzmasse während der Hebung des Gesteines, mithin der Küste, als Seewasser in die Klüfte des Felsitporphyrs gedrungen und nach der Hebung verdampfend, die kleineren Gesteinstrümmer verkittet hat.

Die Felsen liegen fünfhundert Schritte weit vom Ufer der See, d. h. von dem Punkte entfernt, bis zu welchem gewöhnlich jetzt noch die höchsten Fluthen reichen.

Der Fuss des Felsen ist 101′ über jene Stelle erhoben.

Dass die Salzablagerung also durch eine Fluth dorthin gekommen, ist nicht wohl denkbar. Die Ablagerungen des Salzes verkitten stets eine Menge von ganz scharfkantigen Trümmern, von 3 bis 4 Zoll im Durchmesser, bis zu ganz kleinen Fragmenten, die erst nach der Auflösung des Salzes wahrgenommen werden und unter dem Mikroskope sich auch noch als vollkommen scharfkantig zeigen, sie füllen theils Spalten des Gesteines aus, theils hängen sie an den Verticularwänden des Felsens, indem die kleineren Trümmer durch sie gleichsam an den Felsen geklebt sind. Eine bis an oder über die Felsen gehende Fluth hätte diese kleinen Steintrümmer wohl eher hinweggeschwemmt, als sie befestigt.

Unwillkürlich drängt sich hier die Idee einer Senkung der Küste und nachheriger Hebung derselben auf, aber zwischen der Küste und den fraglichen Felsen etwa in halber Höhe derselben über dem Meeresspiegel, liegen die Überbleibsel eines alten indianischen Dorfes, und Gräber eines Stammes, der jetzt von

der Küste verschwunden ist. Auf diese für die Ethnographie höchst wichtigen Reste muss ich unten zurückkommen, ich will hier bloss angeben, dass die Basis einiger Hütten heute noch steht, dass Skelete und Utensilien jenes Stammes von mir ausgegraben wurden, dass selbe so flach in Muschelgrus liegen, ja dass die Form der Grabhügel noch so wohl erhalten ist, dass eine Senkung der Küste, bei welcher die See über sie hinweggegangen sein müsste, durchaus nicht zulässig ist.

Nachdem also jene Indianer sich dort angesiedelt haben, ist die Annahme einer Senkung der Küste in solchem Grade, dass die See bis an jene Felsen vorgedrungen sein könnte, nicht zulässig, und jedenfalls muss jenes Salzcement hunderte von Jahren sich an und zwischen jenen Gesteinsmassen befunden haben.

Ich habe eine chemische Analyse dieses Salzes vorgenommen, und stelle die erhaltenen Resultate hier zusammen mit jenen, die ich bei einer Untersuchung des Seewassers der Algodon-Bay erhalten habe.

Das Wasser der Algodon-Bay enthält in 100.0000 Wasser, 3.6773 feste Bestandtheile, und sein specifisches Gewicht ist 1.0278. Die hier angegebenen Resultate sind auf 100 berechnet, und die Salze wasserfrei angenommen.

	Salzmasse von dem Felsen.	Wasser der Bay.
Chlornatrium	85.55	77.20
Bromnatrium	2.01	1.09
Chlorkalium	4.36	—
Schwefelsaures Kali	—	3.83
Schwefelsaure Kalkerde	4.59	5.00
Schwefelsaure Magnesia	3.02	2.57
Chlormagnesium	—	10.31
Spur Eisen und Verlust	0.47	—
	100.00	100.00

Es scheint mir demnach, dass die an dem angegebenen Orte, und unter den beschriebenen Umständen gefundenen Salzmassen wirklich als Rückstand von Seewasser betrachtet werden müssen, der schon bei Hebung der Küste sich dort gebildet hat, und der Beweis scheint hierdurch so ziemlich geliefert, dass es eben so lange dort nicht geregnet hat, wenn Nebel gleichwohl auf den Spitzen der Berge beobachtet werden.

Das stark hygroskopische Chlormagnesium ist im Verlaufe der Zeit dennoch allmählich entfernt worden. Es ist im Meerwasser reichlich vorhanden, fehlt aber hier wohl gänzlich, wie schon das Ansehen der Salzmasse ergibt.

Die Masse des Chlor reichte für Kalium und Natrium eben hin, und die Menge der Schwefelsäure sättigte Kalkerde und Magnesia. Ich habe desshalb die oben angegebene Zusammensetzung angenommen. Ich muss noch nachträglich bemerken, dass oben auf der Felsenwand *Guano* liegt, der auch von sehr altem Datum zu sein scheint, wenn gleich natürlich jünger als das Salz, denn die Seevögel gehen sobald die Küste von Menschen bewohnt ist, nicht mehr so tief ins Land.

Dies sind die Bildungen, die der Küste entlang auftreten, und derselben jenen so eigenthümlichen Charakter verleihen.

Schon vorher habe ich bemerkt, dass gegen Süd die Algodon-Bay durch eine ziemlich weit in die See reichende Landspitze geschützt wird. Ich habe so genau wie möglich eine Skizze derselben entworfen und hier beigefügt. Taf. II, Skizze 1.

Es steigt links auf dem angegebenen Entwurfe das nur theilweise angegebene höhere Gebirge an, bis an welches sich jene Massen des dunkleren Küstengesteines erstrecken, wie solches auch gegen Nord an manchen Orten der Fall ist.

Spitze und kegelförmige Formen setzen dann gegen die See zu die ganze Landspitze zusammen, und der Boden, zwischen welchem sie hervorkommen, ist durch ein weisses Conglomerat von Schalthierresten gebildet, welches durch ein kalkiges, krystallinisches Cement verbunden, und natürlich etwas kochsalzhaltig

ist. Es schliesst hie und da kleine Fragmente der dunklen Küstengesteine ein, und bildet ein zusammenhängendes festes Ganzes, wenigstens an vielen Orten, während an anderen der Zusammenhang wenig stark ist. Die Oberfläche ist mit losen Schalthieren und Crustaceen bedeckt, auch wohl mit Knochen von Walen oder Delphinen, und man findet beim Nachgraben auch Bruchstücke dieser letzteren in dem bereits erhärteten festen Muschelconglomerat. Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass diese Landspitze früher aus einer aus der See hervorragenden Gruppe einzelner Felsen bestanden hat, und dass sich erst nach und nach durch vom Meere angeschwemmten Muschelgrus fester Grund und Boden gebildet hat, der die einzelnen Felsen zu einem Ganzen vereinigte.

Die äussersten Spitzen der Landspitze gegen rechts, über welcher auf der Zeichnung Vögel angebracht sind, sind mit *Guano* bedeckt, und auch allabendlich der Sammlungspunkt von zahlreichen Seevögeln.

Sie stehen isolirt in der See und ich hatte sie der starken Brandung halber nicht besuchen können. Zur Linken der Skizze liegt die schon früher erwähnte Wohnung des Engländers.

Wendet man sich von der Küste gegen die Gehänge der Berge zu, so ist fast allenthalben der Fuss derselben mit einer Menge Schutt und Gesteinstrümmern bedeckt, über welche man hinwegsteigen muss, um an die anstehenden Massen des Berges zu gelangen. Grosse herabgestürzte Gesteinsmassen von 12—15 Fuss im Durchmesser liegen hier wild umhergestreut. Die meisten derselben sind scharfkantig, und man vermag bei manchen die Stelle wohl zu erkennen, von welcher sie sich losgerissen haben.

Auf diese Art ist es bisweilen möglich, sich genauere Kenntniss von Partien zu verschaffen, die wegen der Steilheit der Gänge nicht zu ersteigen gewesen wären. Andere Blöcke sind durch Verwitterung etwas zerstört, im Verhältniss aber immer wenig. Ein gegen das Gebirge zu graugrüner, oder an mehreren Stellen röthlicher Sand oder Grus bildet die grösste Masse des Bodens, auf welchem man zum Gebirge ansteigt. Er hat sich offenbar durch allmähliches Einstürzen der Felswände, durch Verwitterung und Erdbeben angehäuft, und besteht auch in seinen kleinsten mikroskopischen Theilen meist aus scharfkantigen und nur hie und da wenig gerundeten Theilen. Erbsen- bis faustgrosse Stücke verschiedener Gesteine in denselben bilden den Übergang zu den grösseren Trümmern. Zwischen den einzelnen Quarz- und Feldspaththeilen desselben findet sich Magneteisenstein theils in vollkommen unregelmässigen Trümmern, theils in deutlich kenntlichen Oktaedern und Dodekaedern. Ich möchte die Menge dieses Magneteisensteins auf 0·5 bis 10 pCt. für die Masse des Gruses schätzen, aber gegen die Küste zu steigt dessen Menge bedeutend, ohne Zweifel bedingt durch das dortige Auftreten von doleritischen und dioritischen Formen.

Es mögen etwa durchschnittlich zwei Drittheile des Gebirges von unten auf gerechnet vorzugsweise aus Formen bestehen, die der Reihe der Grünsteine, Felsitporphyre, Dolerite und ähnlichen Bildungen angehören, während das obere Drittel mehr syenitischem Gesteine angehört. Die Lagerungsverhältnisse dieser Gesteine aber näher anzugeben, ohne die Hülfe der Phantasie zu sehr in Anspruch zu nehmen, dürfte schwer halten.

Die Grünsteine, Porphyre, Diorite in ihren Formen treten so verworren, so durch einander geschoben und in wenigstens solcher scheinbaren Vermengung auf, dass sich nur selten ein etwas klares Bild gewinnen lässt.

Hiezu kömmt noch, dass wegen zu jähen Abfalles vieler Gehänge solche nicht zu besteigen sind, während an anderen Punkten, in Schluchten und grösseren Spalten, Schuttausfüllungen störend auftreten.

Unten am Fusse des Berges gegen Süd von Tocopilla aus und auch an mehreren Stellen gegen Nord, habe ich häufig einen röthlichen oder gelblichen Felsitporphyr gefunden; bei dem ersteren herrscht Feldspath, beim letzteren Quarz vor, so dass in dem einen, leicht auch mit freiem Auge zu entdeckende grössere Partien Feldspathes, in dem anderen Quarzeinsprengungen das porphyrartige Ansehen hervorbringen. Häufig findet sich Eisenglanz in demselben und eine, wenn auch sehr geringe, Menge von kohlensaurem Kalke gibt sich durch das Aufbrausen bei der Behandlung mit Säure zu erkennen. In den feinen Zerklüftungen des

Gesteins, nach welchen hin es bei mässigen Hammerschlägen unschwer zerspringt, liegt häufig in einem dünnen Anfluge eine kaolinartige Masse, welche die Neigung desselben, sich zu zersetzen, kund gibt.

An manchen Orten wird die Mengung der Grundmasse deutlicher, Quarz und Feldspath liegen in krystallinischen Körnern neben einander und das Gestein enthält so viel Eisenglanz, dass sein specifisches Gewicht bedeutend vermehrt wird. Stellenweise ist denn auch nicht selten der Eisenglanz in kleinen, mikroskopischen Blättchen eingemengt und so gleichmässig vertheilt, dass er dem Gesteine ein grauschwarzes Ansehen verleiht.

Diese Felsart tritt, wie erwähnt, in bedeutender Länge-Erstreckung um die Algodon-Bay auf, und es kann ihr erstes Auftreten mit Sicherheit etwa 150′ über dem Spiegel der See angegeben werden, weil weiter gegen unten Trümmer und Schutt ein tieferes Eindringen verhindern.

Es treten gangartige Bildungen in dem Gesteine auf, von einigen Zollen Mächtigkeit, deren Verlauf ich aber nicht weiter untersuchen konnte, weil ich sie nur in grösseren von oben herabgestürzten Felsblöcken näher zu beobachten im Stande war. Dieselben sind mit Eisenglanz ausgefüllt, dem hie und da Magneteisen beigefügt ist. Bisweilen findet sich auch eine solche das Gestein durchziehende Spalte mit Quarz ausgefüllt, der gegen die Mitte des Ganges zu ebenfalls mit Eisenglanz theilweise ausgefüllte Drusenräume bildet. Ich glaube indessen nicht, dass dieses Vorkommen von Quarz und Eisenglanz eigentlich als eine wirkliche Gangbildung zu betrachten ist, sondern halte es mehr für eine nesterweise Absonderung, indem ich diese letzte Form der Ausscheidung deutlich sonst zu beobachten Gelegenheit hatte.

Drusige Bildungen finden sich nicht selten, die entweder ganz mit Eisenglanz ausgefüllt oder deren Wandungen doch wenigstens noch damit bekleidet sind. Ebenso findet man derbe Stücke dieses Minerals hie und da zerstreut am Fusse des Berges liegen.

Die Massen dieses Felsitporphyrs, der eine grosse Ausbreitung in der Nähe der Algodon-Bay hat, machen den Eindruck einer emporgeschobenen Mauer, theilweise wenigstens, indem sie terrassenartig ansteigen und einen Absatz bilden, an anderen Orten steigen sie aber, auch steile Gehänge bildend, weiter aufwärts.

Oft dicht neben diesem so eben beschriebenen Felsitporphyre, bisweilen in gleicher Höhe, so dass ein Übergang einer Gesteinsart in die andere stattfindet, tritt ein anderer Felsitporphyr auf. Ich sage ein Übergang, denn ein eigentliches Durchbrechen habe ich nirgends beobachten können. Da aber wo gegen die Höhe der Gehänge zu der vorher erwähnte Felsitporphyr zu Ende geht, beginnt nicht selten die andere zweite Abart, so dass öfters und namentlich in grösserer Entfernung hier von der See aus, die Formen ein schichtenähnliches Ansehen gewinnen. Dieses zweite Gestein hat ein sehr schönes und entschieden porphyrartiges Ansehen. Es ist dunkel braunroth und in der ziemlich feinkörnigen Masse finden sich schöne glänzende Krystalle von Orthoklas eingewachsen, welcher etwas heller gefärbt, als die Grundmasse dem Gesteine ein zierliches Ansehen gibt. In kleinen Körnern findet sich noch ein dunkel gefärbter Quarz in demselben, aber man bedarf schon eine stärkere Vergrösserung, um ihn wahrzunehmen. Wie in dem vorher beschriebenen Gesteine findet sich auf Spalten hie und da ein kaolinartiger Anflug. Es fehlt in beiden Gesteinen der Glimmer gänzlich.

Zwischen diesen mauerähnlich über einander auftretenden Bildungen kommen aber wieder Formen vor, und bilden einen Theil der Gehänge, die kegelförmig hervorgetreten zu sein scheinen, oder wenigstens als einzelne Kuppen hervorstehen. Aber diese Formen sind so wild verworren und zum Theil so vollkommen unzugänglich, dass es mir, wie schon bemerkt, unmöglich war, ein klares Bild der einzelnen Lagerungsverhältnisse zu erhalten.

So fand ich einen hellgelben fast weissen Felsitporphyr, ebenfalls wie der obenangeführte vielen Eisenglanz führend, während nicht weit von demselben ein rothbraunes Gestein auftritt, das einen Uebergang von Felsit zu Felsitporphyr bildet. Es ist in der scheinbar gleichförmigen rothbraunen Grundmasse, die nur bei stärkerer Vergrösserung sich in ein Gemenge von röthlichem Quarze und Feldspath auflöst, welche kaum körnig werden kann, nur selten ein grösserer Krystall von Orthoklas zu finden.

Gleichförmig aber durch die ganze Masse des Gesteins ist kohlensaurer Kalk verbreitet, den ich selbst unter dem Mikroskope nicht unterscheiden konnte, welcher aber durch Behandlung des Gesteins mit Säure leicht nachgewiesen wird. Ich habe diese Felsart über 800 Fuss hoch über der Meeresfläche gefunden.

An einem Blocke derselben von mehr als 10 Fuss im Durchmesser fand ich Kalkspath mit sehr deutlicher rhomboedrischer Absonderung aufsitzend, und fand ebenso in der Nähe jenes Blockes faustgrosse Stücke desselben Kalkspathes umherliegen, welche ohne Zweifel denselben Ursprung hatten.

Ist einer dieser Felsitporphyre jünger als der andere? Haben Durchbrechungen des einen durch den andern stattgefunden? Ich weiss es nicht, aber da ich bei jenen Massen einen deutlichen Fall dieser Art nicht gefunden habe, wohl aber mehrfach allmähliche Übergänge eines Gesteins in das andere, so möchte ich die Mehrzahl dieser verschiedenen Formen eher als gleichzeitig gehoben annehmen.

Eine quantitative Verschiedenheit der Bestandtheile, aus welchen sie gebildet worden sind, die an einzelnen Orten stattgefunden haben mag, noch mehr aber eine schnellere oder langsamere durch verschiedene Umgebungen verschieden modificirte Abkühlung, wohl denkbar bei vielleicht partieller Hebung aus Meeresgrund, erklärt wohl hinreichend die Verschiedenheit der Gesteine selbst.

An anderen Punkten hingegen haben ohne Zweifel Durchbrechungen und Hervortreten jüngerer Massen stattgefunden. So tritt als ein solcher Fall eine Doleritbildung auf, welche ich bis 550 Fuss hoch verfolgt habe, und welche, ebenfalls südlich von der Algodon-Bay, eine gewisse Strecke weit den Felsitporphyr verdrängt.

Es steigt dieselbe treppenförmig aufwärts und gehört zu jenen Bildungen, welche ebenso wie die verschiedenen Modificationen des Felsitporphyrs dem Gebirge, von einiger Entfernung gesehen, ein geschichtetes Ansehen ertheilen.

Das Grundgemenge der doleritischen Felsart ist so innig und feinkörnig, dass kaum unter dem Mikroskope selbst bei stärkeren Vergrösserungen sich die einzelnen Bestandtheile erkennen lassen. Accessorische Gemengtheile sind keine in demselben zu bemerken. Es wirkt ziemlich stark auf die Magnetnadel. Die einzelnen Abschnitte erreichen durchschnittlich eine Höhe von 20 bis 30 Fuss und steigen senkrecht in die Höhe, flächen sich aber oben stets ab, um später wieder auf gleiche Weise anzusteigen, wodurch die treppenähnliche Form entsteht.

Während die verticalen Wandungen der Felspartie dunkel, fast rein schwarz erscheinen, ist die horizontale Fläche mit Producten der Verwitterung bedeckt, indem die zersetzten und abgelösten Fragmente der einzelnen verticalen Wände stets auf die obigen flachen Partien fallen und dort liegen bleiben. Die grünliche oder röthliche Färbung dieser Zersetzungsproducte des Dolerits bewirkt jenes schichtenähnliche Ansehen und selbst unten am Fusse des Berges in solcher Entfernung, dass die Erscheinung noch wahrgenommen werden kann, glaubte ich, wenn auch nicht an eigentliche Schichtung, doch aber an ein ähnliches Verhalten, wie solches von den verschieden gefärbten Felsitporphyren geboten wird. Das Gestein hat ziemlich starke Neigung zu plattenförmiger und säulenartiger Absonderung, ist aber dennoch höchst fest und hart. Bei den Verhältnissen, welche in jenen Gegenden der Verwitterung eigentlich so ungünstig sind, scheint zur Bildung dieser Ablagerungen zerfallenen und verwitterten Gesteines ein langer Zeitraum gehört zu haben, wenn man nicht die hohen Temperaturgrade jener Breiten zu Hülfe nehmen will.

Zum Theil erklärt sich aber wohl auch die bedeutende Masse der Anhäufungen dadurch, dass das von der oberen Felswand abgelöste und auf das nächstfolgende untere Plateau gefallene Fragment dort ruhig liegen bleibt und nicht, wie in andern Gegenden, durch Regengüsse hinweggeführt wird.

In heisseren Ländern überhaupt tritt die Verwitterung in einer Art auf und in einem Grade, von dem wir uns kaum eine Vorstellung machen können. Ich habe ohnweit Rio de Janeiro den Granit bis zu 8 Fuss Tiefe so vollständig verwittert gesehen, dass mit leichter Mühe ein dünner Stab in denselben gesteckt werden konnte. Auf dem Wege nach der dort angelegten grossen Wasserleitung habe ich einen verwitterten

feinkörnigen Granit getroffen, der auf den ersten Blick gewissen Liassandsteinen so täuschend ähnlich sah, dass ich ihn erst zu Hause angekommen für zersetzten Granit erkannte, obgleich das Vorkommen von irgend einer Sandsteinform an dem angeführten Orte und unter den dortigen Verhältnissen beinahe von vorneherein als eine Unmöglichkeit angenommen werden durfte.

Die starken Regen in Brasilien und die dabei herrschende ununterbrochene Hitze sind dort wohl die vorzüglichsten Ursachen jener bedeutenden Zersetzungen. Ein deutlicher Beweis aber, dass Sonnenwärme schon allein sehr zersetzend auftritt, findet sich in Chili. In den vielen engen Thalschluchten, die hinter Valparaiso sich in das Küstengebirge ziehen, ist stets die gegen Nord gelegene und der Sonne fortwährend ausgesetzte Seite der Felsenabhänge stark verwittert, während die entgegengesetzten Partien desselben Gesteins in sehr geringem Grade, oft kaum merklich verändert sind.

Unter den Gesteinen, welche ziemlich häufig in nördlicher und südlicher Richtung der Algodon-Bay auftreten, will ich eines schönen Dioritporphyrs erwähnen, der nicht selten in ziemlicher Höhe gegen das Gebirge hin ansteht. Schwarze Hornblende in augitischen Säulen und perlmutterglänzende Krystalle von Albit geben der feingemengten Grundmasse ein zierliches Ansehen. Stellen, wo dieses Gestein die Felsitformen durchbrochen hat, habe ich nicht gefunden, doch möchte ich solche annehmen, weil ich dasselbe sowohl in gleicher Höhe mit jenen am unteren Theile des Gebirges gefunden, als auch weiter oben angetroffen habe. Das Gestein hat allenthalben eine unregelmässige polyedrische Absonderung, welche hie und da zum plattenförmigen neigt. Die Spaltungsklüfte sind bisweilen mit Pistazit überzogen, in der Masse selbst habe ich dieses Mineral nicht aufgefunden.

Mannigfache andere Formen der in dem Vorstehenden angegebenen Familien ergeben sich als Findlinge theils in den Schluchten, theils an den Geröll- und Schutthaufen, welche den Fuss des Gebirges durchziehen, und beurkunden, dass die Hauptmasse des Gebirges wohl aus analogen Gesteinen bestehen mag. Ich will von diesen Findlingen nur eines erwähnen. Ziemlich häufig, indessen nur an einigen Stellen, fand ich in Trümmern von Faustgrösse bis etwa abwärts zu der einer Wallnuss, ein Gestein, das aus einer dunklen quarzigen Grundlage mit eingesprengtem spärlichen Feldspathe bestand, und dabei eine ziemliche Menge allenthalben vertheilten kohlensauren Kalkes enthielt und zugleich Eisenglanz. Die Oberfläche aller dieser Findlinge ist aber blasig, verrissen oder gefurcht und zeigt sich unter dem Mikroskope ganz bedeckt mit undeutlichen dunklen Quarzkrystallen.

Diese schlackige Masse scheint theilweise einen grossen Theil des Exemplares zu bilden, indem die feste nicht poröse Grundmasse fast gänzlich zurückgedrängt erscheint und fast das ganze Stück aus ersterer besteht.

In allen Fällen aber müssen die einzelnen Trümmer, wie sie gefunden worden, um jene Grundmasse zum Vorschein zu bringen, erst angeschlagen werden, da sie allenthalben mit dem rauhen schlackigen Überzuge bekleidet ist.

Der ganze Habitus dieser Findlinge gleicht sehr gewissen Laven oder vulcanischen Auswürflingen.

Ich will nicht entscheiden, ob sie zu solchen gehören, sondern begnüge mich damit, ihr Vorkommen zu bezeichnen.

Der Charakter der Küstengesteine und mehr oder weniger von zwei Drittheilen des Gebirges, von unten nach oben gerechnet, ist der bisher geschilderte.

So an der Algodon-Bay selbst, als wie auch mehrere Stunden gegen Süd und Nord, und ebenfalls in dem etwa vier Stunden weit gegen Nord gelegenen Mamilla. Höher hinauf gegen das Gebirge herrschen durchgehend granitische Gesteine vor. Auftretend als mässiges Gestein geht unweit Tocopilla auf der Höhe des Gebirges ein Syenit zu Tage, der nur wenig Quarz enthält, aus röthlichem Orthoklas und fast schwarzer Hornblende besteht und eine ziemliche Verbreitung hat.

Weiter gegen Nord finden sich quarzreichere Lager des Gesteins nicht selten mit Neigung zu plattenförmiger Absonderung. Das Gestade hat hier durch ziemlich starken Gehalt an Hornblende ein dunkles

Ansehen. Bei Mamilla tritt auf der Höhe des Gebirges ein sehr schöner, durch viele Hornblende noch dunkler gefärbter Syenit auf, indessen habe ich auch am Fusse des Berges, zwischen Dioriten und Doleriten ihm sehr ähnliche Syenite zu Tage gehen sehen. Granulit mit schieferiger Structur habe ich dort auf der Höhe des Gebirges ebenfalls angetroffen, doch konnte ich mich dort zu kurze Zeit aufhalten, um den Verlauf des Gesteines sorgfältiger beobachten zu können. Es enthält Lievrit als vicarirenden Bestandtheil für Granat, ist aber, sowie auch sämmtliche Syenite, vollständig glimmerfrei. Ich kann mich überhaupt nicht erinnern, in jener ganzen Gegend nur einmal Glimmer als Gemengtheil irgend eines Gesteines gefunden zu haben, und keines der von mir mitgebrachten Handstücke enthält nur eine Spur dieses Minerals.

Die Kupferminen der Algodon-Bay.

Die reichen Lagerstätten von Kupfererzen, welche sich in der *Algodon-Bay* finden, sind ohne Zweifel die alleinige Ursache der gegenwärtigen Ansiedlung von Menschen in jener sterilen Gegend. Die Längserstreckung der erzführenden Gänge kann nicht mit Genauigkeit angegeben werden.

Man hat den Bau der Minen, wie es scheint, stets nur da begonnen, wo die Erze zu Tage gingen und sich nicht viel mit unterirdischer Schärfarbeit abgegeben. So mögen denn wohl die kupferhaltigen Gänge an vielen Stellen nicht sehr mächtig von der Bergart überlagert sein, und dürften vieler Orten bauwürdig befunden werden.

Die allgemeine Streichungslinie der Kupfergänge verläuft in der *Algodon-Bay* von Nord nach Süd.

Auch die erzführenden Gänge in Chili streichen in gleicher Richtung, während im Centralamerika dieselben von Ost nach West streichen. Einzelne Gänge streichen indessen auch ausnahmsweise in östlicher Richtung, wie z. B. solche, die nördlich von der Bay liegen, wo ein Vorsprung des Gebirges gegen West hervortritt, so dass die Gänge der Streichungslinie der Küste zu folgen scheinen.

Soviel ich habe finden können, kommt ein Durchsetzen der Gänge nicht vor. Die meisten scheinen unter sich mehr oder weniger parallel zu verlaufen. Aber trotz der bedeutenden Ausbeute von Erz, die dort gewonnen wird, sind dennoch die Gänge im Verhältniss so wenig aufgeschlossen, dass eine nur halbweg genaue Darlegung jener Verhältnisse gegenwärtig kaum noch zulässig ist.

Ein Zertrümmern der Gänge ist hie und da beobachtet worden, aber diese Trümmer keilen sich meist bald aus, so dass man sie selten oder nie verfolgt. Die Mächtigkeit der eigentlichen im Betrieb stehenden Gänge ist eine verschiedene. Ich glaube, dass sie durchschnittlich zwischen ein und zwei Metres anzunehmen ist.

Das Fallen der Gänge findet, insoferne eine Beobachtung durch hinlängliches Aufschliessen derselben zulässig war, meist mehr oder weniger in einer senkrechten Richtung Statt, seltener in einem Winkel zwischen 60°—70°.

In diesem letzten Falle findet dann meistens auch ein Abfallen des Gebirges von West nach Ost, von der Küste gegen Bord hin Statt, so dass die Absonderungsflächen des Gebirges von den Gängen im rechten Winkel geschnitten werden.

Das Nebengestein ist in grösseren Tiefen Diorit, auch Eklogit, in geringer Tiefe aber ein klar ausgesprochener, sehr quarzreicher Syenit. Bisweilen fehlt die Hornblende indessen, und das Gestein besteht dann aus einem Gemenge von Quarz und Albit, ohne andere Gemengtheile als eingesprengtes Kupfererz. Selbst der Albit ist dann, wie ich mehrfach gefunden habe, mit Kupfer dergestalt durchzogen, dass ungefärbte Krystallenfragmente desselben bei der Befeuchtung mit Salzsäure grünlich werden und vor der Wasserstoffgasflamme derselben eine blau-grünliche Färbung ertheilen.

Es wird also hiedurch das schon oben Ausgesprochene bestätiget, dass die obere Partie des Gebirges aus syenitischem Gesteine besteht.

Die Mineralien, welche vorzugsweise die Gänge constituiren, sind Kupferglanz, Kupferkies, Rothkupfererz, Ziegelerz, Kupferindig und Atakamit.

Der Kupferglanz findet sich derb und in mächtigen Stücken, ich habe keine Krystalle dieses Minerals gefunden. Er kömmt sowohl schwärzlich, bleigrau und stahlgrau ins Eisenschwarze spielend, als auch buntfarbig angelaufen vor, hat muschlichen Bruch und sehr geringe Härte.

Der Kupferkies wird derb gefunden und ebenfalls ohne deutliche Krystalle. Er kömmt meist mit hexaëdrischem Eisenkies gemengt vor, und die Stücke des zu Tage geförderten Erzes, die ich in grossen Massen zu sehen bekam, und welche Kupferkies enthielten, hatten meist auch wenigstens ein Drittel hexaëdrischen Eisenkieses in theilweis sehr schönen Krystallen.

Bisweilen scheinen Übergänge in Kupferindig stattzufinden. Auch Quarz und Feldspath sind nicht selten eingesprengt, so wie hie und da Gyps, Rothkupfererz (oktaëdrisches Kupfererz) habe ich nicht häufig getroffen, indessen findet es sich als sogenanntes Ziegelerz in einer innigen Mengung mit Eisenoxyd desto häufiger, und bildet erdige Massen, die bisweilen fast vollkommen karminroth sind.

Kupferindig endlich scheint meist an den mit dem Nebengestein in Berührung stehenden Gangflächen und auf oberen Gangmitteln vorzukommen. Ich habe das Mineral in den Gruben nicht selbst gefunden, aber häufig in den Erzvorräthen des einen der Grubenbesitzer getroffen.

Es enthält meist Quarz und zersetzten Feldspath eingesprengt und nicht selten sehr schöne Individuen von hexaëdrischem Eisenkies. Die Farbe ist tief indigblau mit starkem Fettglanze. Bisweilen aber ist derselbe verschwunden und das Mineral hat dann eine braune, bloss hie und da ins Tiefblaue spielende Farbe angenommen, hat fast erdigen Bruch und bloss an einzelnen Stellen gibt die noch etwas krystallinische Structur desselben zu erkennen, dass ein Umwandlungsprocess vor sich gegangen ist.

Atakamit endlich (prismatoidischer Habronemmalachit), den ich oben als eines der Mineralien angegeben habe, das vorzugsweise die Kupfergänge constituiren hilft, kömmt wirklich so häufig vor, dass er nicht nur fast allen anderen Kupfererzen beigemengt ist, sie in feinen Adern durchzieht, oder überkleidet, sondern dass er auch allein und nur mit Beimengung von wenigem Rothkupfererz einen Gang für sich allein auszufüllen scheint. Man hat jene Grube *Atakamita* genannt. Ein Schacht, der 1600′ über dem Spiegel der See ausmündet, und etwa 200′ niedergeht, und von dem mehrere Strecken ausgehen, ist fast in reinem Atakamit getrieben. Vor Ort sowohl, als auch am Tiefsten des Schachtes steht der Atakamit in mächtigen Massen an und die zu Tage gebrachten und auf die Halde geförderten Erze bestehen aus demselben Mineral.

Mehrere kleine Gruben in der Nähe der besprochenen sind ebenfalls sehr reich an diesem Minerale und an anderen Orten geht dasselbe zu Tage, ohne dass man bis jetzt noch Versuche zum Abbau gemacht hat.

Aber nicht bloss in diesen Gruben, sondern auch auf den anderen Revieren kömmt dort reichlich jenes seltene Mineral vor, und fast alle Erze sind entweder damit durchzogen oder enthalten es eingesprengt.

Kohlensaures Kupfer kömmt in keiner der Gruben vor.

Recht augenfällig zeigt das Vorkommen des Atakamits in jenen Gängen seine Entstehung durch Zersetzung und zwar, wie ich glaube, hier vorzugsweise durch Veranlassung des Seewassers, und hauptsächlich werden es die Oxyde des Kupfers sein, die einer solchen Zersetzung unterlegen sind. Man findet den Atakamit theils als ein derbes Haufwerk krystallinischer Massen, rhombischer dem Systeme des Orthotypes angehörenden Prismen, theils sind die Rothkupfererze und Ziegelerze mehr oder minder mit demselben durchzogen, dass entweder das Kupferchlorid als Beimengung der genannten Mineralien auftritt, oder dass jene selbst wieder als spärliche Einsprengungen des Atakamits betrachtet werden können.

So besitze ich ein Exemplar, welches fast gänzlich aus einem Aggregate von pseudomorphen Oktaëdern des Rothkupfererzes besteht, indem die einzelnen drei bis vier Linien grossen Individuen aus den rhombischen Prismen des Atakamits zusammengesetzt sind.

Während bei diesem und ähnlichen Vorkommen des Kupferchlorids eine directe Zersetzung der Masse des Kupferoxyduls angenommen werden kann, ist bei anderen Exemplaren eine Sublimation nicht zu verkennen. Es findet sich in grossen büschelförmig, strahligblätterigen Massen auf einem etwas kupferhaltigen Eisenoxyde aufgewachsen oder erfüllt in kleineren Individuen dessen Zwischenräume, oder es überzieht Drusenräume anderer Mineralien. So kömmt dort ein Eisenocher vor, der bisweilen mit einem dünnen Überzuge von Quarzkrystallen bekleidet ist. Zwischen diesem und wohl auch auf demselben befindet sich der Atakamit in einem höchst dünnen lauchgrünen krystallinischen Anfluge, so dass die ganze Fläche ein glänzendes und wirklich prachtvolles Ansehen gewinnt.

Die Farbe eines Atakamits, den ich dort gefunden habe, ist schön smaragdgrün. Grössere Haufwerke von Krystallen haben nicht selten eine bräunliche Farbe, aber es zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass diese von höchst fein zertheiltem Kupferoxydul herrührt, welches sich zwischen den durchscheinenden Atakamit-Krystallen befindet.

Abgesehen von anderen chemischen Reactionen, die bei dem Aufsteigen der Kupfererze, bei der Anfüllung der Gangspalten, vor sich gegangen sind, reicht vielleicht schon das Seewasser allein zur Erklärung dieser häufigen Atakamit-Bildung hin. Wahrscheinlich ist das Heraufdringen der Kupfererze noch vor der Hebung jenes Küstentheiles über den Spiegel der See vor sich gegangen. Submarine vulcanische Thätigkeit erhitzte und spaltete gleichzeitig den syenitischen Meeresgrund und die tiefer liegenden, wohl auch schon gebildeten Felsitformen. Durch die gebildeten Spalten drangen die Kupfererze ausfüllend nach, während das von oben eindringende Seewasser die Zersetzungen bewerkstelligte, von denen jetzt die gangausfüllenden Mineralien Zeugniss geben. Ebenso kann eine gleichzeitige Hebung zugleich mit jener Spaltenerfüllung gedacht werden. Immer wird Seewasser auf das glühende oder feurig flüssige Gestein eingewirkt haben. Es wäre selbst ein Eindringen von Seewasser in die in Bildung begriffenen Gänge durch unterirdische Canäle denkbar, wenigstens gibt die Nähe der See diesem Gedanken wohl Raum.

Die bei dem damaligen höheren Atmosphärendrucke ebenfalls höhere Temperatur des Siedpunktes, auf der andern Seite die hohe Temperatur der Wasserdämpfe erklärt leicht einerseits die Umsetzung einiger Kupfererze, besonders des Oxyduls in Chlorkupfer, während eine Sublimation eines Theiles des neugebildeten Körpers auf der andern Seite ebenso durch die wohl länger anhaltende hohe Temperatur der erfüllten Gangspalten denkbar, ja fast theilweise nothwendig erscheint.

In der That hat Haidinger schon früher den grünen Überzug antiker Gefässe, die längere Zeit der Einwirkung des Meerwassers ausgesetzt waren, als aus Kupferchlorid bestehend, gefunden, und ich selbst habe später ganz Ähnliches auf der See beobachtet.

Die Geräthschaften von Messing, welche häufig vom Seewasser bespült werden, überziehen sich schon in kurzer Zeit mit einer festhaftenden Schicht von amorphem Kupferchlorid. Ich habe mich durch Versuche überzeugt, dass Gegenstände, die abwechselnd vom Seewasser bespült und hierauf wieder einige Zeit von der Sonne getrocknet werden, am Schnellsten und Dauerhaftesten überzogen wurden.

Es braucht mithin für die Bildung von Atakamit bei Anwesenheit von regulinischem Kupfer oder einer Legirung nicht einmal eine stark erhöhte Temperatur angenommen zu werden.

Von Mineralien, welche die Kupfererze begleiten, oder welche wenigstens als seltener in den Gruben vorkommend angenommen werden können, habe ich folgende gefunden:

Gediegen Kupfer, bloss hie und da amorph, plattenförmig und mannigfach gewunden. Die etwa sechs Zoll langen und drei bis vier Zoll breiten Stücke, die ich besitze, zeigen deutlich, dass sie zwischen kleineren Klüften anderen Gesteines gebildet worden sind. Ihre Oberfläche ist theilweise mit Gypsspath, Pistazit und amorphem Atakamit angeflogen. Sie tragen deutlich die Eindrücke des Gesteines, welches sie umschloss. In derselben Grube kommt in grösserer Tiefe ebenfalls gediegenes Kupfer vor, doch in kleineren Partien. Die zu Tage geförderten, indessen nicht häufigen Erze, bestanden aus Rothkupfererz mit Eisenoxyd gemengt.

In den Spalten derselben und theils als Anflug, aber in kleinen Massen, befindet sich das gediegene Kupfer wieder in Begleitung von Gyps und Atakamit. Bisweilen waren es auch Stücke von Grünstein, in welchen das Kupfer und die genannten Mineralien gelagert waren, bisweilen derber Lievrit mit Quarz und etwas Speckstein, und namentlich war der Lievrit ganz durchzogen mit höchst feinen Lamellen gediegenen Kupfers.

Fahlerz, selten. Auffallend war mir eine kugelförmige Absonderung, die im Innern aus einem Gemenge von Fahlerz, Schwefelkies und Quarz bestand und mit Feldspath, Flussspath und Quarz umgeben war. Ich habe unter den ausgebrachten Erzen das Vorkommen von Fahlerz nur einigemale beobachten können.

Neben dem schon erwähnten Schwefelkies und Lievrit wird Eisenoxydhydrat gefunden, bisweilen in kleineren Massen mit einem Überzuge von Atakamit und sehr kleinen Quarzkrystallen, bisweilen aber auch in grösseren, mehrere Fuss im Durchmesser haltenden derben Stücken.

Es kömmt zwischen den Kupfererzen, so viel ich erfahren konnte, meist in der Nähe der Saalbänder vor, und wird von den Arbeitern als nutzlos sogleich entfernt, wesshalb man in den Thalsohlen häufig Stücke desselben findet, welche von oben hinunter geworfen worden sind, da die Mundlöcher der Baue sich meist in ziemlich beträchtlicher Höhe und sehr steilen Hängen befinden.

Eisenglanz, dessen ich schon früher als accessorischen Bestandtheiles der Felsitporphyre erwähnte, wird bisweilen ebenfalls, theils als schuppiger Eisenglanz und eingesprengt, theils in grösseren Nestern ausgeschieden, in jenem Eisenoxydhydrate gefunden.

Von nicht metallischen Mineralien finden sich, jedoch nicht sehr häufig, Quarz, in kleineren Drusenräumen der Kupfererze hie und da auskrystallisirt. Er ist meist von Prismen von Atakamit begleitet, oder mit einem feinen Anfluge desselben überzogen, so dass die kleineren Krystalle smaragdähnliches Aussehen erhalten.

In der Tiefe der Grube von Atakamita habe ich ein Mineral gefunden, welches Ähnlichkeit mit Allophan hat, aber durch Chlorkupfer grün gefärbt ist.

Es kömmt theils in grösseren, derben, amorphen Stücken vor, am Nebengesteine, dort in der Tiefe Grünstein, während oben Syenit, und einzelne Partien jenes Grünsteins sind an den Saalbändern mit demselben durchzogen, während gegen den Gang zu derbere Massen anstehen. Es hat einen flachmuschlichen Bruch, und ist pistaziengrün bis blaugrün. Eingesprengt findet sich Atakamit in demselben.

Bisweilen geht es deutlich in Speckstein (Pimelit) über, oder wenigstens in ein demselben sehr ähnliches Mineral.

Ich besitze ferner eine Varietät, in kleineren Partien auf Atakamit aufsitzend, welche durchscheinend ist, und etwas opalisirt.

Es enthält Thonerde, Kalkerde etwas, jedoch nicht sehr viel Kieselerde, Chlorkupfer, Spuren von Eisen, und so viel ich gefunden habe, ziemlich constant 30 pCt. Wasser. Eine quantitative Analyse, die ich später unternehmen werde, wird zeigen, ob das Mineral eine bestimmte Zusammensetzung hat, oder bloss als ein Gemenge zu betrachten ist.

Die specksteinartige Substanz, in welche bisweilen das so eben erwähnte Mineral übergeht, ist stellenweise vollständig blaugrün gefärbt, sie enthält Talkerde, und würde sich auf diese Weise dem Pimelit von Rosemütz nähern, der indessen bekanntlich durch Nickeloxyd grün gefärbt ist, während hier das Chlorkupfer die Färbung bedingt. — Ziemlich häufig wird endlich in den Gruben Gyps gefunden, krystallisirt sowohl, als amorph. Er kömmt auf den Atakamit-Lagern zum Theile durch Volum-Vermehrung in Folge der Bildung aus Anhydrit oder kohlensaurem Kalke, in gefalteten oder gestreckten, blassrothen, citronengelben Bändern, zum Theile derb, aber auch und nicht selten in Drusenräumen vor, welche er mit Individuen von kaum erkennbarer Grösse bis zu einem halben Fuss Länge auskleidet.

Einzelne Krystalle haben ihre ursprüngliche, dem augitischen Systeme angehörende Form in eine linsenförmige umgewandelt, die meisten aber sind wohlerhaltene scharfkantige Individuen, wasserhell, irisirend, von sehr vollkommen prismatoidischer Theilbarkeit, und auf den Theilungsflächen durch pracht-

vollen Perlmutterglanz ausgezeichnet. Viele der augitischen Krystalle kommen zum Theil in der Querfläche, theils aber in der Fläche der vollkommensten Spaltbarkeit in Zwillingen zusammengelagert vor.

Bei andern Gruppen sind die Individuen von einem Punkte aus divergirend, wieder bei anderen parallel über oder neben einander aufgelagert.

Bisweilen sitzen kleine Atakamit-Krystalle auf den Gyps-Individuen, bisweilen aber haben diese letzteren eine Unterlage von Atakamit, und wenn sich dies in kleineren Drusenräumen trifft, so erscheint der Gyps so täuschend smaragdgrün gefärbt, dass ich mich vom Gegentheile und der Farblosigkeit des Gypses erst überzeugen konnte, nachdem ich einige Individuen von der Unterlage, dem Atakamite, abgesprengt hatte.

Was den Betrieb des Bergbaues in der Algodon-Bay endlich betrifft, so wird derselbe, wie mir scheint, ziemlich einfach angegriffen.

Da die kupferhaltigen Gänge an vielen Orten zu Tage gehen, so begnügt man sich, wo der Gang mächtig erscheint, nach Befund einen Schacht oder Stollen einzutreiben, und dann durch Streckenwerke oder Gesenke abzubauen. Ich habe in keiner der Gruben Grubenzimmerung oder Mauerung gesehen.

Die Gesteine stehen gut und die Bauten sind durch bogenförmige Förste hinreichend gesichert.

Eine Wassergewältigung ist nicht nöthig, da die Gruben fast alle wasserfrei sind. Nur auf der Sohle der Mine Atakamita, etwa 1400′ über dem Spiegel der See, habe ich etwas Wasser gefunden. Es ist aber dies ein grosses Glück für den dortigen Bergbau, und trotz der reichen Gänge ohne Zweifel eine Lebensfrage für denselben.

Wenn man bedenkt, dass bereits alle Nahrungsmittel auf den Dampfschiffen von weit entlegenen Häfen oder von Cobija, wo sie jetzt theuer gekauft, in die Bay gebracht werden müssen, dass ferner das Wasser zum Getränke für Menschen und Thiere entweder durch Destillation gewonnen, oder etwa zwei deutsche Meilen weit zu Boot dorthin gebracht werden muss, so ist leicht einzusehen, dass kostspielige Wasserhebungen sowie Grubenzimmerung kaum für die Werke anzuschaffen sein würden. Hiezu kömmt noch der Holzmangel an der Küste, so dass auch das Holz für die Bauten weit hergeschafft werden müsste.

Die Form der Schächte ist die kreisrunde. Die Fahrten bestehen aus viereckig behauenen hölzernen Stämmen von etwa 8 bis 10 Zoll Durchmesser, in welche von 10 zu 10 Zoll etwa 2 Zoll tiefe Einschnitte horizontal eingehauen sind.

Diese Stämme ruhen unten auf einer in die Wandung des Schachtes gehauenen ziemlich seichten Vertiefung, in welcher zugleich der obere Theil des nächsten Stammes ruht, welcher dann wieder quer über die Breite des Schachtes bis zur nächsten Bühne abwärts reicht. Diese Art des Anfahrens ist natürlich höchst unbequem, da man kaum mit den Fussspitzen eintreten kann, und doch wird die Förderung einzig auf dem Rücken bewerkstelliget, und ein Arbeiter fördert jedesmal eine Last von 130 Pfunden, welche in einem ledernen Sacke befindlich ist.

Die Grubenbeleuchtung wird durch Talgkerzen bewerkstelliget, welche in kleinen plastischen Klumpen von Letten stecken, und auf diese Weise leicht aller Orten angeheftet werden können.

Was die Gewinnung der Erze betrifft, so wird dieselbe sowohl mit Schlegel und Eisen, als auch durch Sprengarbeit betrieben. Die Besitzer der Gruben leiten den Abbau derselben selbst, indessen stehen im Dienste derselben, wie ich gefunden habe, stets einige europäische Bergleute, die die Aufsicht führen, während die Eingebornen, Bolivianer und Chilenen die Häuerarbeiten und die Förderung betreiben. Diese Leute gebrauchen ein wirklich kolossales Fäustel, das sicher 16 bis 18 Pfunde wiegen muss, und ein entsprechendes Fimmel. Nach Art der Matrosen, die keine Arbeit ohne ein eigenthümliches Geschrei, oder wenn man will, monotonen Gesang, vollführen, stösst der bolivianische oder chilenische „Minero" während

er das Fäustel schwingt, ein ganz eigenthümliches Heulen oder Winseln aus. Auch die mit der Förderung beschäftigten Arbeiter thun dessgleichen, und man kann sich schwer den sonderbaren Eindruck vorstellen, den diese kläglichen, jammervollen Töne auf den machen, der zum Erstenmale die Grube befährt.

Diese Arbeiter sind gewöhnlich junge Leute, 18 bis 25 Jahre alt, meist klein und zierlich gebaut, aber natürlich mit unendlich entwickelter Muskulatur. Ich habe in der Grube Rosario einen 12jährigen Knaben gesehen, der stets 100 Pfunde auf einmal zu Tage förderte. Arme und Schenkel waren bei diesem Subjecte dermassen ausgebildet, dass man die Extremitäten eines erwachsenen Mannes vor sich zu haben glaubte. Dies ist indessen als eine Ausnahme zu betrachten, indem sonst bloss Erwachsene zur Arbeit genommen werden. Die Löhne für einen der eingebornen Arbeiter belaufen sich auf circa 20 spanischer Thaler im Monate und es wird von den Besitzern der Gruben dafür gesorgt, dass sie die Nahrungsmittel zu billigen Preisen aus ihren Vorräthen beziehen können.

Ich will diese kurze Skizze über den Bergbau in der Algodon-Bay mit Angabe der Art und Weise schliessen, wie die zu Tage geförderten Erze an die Stapelplätze gebracht werden.

Eine allgemeine Sortirung derselben findet in den Gruben selbst schon insoferne Statt, dass unbrauchbares Gestein schon dort geschieden für sich zu Tage gefördert und sogleich entfernt wird.

Man schüttet dasselbe, da die Mundlöcher meist an steilen Abhängen angesetzt sind, sogleich vor denselben entweder in die Tiefe, oder vor dem Mundloche selbst in der Art auf, dass eine Halde vor demselben entsteht, und durch dieselbe Raum für andere Arbeiten gewonnen wird. Die Erze selbst werden dann sogleich vor der Grube weiter sortirt, wobei man gewöhnlich drei Qualitäten annimmt, und dann in lederne Säcke gebracht. An einigen ganz steilen Abhängen hat man eine Rutschbahn errichtet, auf welcher die gefüllten Säcke schnell an den Fuss des Berges gelangen, und dort durch Maulthiere weiter geschafft werden.

An anderen Gruben indessen, wo es das Terrain erlaubt, werden die Erze dort sogleich auf Maulthiere geladen, so bis an die an der See gelegenen Stapelplätze gebracht, von wo aus sie direct nach Europa geschafft werden, indem eine Verschmelzung der Erze an Ort und Stelle wegen Mangels an Brennmaterial nicht stattfindet.

Quellen der Bay, Thäler, Schluchten.

Die Thäler und Schluchten in der Nähe der Algodon-Bay sind die einzigen Zeugen vom früheren, wenngleich wahrscheinlich nur periodischen Wasserreichthum jenes jetzt so wasserarmen Küstenstriches.

Ich will sie desshalb zugleich mit den wenigen Quellen, die noch jetzt gefunden werden, abhandeln. Ich erwähnte schon vorher, dass die ganze Küsten-Cordillera von Chili und Bolivien mit Querthälern durchfurcht ist, durch welche sich, in Chili wenigstens, die von der Andes-Kette herabkommenden Flüsse in das stille Meer ergiessen. Bisweilen sind es nur kleine Bäche, welche ebenfalls diesen Lauf nehmen, immer indessen geben mächtige Ausfurchungen und abgerundete Felsblöcke Zeugniss, dass ehemals bedeutende Wassermengen ihren Weg durch jene Thalschluchten fanden.

So weit ich die Küste von Bolivien beobachten konnte, und besonders in der Nähe der Algodon-Bay sind diese Schluchten wasserleer. Die Sohlen vieler derselben sind mit Gesteintrümmern bedeckt, die von den Gehängen hinabgestürzt sind und schon durch ihre Scharfkantigkeit zeigen, dass sie nie vom Wasser auch nur eine kurze Strecke hindurch weiter bewegt worden sind. Es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass diese scharfkantigen Trümmer abgerundete Geschiebe bedecken, die sich tiefer unten befinden, aber die Lagen der Ersteren sind so mächtig, dass sie ein Eindringen bis zum entscheidenden Punkte nicht erlauben.

Indessen findet man unweit Tocopilla in einem etwas breiteren Thale ganz unzweifelhafte Spuren, dass ein nicht unbedeutender Strom sich durch dasselbe in das Meer ergossen hat.

Soweit mir die Umstände erlaubten, jenes Thal zu besuchen, nämlich eine Strecke von etwa 3 Wegstunden, ist dasselbe mit Geschieben bedeckt, welche aus Grünsteinformen und aus syenitischem Gesteine bestehen, im Ganzen sehr ähnlich dem bereits Geschilderten. Diese Gerölle sind indessen nicht in dem Grade abgerundet, dass man glauben könnte, sie hätten eine sehr lange Strecke zurückgelegt, sie scheinen im Gegentheile von den höheren Partien der nächsten Thalwände theils herabgestürzt, theils von den niederer gelegenen durch das Wasser abgerissen zu sein. An einigen Stellen zeigen sich Durchschnitte, die beweisen, dass jedenfalls in gewissen Perioden heftigere Strömungen stattgefunden haben.

Es scheint, dass diese Durchschnitte selbst wieder vom Wasser in das Flussbeet gerissen worden sind, und dieses wahrscheinlich durch die letzte grössere Wassermenge den ersten Weg genommen hat.

Solche Durchschnitte zeigen mehrfache Schichten von verschiedener Mächtigkeit, welche von einigen Zollen bis mehrere Fuss wechselt. Das Liegende dieser einzelnen Schichten bilden grössere, oft nur wenig gerundete Gesteinsfragmente, die gegen das Hangende zu stets kleiner und abgerundeter, kiesartig werden, bis sie endlich fast in Sand übergehen, worauf gegen oben dieselbe Reihenfolge einer neuen Schicht beginnt.

Deutlich ist hiedurch ausgesprochen, dass eine periodisch verstärkte Wassermenge plötzlich durch das Thal geströmt, grössere Trümmer der felsigen Ufer abgerissen und mit sich fortgeführt, die endlich, nachdem der Strom schwach geworden, liegen geblieben, und endlich von kleineren und weiter herkommenden Geschieben bedeckt worden sind.

Ich habe an einer Stelle des Thales dieses sehr schön beobachten können. Ein Felsblock von etwa 12 bis 15 Fuss Breite und Höhe, und bis an 20 Fuss Länge geht aus dem kiesigen Boden der Thalhöhe zu Tage, früher wohl eine Klippe bildend.

Hinter demselben im Sinne der Stromrichtung befindet sich eine solche in Schichten getheilte Geröll- oder Geschiebsablagerung, welche, angelehnt an die schützende Gesteinswand, mit der einen Seite dort eben so mächtig als jene ist, weiterhin aber sich allmählich abflacht. Die letztere grössere Wassermenge hat einen Theil der abgesetzten Geschiebe wieder entfernt, diese wurden aber hinter der Felswand durch dieselbe geschützt und haben sich erhalten. Eben hieraus geht auch hervor, dass diese muthmassliche letzte Fluth eine sehr starke war.

Nachgrabungen bis an die Sohle des Thales, bis auf den eigentlichen Grund des Flussbeetes, bis auf anstehende Felsen, würden interessante Aufklärungen geben können über die Anzahl solcher einzelner Anschwellungen jenes jetzt versiegten Stromes. Mir aber, dem einzelnen Reisenden, der angewiesen war allein auf seine eigenen Kräfte und Mittel, waren ähnliche Untersuchungen nicht gestattet.

Der Fall dieses Flussbeetes ist wie jener der gegenwärtig noch an der Küste strömenden Flüsse ein ziemlich starker, an den Stellen, wo ich ihn messen konnte, 2^0 — 3^0. Die Hauptrichtung, die das Thal verfolgt, ist von West nach Ost, wobei jedoch einzelne Krümmungen nicht fehlen. Seine Breite beträgt, natürlich ebenfalls abwechselnd, dreissig bis vierzig Schritte; ohnweit der Bay aber dehnt sich das Flussbeet bedeutend aus, und die Geröll-Ablagerungen und Geschiebe zeigen deutlich, dass das von den Bergen kommende Wasser hier eine Ausdehnung von wenigstens 500 bis 600 Schritten gehabt haben muss.

Diese Geröll-Ablagerungen, welche längs der beiden Berge, die die Ausmündung des Thales gegen die See bilden, sich hinziehen, sind aber keineswegs auch nur theilweise Meeres-Ablagerung, sondern einzig von dem aus dem Gebirge kommenden Wasser dorthin geführt worden. Die Gerölle und der Sand, welche durch die Fluth ausgeworfen werden, sind alle mit thierischen Resten im hohen Grade gemengt, und können so scharf von ersteren geschieden werden, als die später von den Bergen herabgestürzten scharfkantigen Fragmente, die sich zerstreut auf jenen Flussgeschieben finden.

Recht deutlich ist dieser besprochene Unterschied zwischen jener Alluvialbildung und dem alten Meeresgrunde an einem 18 Fuss tiefen Schachte zu sehen, der ohnweit der Küste versuchsweise niedergetrieben wurde, um süsses Wasser zu erhalten. Derselbe liegt 180 Schritte vom Stande der höchsten Fluth und 27 Fuss hoch über jenem Punkte. Die Alluvialbildung geht 10 Fuss in die Tiefe, indem ähnlich,

wie früher angegeben wurde, Schichten wechseln, die unten grössere, oben aber kleinere Gesteinstrümmer zeigen. Streng von ihnen geschieden aber beginnt unten in 10 Fuss Tiefe der alte Meeresgrund, kenntlich an einer Menge Muschelreste, mit denen die Geschiebe gemengt sind, und an der ziemlich gleichen Grösse derselben. Grössere Geschiebe befinden sich wohl auch in dieser Bildung, aber sie sind unregelmässig durch den ganzen Durchschnitt vertheilt, und nicht schichtenweise abgelagert.

Spur von Schichtenbildung findet sich allerdings auch hier, aber sie wird durch Muschelschalen bedingt, welche bisweilen in grösserer Menge abgelagert, weisse horizontale Streifen bilden.

Im Sumpfe des Schachtes steht einige Fuss tief Seewasser. Diese Schichten zeigen also deutlich den Unterschied zwischen jenen vom Flusse angeschwemmten Geschieben und dem alten Meeresgrunde, auf welchem sie gelagert sind, und es kann die ganze mit Geschieben bedeckte Fläche als die Mündung eines ehemaligen Flusses betrachtet werden, welcher jetzt vollständig versiegt ist.

Kleinere Schluchten, bald flacher, so dass die Gehänge zu ersteigen sind, münden in das beschriebene Hauptthal, ebenso Schluchten, die enge und steil, kaum ein Erklettern erlauben. Aber ihre Sohle ist mit scharfkantigem Gesteine bedeckt, und wenn sie je dem Hauptthale Wasser zugeführt haben, so muss dies nur in geringer Menge und vor sehr langer Zeit geschehen sein, denn sie führen kleine abgerundete Gesteine. Das Hauptthal selbst, wohl wahrscheinlich in seinem ersten Anfange entstanden durch eine Spaltung oder Zerreissung des Gebirges, ist ohne Zweifel in der Folge durch die dasselbe durchströmenden Wassermassen bedeutend erweitert worden.

Dass beide Gehänge früher ein zusammenhängendes Ganzes gebildet haben, wird schon durch einen Kupfergang bewiesen, welcher am linken Gehänge zu Tage geht, und welchen man abbaut, der aber am rechten Gehänge fortsetzt, wenngleich nicht so mächtig als auf der anderen Seite.

Es ist das beschriebene das einzige breitere Thal in der Nähe der Algodon-Bay, und zugleich das, dessen Sohle am niedrigsten liegt. Die Cavitäten, die das übrige Gebirge zeigt, sind entweder steile Schluchten, oder mehr auf der Höhe des Gebirges eingerissene Graben zu nennen, deren oft mehrere parallel verlaufen, indem auch ihre Joche ziemlich gleiche Höhe zeigen. Die Mehrzahl derselben scheint die Linie des Küstenverlaufes zu schneiden, indessen verlaufen auch andere in diversen Richtungen. Vorzugsweise waren wohl Erdbeben oder mächtige Hebungen und Senkungen des Bodens, das bedingende Moment jener Bildungen, deren ursprünglich scharfe Wände durch spätere Erschütterungen theilweise zerstört wurden, und welchen in die Folge der Verwitterung und Zersetzung des Gesteines das gegenwärtige Ansehen gegeben haben.

Ich muss indessen noch einer andern Schlucht erwähnen, welche einen freundlicheren Anblick gewährt, als jene sterilen Gehänge, wenn sie gleich nicht in nächster Nähe der Algodon-Bay liegt.

Etwa 8 englische Meilen von der Bay entfernt, gegen Nord, liegt die Quebrada Mamilla, welche theils unter diesem Namen, mithin schon als Bergschlucht bezeichnet, theils aber auch als Stadt, sich auf den Karten bemerkt findet. Die menschlichen Wohnungen, welche sich dort befinden, bestehen aus fünf oder sechs Hütten, deren Construction wirklich höchst einfach ist.

Man hat 4 Holzstücke in die Erde gerannt, die wohl von irgend einem Schiffe erworben worden sind, und 4 andere Stangen verbinden dieselben zu einem Vierecke. Das Gerüste des Hauses ist nun fertig, und Wände, sowie das Dach werden durch diverse Hadern und alte Kleidungsstücke gebildet, welche man über dieses Gerüste hängt, wobei aushelfend und stützend die mächtigen Stämme eines riesenhaften Cactus nachhelfen müssen, welcher auf den höheren Theilen des Gebirges häufig wächst.

Aber unfern dieser ärmlichen Wohnungen beginnt eine ähnliche und steil ansteigende Bergschlucht, welche mit freundlichem Grün ausgekleidet ist, und eine wahre Oase in jener Wüste bildet.

Etwa in halber Höhe des Berges und 1200 Fuss über der Meeresfläche entspringt eine Quelle klaren und süssen Wassers.

Sie bewässert das Erdreich, das sich dort gebildet hat, und bedingt eine üppige Vegetation, welche freilich an einigen Stellen nur auf einige Fuss Breite beschränkt ist, soweit eben die Quelle das Erdreich

zu bewässern im Stande ist. Es wachsen dort Feigenbäume, und wir lagerten uns unter einem derselben, der fünf Fuss Durchmesser hatte, und eine Anzahl reifer Früchte trug.

Einzelne Exemplare des Baumwollenstrauches gedeihen vortrefflich und standen, als ich den Platz besuchte (am 10. Februar 1850), eben in der Blüthe.

Aber dicht neben blühenden und kräftigen Bäumen erinnert die nächste Nachbarschaft steriler Felsenmassen an die Wüste von Atakama, in deren Anfang man sich befindet. Die Gebirgsform ist dieselbe, wie ich sie schon als der Algodon-Bay angehörend geschildert habe. Die unteren Partien Grünsteine und Dolerite, dann Felsite und gegen oben syenitisches Gestein. Oberhalb des Ursprunges der Quelle, welche aus dem Syenite entspringt, vegetiren bloss Cacteen.

Die schmale, in der Schlucht sich herabziehende, mit Pflanzenwuchs bedeckte Fläche gibt aber Zeugniss, welche Vegetation sich allenthalben entwickeln müsste, wenn nicht das Wasser fast gänzlich fehlte, denn es ist in der That jene Quelle die einzige, welche sich auf eine weite Strecke an der Küste hin findet, mit Ausnahme einer ganz kleinen, welche etwa eine Stunde weit von der Algodon-Bay ebenfalls gegen Nord zu Tage kommen soll, die ich aber nicht gefunden habe.

In Cobija befinden sich dicht am Ufer der See einige gegrabene Brunnen, das Wasser hat einen ziemlich starken Salzgeschmack, ist aber das einzige, was man dort besitzt und verwendet.

Zwischen Cobija und der Algodon-Bay, soll nicht eine einzige Quelle gefunden werden. Ich kann die Wahrheit dieser Behauptung, die mir von den Arbeitern in der Algodon-Bay gemacht wurde, nicht verbürgen, da ich jenen, sich dicht an der Küste hinziehenden Weg nicht ganz verfolgt habe.

Aber vier Wegstunden weit von der Bay gegen Süd, die ich gegen Cobija hin zurückgelegt habe, findet sich kein süsses Wasser, und auch dort hat die Küste ganz den Charakter der Algodon-Bay, und es treten dieselben Gesteine in gleicher Reihenfolge wie dort auf.

Diese Wasserarmuth der Küste ist ohne Zweifel die Folge der eigenthümlichen meteorologischen Verhältnisse, die dort herrschen, und welche ich weiter unten insoferne mir möglich, darzulegen versuchen werde. War aber die Küste immer so wasserarm? Ich bezweifle das, denn abgesehen von dem vorhin beschriebenen Flussbette, dessen Wassergehalt vielleicht ein periodischer sein könnte, ist es mit Bestimmtheit anzunehmen, dass jene Indianer, die sich in der Bay angesiedelt hatten, in nächster Nähe ihrer Niederlassung eine Quelle hatten, welche indessen jetzt spurlos verschwunden ist. Dass es die jetzigen Bewohner der Küste, namentlich die Besitzer der Gruben, nicht an Versuchen fehlen lassen, jene Quellen wieder aufzufinden, lässt sich denken, wenn man die kostspielige Art und Weise bedenkt, auf welche sie sich ihren Wasserbedarf zu verschaffen genöthiget sind.

Aber bis jetzt hat man nirgends die Spur einer Quelle gefunden, und es scheint als sei jene, deren sich die Indier vor Jahrhunderten bedienten, nicht bloss etwa verschüttet sondern auch gänzlich versiegt.

Das Gestade und die See.

Die Geschiebe und Gerölle, welche das Meer in der Algodon-Bay auswirft, gehören alle den schon beschriebenen Familien an, und es scheint, dass bei länger fortgesetzter Beobachtung in der Bay vielleicht genügende Schlüsse gezogen werden könnten, über die Felsarten, welche an gewissen Orten unter See anstehen. Regelmässig halten nämlich gewisse Gesteinsarten ihren bestimmten Platz ein, von welchen sie an der See ausgeworfen worden, und die Zeit der Nippfluthen und der Springfluthen sowie stärkere und schwächere Brandung bringt wenig Veränderung in dieser Erscheinung hervor.

So werden also dort gleichmässig die Gerölle von der See landwärts getrieben und wieder zurückgerollt, schneidend die Linie die eben das Ufer bildet und wenig gegen Rechts oder Links bewegt.

Aber der bedeutende Abfall, den der Meeresgrund schon in geringer Entfernung von der Küste zeigt, würde immerhin nur auf eine gewisse Strecke solche Beobachtungen zulassen, indem weiter gegen die

See zu und aus grösserer Tiefe die losgerissenen Gesteinstrümmer kaum an das Gestade geworfen werden dürften. Eine ziemliche Strecke, wohl über eine halbe englische Meile lang, gegen Nord, ist der Strand ganz mit einem magneteisenhaltigen Sand bedeckt, der, dem Volumen nach, wohl die Hälfte mehr oder weniger erhaltene Oktaeder vom Magneteisenstein enthält, während der andere Theil aus Quarzfragmenten besteht. An andern Stellen finden sich vorzugsweise Grünsteinformen, während wieder an andern die Felsite vorherrschen. Diese Gerölle haben eine sehr unregelmässige Grösse oder sie sind alle mit einer grossen Menge von Schalthierfragmenten gemengt, welche bisweilen so die Überhand gewinnen, dass der Strand, von einiger Entfernung gesehen, weiss erscheint. An manchen Stellen finden sich sehr häufig Knochen von grösseren Walen, von Delphinen und von Robben.

Ich habe nicht selten Schulterblätter von Walen gefunden, die sechs Fuss Länge hatten und der Form nach wohl erhalten waren, wenn gleichwohl die organische Substanz dieser Knochen fast gänzlich verschwunden war. Ebenso fand ich mehrere wohlerhaltene Schädel von Walen, und Delphinen- und Robbenschädel liegen bisweilen zu Dutzenden beisammen.

Ich habe von einem der Arbeiter gehört, dass an einigen Stellen der Küste, etliche Stunden von der Algodon-Bay entfernt, bisweilen Goldsand gefunden werde.

Die Wahrheit dieser Behauptung kann ich nicht verbürgen. Indessen muss ich beifügen, dass ich von einem der Grubenbesitzer Stücke eines röthlichen Quarzfelses erhielt, welcher 20 englische Meilen weit von der Algodon-Bay gegen Nord vorkommen soll, und welcher als feinen dentritischen Anflug allerdings Gold führt.

Das Meer erreicht in nicht weiter Entfernung von der Küste eine bedeutende Tiefe.

Die wenigen Versuche, welche ich mit dem Lothe anstellen konnte, zeigten bei 60 Faden Tiefe noch Muschelgrus und feinen Sand.

Das Wasser selbst grün in der Bay, nimmt ausserhalb derselben die tiefblaue Farbe an, die das Meer in jenen Breitegraden in so hohem Grade zeigt, und dort ist mit dem Lothe kein Grund mehr zu finden. Man kann allgemein bei heiterem Himmel die tiefblaue Farbe des Meeres, als ein Zeichen grosser Tiefe annehmen, während die grüne mehr oder weniger seichteren Grund verräth.

Ich habe mich davon überzeugt, dass diese Ansicht, die alle Seeleute theilen, vollständig richtig ist, und Ausnahmen, welche stattfinden, sind sehr selten und durch eigenthümliche locale Verhältnisse bedingt.

Längs jener Küste aber, nimmt in geringer Entfernung, eine Seemeile und weniger, das Wasser jene blaue Färbung an.

Ich habe dies selbst an der ganzen Küste von Bolivien gefunden, und man kann annehmen, dass dieselbe wohl aller Orten unter See jäh abfällt, so wie die Gehänge auch oberhalb des Meeresspiegels steil ansteigen.

Trotz der heftigen Brandung, welche an der Küste herrscht, ist die Fluthhöhe doch keine bedeutende.

Ich möchte dieselbe annäherungsweise auf 5, vielleicht 6 Fuss schätzen. Ich sage annäherungsweise, denn es hätte ein längerer Aufenthalt als der, welcher mir vergönnt war, dazu gehört, um genauere Beobachtungen anzustellen.

Die Brandung hingegen ist heftig, und namentlich zur Zeit der Springfluthen an manchen Stellen furchtbar.

Wo das Ufer flach verläuft, ziehen die Wellen in einer etwa 300 bis 400 Schritte langen Anhäufung gegen die Küste, thürmen sich 40 Schritte weit von derselben zu einer nicht selten 15 bis 20 Fuss hohen Mauer auf, welche sich sodann überstürzt.

Aber hier dringen sodann die Wassermassen nicht weit ins Land. An Stellen aber wo die früher bezeichneten Grünsteine mauerartige Vorsprünge in die See bilden, steigen jene Brandungen bis 30 und 40 Fuss hoch an.

Ohnweit Bella Vista, der Niederlassung des englischen Grubenbesitzers, steigt eine solche zusammenhängende Gruppe jener Grünsteinfelsen aus dem Meere, sie reicht halbinselartig in die See, und ist bloss an einer Seite mit der Küste verbunden.

Ein unregelmässiges Viereck bildend, hängt aber nicht die ganze eine Seite desselben mit dem Lande zusammen, sondern die See bildet hier einen Einschnitt in die Felsenmasse, eine schmale kaum 10′ breite Bucht, welche zwei Drittel der Länge jener der Küste zugewendeten Seite der Felsenpartie beträgt.

Die Felsen stehen senkrecht aus dem Wasser, und ihre Höhe beträgt auf der Seeseite 36 bis 40 Fuss, auf der Landseite sind sie einige Fuss höher, so dass von Land gegen See etwas Fall stattfindet. Die Oberfläche dieser kleinen Halbinsel ist mit einzelnen scharfen emporragenden Spitzen, Zacken und kegelförmigen Erhabenheiten besetzt, welche derselben ein phantastisches und grotteskes Ansehen ertheilen. Ihre Breite von Land aus nach See gerechnet, beträgt etwa 30, ihre Länge etwa 200 Schritte.

Bei gewöhnlicher Brandung ist die Oberfläche der Felsengruppe, bis auf einzelne, mit Seewasser gefüllte Vertiefungen trocken und kann bestiegen werden. Zur Zeit der höheren Fluthen und stärkeren Brandungen überhaupt bietet sich dort ein imposantes Schauspiel. Mehrere jener langen und mauerartig aufgethürmten Wassermassen stürmen regellos gegen jene Felsenwand an, und steht man auf der Landseite, auf einer Felswand, welche hinter der vorher erwähnten Bucht liegt, so hört man bloss das dumpfe Brausen der zerschellten Wassermassen.

Plötzlich aber erhebt sich eine mächtigere Fluthenmauer, sie erreicht die Felswand, und überströmt dieselbe, indem die Wasser aufwärts über die ganze Felsenpartie geworfen werden, und in die Bucht stürzen, welche fast zu zwei Dritteln ihrer Höhe damit gefüllt wird.

Im Hintergrunde der Bucht befindet sich eine kleine Höhle von etwa 10 Fuss Breite; in diese strömen sodann die Wassermassen, um nach einigen Augenblicken wieder, zum Theile wenigstens, hervor zu stürzen.

Der innere Bau und die Niveau-Verhältnisse dieser Höhle müssen jedenfalls besondere Eigenthümlichkeiten entwickeln. Sie wird, wie man mir sagte, von Schmugglern, welche Spirituosen an die Küste bringen, benützt, aber der verborgene Eingang wird von denselben geheim gehalten, und Niemand ausser ihnen war noch in derselben.

Verführt durch die Erinnerung an diesen wahrhaft romantischen Anblick, habe ich mich bei der Schilderung desselben vielleicht zu lange aufgehalten; in Betreff der Brandung aber gibt die Erscheinung ein schönes Beispiel, wie deren Gewalt durch Widerstand verstärkt wird.

Während hier die Wassermassen zu einer bedeutenden Höhe ansteigen, und hierauf noch eine bedeutende Strecke weit, längs einer schiefen Ebene aufwärts geschleudert werden, überstürzt eine gleich hohe Brandungswoge, am flachen Ufer, noch ehe sie den Strand erreicht, und dringt mit wenig Kraft nur eine kurze Strecke auf dem Strande vorwärts.

An vielen Orten der Küste und selbst in der Bay ist das Landen mit dem Boote bei hoher Fluthzeit gefährlich. Wir durften verschiedene Tage nicht wagen mit dem Langboote Kupfererze einzunehmen, und eines Tages wurden wir beim Abfahren vom Lande mit einer kleinen Jolle von der überstürzenden Brandungswelle ergriffen und dermassen gegen einen jener spitzen, eben noch aus dem Spiegel der See ragenden Grünsteinkegel geschleudert, dass die Jolle einen kopfgrossen Leck erhielt, und sogleich sank.

Ich füge noch eine Beobachtung bei, die ich jede Nacht zu machen Gelegenheit hatte.

Die heftig bewegten Wellen der Brandung leuchten nicht, während an Stellen, die einigermassen ruhig waren, jeder Ruderschlag eine glänzende Lichtentwickelung hervorrief, und das Boot, das die See durchschnitt eine lange leuchtende Furche zurück liess. Millionen jener kleinen Individuen die das Leuchten der See vorzugsweise bedingen, befanden sich im Wasser der Bay, so wie an der Küste überhaupt, aber, obgleich jede Erschütterung dieselben augenblicklich leuchtend macht, erschien doch, wie gesagt, die

Brandung nicht leuchtend, sondern bloss in der, durch den Schaum bedingten Farbe. Ich weiss nicht ob andere Reisende dasselbe gefunden haben, aber ich habe es sowohl bei ruhigem Stillliegen in der Bay vom Bord aus beobachtet, als auch häufig an der Küste wahrgenommen, an welcher die Brandung nie jenen eigenthümlichen Glanz entwickelte, der weithin den gesegelten Cours des Schiffes bezeichnete.

Die Temperatur des Wassers in der Bay ist eine verhältnissmässig sehr niedrige.

Ich habe die diesfallsigen Beobachtungen täglich an Bord angestellt, etwa eine viertel englische Meile weit vom Ufer und habe für den höchsten Stand des Thermometers $+14{\cdot}2^0$ R. erhalten, für den niedrigsten aber $+13{\cdot}0$, ein Mittel von 16 Beobachtungen $+13{\cdot}4$ R.

Das Wasser wurde etwa 12 Fuss unter der Oberfläche genommen.

Ausserhalb der Bay und so, dass die Küste immer deutlich in Sicht bleibt, ergibt sich $+19^0$—20^0 R.

Die Bestandtheile des Wassers habe ich oben angegeben. Auf der Rückreise von Peru bis Hamburg habe ich von Zeit zu Zeit Seewasser geschöpft, um es zu Hause einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen.

Unter zehn solcher Proben zeigte das Wasser aus der Algodon-Bay den zweitstärksten Gehalt an festen Bestandtheilen, nämlich für 100,000 Wasser 3·677 feste Theile. Die von mehreren Seiten durch Analysen belegte Behauptung, dass in der Nähe der Küste das Seewasser weniger Salzgehalt zeigt, als auf hoher See, wird theilweise hiedurch widerlegt. Allein sie gilt wohl bloss von Küstenstrichen, an welchen sich süsse Wasser ins Meer ergiessen. Eine Verdünnung der Salzlösungen, aus welcher das Meer besteht, liegt hier in der Natur der Sache. An so wasserarmen Küsten aber, wie die von Bolivien ist, und von welcher aus kein einziger grösserer Fluss ins Meer strömt, ist ein starker Salzgehalt der See, und namentlich in Buchten, eben so leicht denkbar.

Dort wird durch Strömungen und Winde, das Wasser weniger erneut, als auf hoher See.

Zugleich findet eine fortwährende stärkere Verdunstung Statt, als dort. Zur Fluthzeit wird eine grosse Menge Wassers auf den Strand und in die einzelnen Vertiefungen der Felsen geworfen. Das Wasser verdunstet während des niederen Wasserstandes und der zurückbleibende Salzrückstand wird von der nächsten Fluth wieder aufgenommen. Ein stärkerer Salzgehalt solcher Stellen, erklärt sich mithin ganz einfach.

Die Bay ist sehr fischreich, und die grosse Menge Tang, welche sich in derselben befindet, dient jenen Thieren häufig zum Aufenthalt.

Ich habe *Fucus serratus* von dort mitgebracht, und eine andere *Fucus*-Art, deren Bestimmung aber nicht gelang. Der Name der Bay, welcher aller Orten Algodon-Bay oder Los Algodonates geschrieben wird, ist vielleicht ursprünglich von *algaso* hergeleitet, welches „voll Seetang" heisst.

Wenigstens ist jene Bezeichnung treffender als Algodon, was „Baumwolle" bedeutet, indem nur in dem 4 Stunden entfernten *Quebrado Mamilla* einige Sträucher dieser Pflanze gefunden werden, und es sehr unwahrscheinlich ist, dass auch früher Baumwollenstauden in der Bay vorgekommen sind.

Meteorologisches.

Die Zeit, die ich auf die Beobachtung des Barometerstandes, der Temperatur u. s. w., verwenden konnte, war im Allgemeinen eine zu spärlich zugemessene um werthvolle Erfahrungen machen zu können. Ich konnte bloss vom Anfang bis Ende Februar 1850 beobachten.

Die Instrumente, deren ich mich bediente, werden nicht alle vor dem Richterstuhle strenger Forscher bestehen können.

Ich muss indess wiederholt bemerken, dass ich ganz allein auf meine eigenen Kräfte, was Ausrüstung und Reise betrifft, beschränkt war. Ich hatte drei Thermometer bei mir. Ein bis $+40^0$ R. gehendes von A. Greiner in München auf dem gut 0·1 Grad abzulesen war.

Mein verehrter Freund, Herr Professor Steinheil, damals noch in München, hatte vor meiner Abreise die Güte mir eine Corrections-Tabelle für dasselbe zu entwerfen. Ich habe mit demselben alle Temperatur-Beobachtungen gemacht.

Ferner hatte ich ein bis + 50° Celsius gehendes Thermometer ebenfalls von Greiner bei mir, wie solches den Hypsometern beigegeben wird, und auf deren Scala $^1/_5$ Grad angegeben ist, endlich für den Nothfall ein drittes Thermometer von Greiner, das ich schon jahrelang im Laboratorium gebraucht und ziemlich gut gefunden hatte.

Anstatt eines Quecksilber-Barometers hatte ich ein Hypsometer, ebenfalls von Greiner bei mir, und ein Anéroid-Barometer von Lerebours und Secretan in Paris. Das Hypsometer ist ein vortreffliches Instrument um einzelne Höhenbestimmungen zu machen, aber es taugt nicht für eine grössere Reihe von Beobachtungen, und namentlich bei grösseren Reisen, wegen der grossen Menge destillirten Wassers und Weingeistes, welche man ebenfalls mit sich führen müsste. Das Anéroid-Barometer ist hingegen für gewisse Beobachtungen ein vortreffliches Instrument. Ich will damit sagen, dass auf See und auf Höhen die 2000 bis 3000 Fuss nicht übersteigen, dasselbe vollständig ein Quecksilber-Barometer ersetzt.

Ich habe mich überzeugt, dass dasselbe mit den Schiffs-Barometern die wir am Bord hatten, vollständig gleichmässigen Gang einhielt, nur waren kleinere Schwankungen, die das Quecksilber-Barometer nicht anzeigte, auf meinem Instrumente noch deutlich zu erkennen und zugleich zeigte dasselbe rascher, so dass ich die Schwankungen des Quecksilber-Barometers am Bord meist voraussagen konnte und von den Seeleuten, namentlich bei der zweimaligen Umschiffung des Cap Horns, stets um den Barometerstand befragt wurde.

Auf der andern Seite stimmten die Höhenmessungen, die ich wiederholt auf den Bergen nächst Valparaiso anstellte, sowohl unter sich sehr gut, als auch, bis auf sehr geringe Differenzen, vollkommen mit den Resultaten, die schon früher von Andern dort erhalten wurden. Ich glaube indessen, dass bei bedeutenden Höhen Correcturen wegen der Temperatur nöthig werden, die bei geringeren, wenigstens bei meinem Instrumente, mir kaum nöthig erschienen. Wenn sich, wie ich hoffe, diese meine Angaben bewähren, so dürfte das Anéroid-Barometer bald eine ziemlich allgemeine Anwendung finden, und dies wohl vorzugsweise desswegen, weil es alle Arten von Transport verträgt.

Ich habe dasselbe in Rio de Janeiro mit einem guten Gefässbarometer verglichen, und später in Santjago wieder mit einem sehr vorzüglichen Instrumente des Herrn Professors Domeyko auf dem Museum der dortigen Universität und es zeigte auch dort denselben regelmässigen Gang, obgleich ich es täglich auf dem Sattel mit mir führte, und oft 15 bis 18 Stunden im Galopp mit demselben zurücklegte.

Mein Hygrometer war ein Fischbein-Hygrometer nach de Luc. Ich konnte mithin bloss relative Resultate erhalten, welche im Ganzen wenig Werth haben.

Ich habe während meines Aufenthaltes in der Algodon-Bay täglich dreimal die Temperatur der Luft auf den Verdecken des Schiffes genommen, wenn nämlich nicht längere Excursionen am Lande mich daran verhinderten.

Die Zeit war 9 Uhr Früh, 12 Uhr Mittags und 10 Uhr Abends, und ich erhielt folgende Resultate für die Zeit meines Aufenthaltes:

Temperatur der Luft:	9 Früh	12 Mittags	10 Abends.
Höchster Stand	21·0°	21·5	16·2. R.
Niedrigster Stand	16·5	18·0	15·0. „
Mittlerer Stand in 14 Beobachtungen	17·8	19·8	15·6. „

Die Temperatur während der Nacht und gegen Früh sinkt in der Bay kaum unter die angegebene von +15·0° R.

Eine Angabe über die Temperatur am Lande ist schwierig, da theils durch Luftzug aus den Schluchten, theils durch den Seewind, aber auch von anderer Seite durch die Nachbarschaft der von der Sonne erhitzten Felsen dieselbe stets schwankend erscheint. Der feine dunkle Sand, der an manchen Stellen den Boden der Küste bildet, strahlt eine furchtbare Hitze aus, eben so glaubt man sich in der Nähe jener dunklen Dolerit- und Grünsteinfelsen in der Nähe eines geheitzten Ofens zu befinden.

Als annähernd müsste ich für die gewöhnliche höchste Temperatur während des Tages im Schatten $+24^0$ R. bezeichnen, während die Nacht hindurch unten an der Küste selten unter $+16^0$ R. gefunden wurde.

In den Gruben fand ich folgende Temperaturen:

Grube Rosario, ausserhalb der Einfahrt im künstlichen Schatten und bei schwachem Winde $+18{\cdot}7^0$ R., bei etwa 20 Fuss Tiefe $+17{\cdot}0^0$ R., bei 150 Fuss Tiefe $+19{\cdot}0^0$ R., bei 300 Fuss Tiefe $+20{\cdot}5^0$ R.

Die höheren Temperaturen, die ich in andern Gruben fand, haben keinen Werth, da sie jedenfalls durch die in ihnen beschäftigten Arbeiter erhöht wurde, während in jener Grube einige Zeit hindurch nicht gearbeitet wurde.

Die Barometerstände wurden des Mittags um 12 Uhr, und wenn ich nicht am Bord war, durch den Obersteuermann genommen, da ich mich überzeugt hatte, dass derselbe mit meinem Barometer gut umzugehen wusste.

Ich erhielt für 16 Versuche:

Höchster Stand . .	757·3 m. m.
Niedrigster Stand .	754·0 m. m.
Mittlerer Stand . .	755·8 m. m.

Die stündlichen Schwankungen des Barometers Morgens 9 und Abends 10 Uhr der höchste, Nachmittags 4 und des Morgens 4 Uhr der niedrigste Stand, trafen an den Tagen wo ich am Bord war, sehr regelmässig ein; doch war die angestellte Versuchsreihe zu klein, als dass ihre Veröffentlichung einigen Werth hätte.

Es ist fast unnöthig über diesen Gegenstand noch mehr zu sagen, indem der grösste gelehrte Reisende Alexander von Humboldt denselben so ausführlich entwickelt hat.

Indessen habe ich vom 18. Grade nördlicher Breite bis Brasilien und von dort um Cap Horn bis Chili stündliche Barometer-Beobachtungen gemacht, und habe demnach mit Erstaunen die so regelmässigen Oscillationen unter den Tropen wahrgenommen, während mich auch unter höheren Breitegraden die Beobachtungen desselben in den Stand setzten, ein Fallen des Barometers mehrere Stunden vorher vorauszusehen. Man kann nämlich dort mit ziemlicher Gewissheit ein Fallen voraussetzen, wenn z. B. der Stand des Barometers von 4 Uhr Nachmittags bis 10 Uhr Abends derselbe ist, und nicht wenigstens um ein Minimum gestiegen ist; während wenn von Morgens 9 bis Nachmittags 4 Uhr nicht ein geringes Steigen, sondern Stillstand gefunden wird, dann ein rasches Steigen für den Abend und die Nacht selten ausbleibt.

Höchst unzureichend fielen natürlich, meines Instrumentes wegen, meine Beobachtungen über den Feuchtigkeitszustand der Luft aus.

Ich will einfach angeben, dass mein Hygrometer des Tags über an Bord constant auf 32 stand und des Nachts etwa auf 33—34 fiel.

Am Lande, aber nicht weit vom Ufer der See stieg es um einige Grade. Als Anhaltspunkte füge ich bei, dass das Hygrometer bei Cap Horn auf 101 Grad stand, während es auf der Cordillera in Chili auf 0 und noch höher stieg, so dass ich dort genöthiget war, die Scala provisorisch zu vergrössern.

Regen fällt in der Nähe der Bay nie, wenigstens konnte sich Niemand erinnern, dass es dort je geregnet habe, indessen behauptete ein Arbeiter in der Grube, ein Elsässer, dass es hie und da auf den höchsten Spitzen der Berge zur Winterszeit etwas regne.

Wahrscheinlich findet hier eine Verwechslung mit dem Nebel statt, der sich täglich auf den Bergen zeigt. Schon eine Stunde vor Sonnenuntergang und bisweilen noch früher erscheinen Nebel oder wenn man will Wolkenschichten auf den Spitzen der Berge die bis etwa 11 Uhr des Abends bleiben, sich aber dann meistens wieder verziehen um früh, vor Sonnenaufgang wieder zu erscheinen und zu bleiben bis die Sonne über die Berge steigt. Diese Nebelwolken nehmen etwa das obere Drittheil der Berge ein und ziehen sich nur in einzelne Schluchten etwas abwärts.

Sie befeuchten dort den Boden, der aber, sobald sie verschwunden sind, wieder eine staubige Dürre zeigt. Weiter gegen die Tiefe gehen sie aber nicht. Diese Nebelschichten kommen stets von der See und meist in nördlicher Richtung; auch die See bezieht sich dann mit einer leichten Nebelschichte, welche scheinbar etwa zwei englische Meilen vom Lande ihren Anfang nimmt. Die Nebel auf den Bergen sind also jedenfalls dichter als jener auf der See.

Thau fällt auch unten am Fusse der Berge ziemlich häufig, jedoch nicht stark, des Winters, im Sommer nur höchst selten.

Ziemlich regelmässig beginnt der Wind des Morgens zwischen 9 und 10 von Süd-West und Süd-Süd-West und springt gegen 3 bis 4 Uhr Nachmittags in Nord-West öfters aber in Nord-Ost um. Gegen Abend wird es stille; starker Wind ist sehr selten.

Eigenthümlich sind die warmen Luftwellen, die gegen Abend, wenn fast schon vollständige Windstille eingetreten ist, sich der Küste entlang bewegen. Etwa 10 bis 15 Stunden lang dauert ein solcher warmer Luftstrom, der sich nicht immer der zuletzt herrschenden Windrichtung nach bewegt, und dessen Temperatur wenigstens zwei bis drei Grade höher ist als die Temperatur der übrigen Luft.

Auf der Cordillera in Chili habe ich mehrmals dasselbe beobachtet. Die Erscheinung ist wahrscheinlich bedingt durch eine Ausgleichung der an einigen Stellen des Gebirges mehr als an andern erhitzten Luft.

Dieselbe ist durch Ausstrahlung an den dunkleren Grünstein- und Dolerit-Partien stellenweise offenbar wärmer und mithin verdünnter, und der kältere Luftstrom der gegen Abend, an der Küste von der See, in der Cordillera aus den mit Nebel erfüllten Schluchten aufsteigt, kann, indem sich die Luft ins Gleichgewicht zu setzen sucht, das Phänomen hervorbringen.

Gewitter kommen nie vor, indessen muss ich bei dieser Gelegenheit einer andern Erscheinung gedenken, die, wie ich glaube Meyen, zuerst an den Vulkanen in Chili beobachtet hat, nämlich das nächtliche Leuchten derselben.

Meyen hat dasselbe in grösserer Nähe als ich zu beobachten Gelegenheit gehabt und gefunden, dass es mit Auswürfen begleitet ist; so sah er beim Vulkane von Rancagua bald nach Sonnenuntergang eine Lichtmasse aus dem Krater desselben treten und hierauf eine feurige Masse ausschleudern, die alsbald wieder in denselben zurückfiel.

Ich habe in allen Nächten mit Ausnahme ganz heller Mondnächte, so lange ich mich in der Algodon-Bay befand, dieses Leuchten wahrgenommen, welches auf den ersten Blick wohl leicht mit dem sogenannten Wetterleuchten verwechselt werden kann, aber ohne Zweifel wirklich von den Vulkanen herrührt.

Ziemlich regelmässig alle 10 bis 12 Minuten nimmt man am Horizonte ein mehr oder minder starkes Aufblitzen wahr. Dasselbe war doch immerhin so stark, dass ich auf dessen Existenz in einer der ersten Nächte durch den Wiederschein aufmerksam gemacht wurde, den dasselbe am Tauwerke des Schiffes hervorbrachte und welchen ich wahrnahm, indem ich der leuchtenden Stelle am Horizonte den Rücken kehrte. Es erscheint bald stärker bald schwächer, indess ist dieser Wechsel der Lichtstärke ohne alle Regelmässigkeit, so dass man z. B. nicht sagen könnte, dass einer gewissen Reihe schwächerer Erhellungen eine stärkere folge, oder umgekehrt.

In Valparaiso, wo ich dieses Leuchten vom Hafen aus sehr häufig beobachtete, betrug seine Höhe über dem Horizonte scheinbar einige Grade. Dort ging es ohne Zweifel von der hohen Cordillera aus, viel-

leicht vom Vulcane Acongagua, der in der Richtung des bemerkten Scheines liegt. In der Algodon-Bay schien das Licht direct hinter dem Küstengebirge aufzutauchen, da aber das Schiff sehr nahe an den Bergen lag, so wurde ein Theil des Horizontes von diesen letzteren bedeckt, und es hatte der leuchtende Schein hier wohl einen höheren Stand am Horizonte, als der in Valparaiso beobachtete, und der Ort seines Entstehens war mithin näher.

Ich glaube nicht, dass er vom Vulcane von Atacama ausging, sondern von einem andern mehr südlich gelegenen, obgleich Meyen behauptet, dass der Vulcan von Atakama der letzte sei, welcher das Leuchten zeige.

Meyen hörte auf der Cordillera, verbunden mit dem Leuchten, ein Geräusch, wie entfernte Kanonen-Salven.

Ich habe nie ein Geräusch vernommen, auch auf der Cordillera nicht, woselbst ich aber auch kein Leuchten sah, aber dennoch glaube ich mit Bestimmtheit, dass das Leuchten von Vulcanen ausgeht, und die Erklärung Naumann's, die ich nach meiner Zurückkunft nach Europa in dessen neu erschienenen Geognosie gefunden habe, erfüllte mich mit dem lebhaftesten Vergnügen, indem ich schon in Chili dieselbe Ansicht gegen einige Landsleute aussprach, welche die Erscheinung als Wetterleuchten angesehen wissen wollten. Naumann hält für die Ursache desselben ein periodisches Aufblühen von geschmolzener Lava im Krater, und dies scheint mir die einfachste und naturgemässeste Erklärung. Schon dadurch, dass das Leuchten fortwährend genau an ein und derselben Stelle stattfindet und dies nicht bloss eine Nacht hindurch, sondern auch alle folgenden Nächte, zeigt sich deutlich, dass es nicht jene Erscheinung ist, welche man Wetterleuchten nennt. Auf der Cordillera bei Santjago kommen, obgleich selten, Gewitter vor, ich habe dort Blitz und Donner und auch Wetterleuchten, hier sicher nichts anderes als entfernte Blitze, gesehen. Aber das Auftreten beider Erscheinungen ist ein ganz verschiedenes, und in der Algodon-Bay selbst sagten mir die Arbeiter, dass jenes Aufblitzen von den Vulcanen herrühre. In Chili hat Meyen von den Eingebornen Ähnliches gehört.

Ich will nur noch eines Phänomenes erwähnen, welches ich in der Algodon-Bay beobachtet habe, und welches ohne Zweifel in die Reihe der Luftspiegelungen gehört. Eines Abends (am 14. Februar), als eben die Sonne untergegangen war, fuhr ich in Begleitung eines Capitäns, der als Passagier am Bord unseres Schiffes war, mit einer Jolle an Bord zurück.

Das Wetter war heiter, obgleich die Gipfel des Küstengebirges bereits schon seit etwa einer Stunde mit der gewöhnlichen Nebelschichte umgeben waren, und in der Ferne auch die See sich mit einem Nebelstreifen bedeckt hatte, der einige Grade am Horizonte aufgestiegen war, und durch die eben untergegangene Sonne röthlich gefärbt erschien.

Etwa 30 Schritte vom Schiffe entfernt bemerkte ich plötzlich im Wasser einen dunklen Fleck in der See, dessen Entfernung ich auf eine oder ein und eine halbe englische Meile schätzte, und glaubte natürlich ein Segel zu sehen.

Ich machte Capitän Müller hierauf aufmerksam, aber wir fanden alsbald, dass der Gegenstand kein Schiff, sondern ein Felsen sein müsse, ähnlich den kegelförmigen Grünsteinbildungen, die längs der Küste hin auftreten. Indess rief uns der Obersteuermann vom Bord aus zu, uns möglichst zu beeilen, weil sich in der See etwas ganz „Seltsames" zeige. Seine eigenen Worte waren:

„Ich sehe Land mit einem Flaggenstocke."

Vom Schiffe aus, welches wir natürlich so schnell als möglich erstiegen, sahen wir nun mit wirklich täuschender Ähnlichkeit einen Felsenkegel, in der vorhin bemerkten Entfernung im Meere stehen.

War seine Entfernung vom Schiffe wirklich die angegebene (die Seeleute schätzten selbe ebenso wie ich), so mochte die Höhe desselben 100 bis 150 Fuss betragen.

Die Seeleute behaupteten einen Flaggenstock auf dem Felsen zu sehen. Mag die Liebe zum Beruf diese etwas allzu lebhafte Phantasie entschuldigen.

Ich selbst sah auf dem feststehenden dunkeln Gegenstande einen andern, zwar auch dunkeln, doch mit weniger scharfen Umrissen versehenen Körper, der sich aber sichtlich bewegte, d. h. bald grösser, bald kleiner, bald mehr, bald weniger deutlich wurde.

Er hatte nach meiner Ansicht die Form zweier riesiger Palmbäume, deren Stämme ziemlich dicht an einander standen, während die Kronen sich berührten und theilweise durchdrangen.

Schon im ersten Augenblicke, nachdem ich vom Bord aus die Erscheinung betrachtete, dachte ich an Luftspiegelung, aber da wohl nirgends in der Nähe der Küste Palmbäume vorkommen, keinesfalls aber auf der Spitze jener Grünsteinkegel, lenkte sich meine Vermuthung auf eine vulcanische Hebung, eine empor geschobene Felseninsel, und ich glaubte in der beweglichen, dunkeln, palmenförmigen Masse eine Rauchsäule zu sehen.

Bald tauchten nun aus dem Meere rechts und links von dem zuerst gesehenen Gebilde ähnliche, indess kleinere Kegel auf.

Man hatte mir mittlerweile mein Fernrohr gebracht, einen sehr guten, sogenannten Feldstecher, von Plössl in Wien mit vier Ocularen.

Durch alle Vergrösserungen konnte hier das Bild der aufgetauchten Kegel, zwar grösser, aber auf keinen Fall mit derselben Deutlichkeit wahrgenommen werden, als dies mit einer gleich weit gelegenen Felspartie der Fall gewesen wäre. Doch aber waren wir alle einig, dass es Felsen seien, und die Seeleute mögen in Betreff von Klippen wohl als gewichtige Zeugen betrachtet werden.

Ein Blick aber auf den Fuss der scheinbaren Felswände überzeugte mich sogleich, dass wir es bloss mit Luftspiegelung zu thun hatten und dass keinem Gedanken an eine vulcanische Hebung Raum gegeben werden dürfe. Es fehlte nämlich alle Brandung. Die Bilder standen nicht weit von der vorhin erwähnten Nebelschicht entfernt, aber doch noch stets so weit, dass zwischen ihnen und der Stelle, wo der Nebel die See bedeckte, noch ein freier Raum blieb, in welchem, also noch hinter den scheinbaren Felsen, die Oberfläche des Meeres gesehen werden konnte.

Wäre also in Wirklichkeit irgend ein Gegenstand in der See gestanden, so hätte, da man die Wasserfläche, die denselben umspülte, in so grosser Ausdehnung beobachten konnte, jedenfalls Brandung wahrgenommen werden müssen, ganz abgesehen davon, dass bei einer gewaltsamen Emporhebung ohnedies die See mächtig empört gewesen wäre.

Aber sie war in der Nähe sowohl als dicht an den Felsen so ruhig wie allerwärts, und man konnte durch das Fernrohr deutlich die kleinen ruhigen Wellen, um oder vielmehr vor dem Bilde spielen sehen.

Nachdem die Erscheinung auf diese Weise, d. h. so lange wir am Bord waren, acht Minuten gedauert hatte, verschwand sie, indem sie zu versinken schien. Dieses verschwinden fand vollkommen gleichmässig Statt, indem die kleineren, später sichtbar gewordenen Bilder schon vollständig verschwunden waren, während die obere Hälfte des grösseren Kegels noch zu sehen war. Jenes zweite Bild oberhalb des grösseren Kegels hatte sich allmählich oben weiter ausgedehnt, war aber zugleich schwächer geworden. Es machte am Ende der Erscheinung den Eindruck einer verkehrten Spiegelung des untern Bildes und war früher gänzlich verschwunden als das untere, aufrechtstehende Bild untergesunken war.

Die See blieb während des scheinbaren Untersinkens und Verschwindens aller jener Felsenkegel vollständig ruhig, wie ich deutlich durch das Fernrohr beobachtete.

Es ist also wohl keinem Zweifel unterworfen, dass das Phänomen in die Reihe der Luftspiegelungen gesetzt werden muss.

Die ohnedies niedere Temperatur der See bewirkt natürlich eine stärkere Abkühlung der ihr zunächst gelegenen Luftschichten, welche, indem sie sich weiter nach oben fortpflanzt, Luftschichten von verschiedener Dichte zu Stande bringt.

Dies sowie die hiedurch bedingten Nebel sind veranlassende Momente der Luftspiegelung.

Ich glaube, dass die Erscheinung von Zeit zu Zeit in der Nähe der Bay vorkömmt, indessen konnte ich keinen Aufschluss erhalten, ob dies wirklich der Fall ist.

Was schlüsslich die Erdbeben betrifft, so sollen sie ähnlich wie in Chili vorkommen, so wurde mir wenigstens gesagt. Es scheint mir indessen, dass eben jener Strich der Küste denselben nicht so häufig ausgesetzt ist als andere; während meiner Anwesenheit im Monate Februar fand kein Erdstoss Statt. Herabgestürzte Felsblöcke und analoge Erscheinungen geben freilich Zeugniss von mannigfachen Erderschütterungen, eine Hebung der Küste aber in jüngerer Zeit, wie solche für Chili mit Evidenz nachgewiesen worden ist, hat, so möchte ich fast mit Sicherheit behaupten, in der Algodon-Bay und ihrer Umgebung seit Jahrhunderten nicht stattgefunden, wenigstens gewiss nicht in dem Grade, wie in Chili.

Die Pflanzen und Thiere.

Trotz der geringen Flora und Fauna der Bay und ihrer Umgegend bin ich doch nicht im Stande eine vollständig genaue Übersicht der dort gefundenen Individuen zu geben.

Von den mitgebrachten Pflanzen waren nur wenige in der Blüthe, bei den Schalthieren verhinderte das Abgeschliffensein der Gehäuse bei mehreren Exemplaren die genauere Bestimmung der Species, und so veranlasst mich die lobenswerthe Gewissenhaftigkeit verehrter wissenschaftlicher Freunde, für jetzt mich grossentheils auf die alleinige Angabe des Genus zu beschränken, während ich mir vorbehalte, vielleicht später eine vervollständigte Übersicht der von mir mitgebrachten Pflanzen und Thiere der Westküste überhaupt nachzuliefern.

Die Bestimmung der Pflanzen hatten Herr Professor Schnitzlein und Dr. Steudel die Güte zu übernehmen.

Herr Professor Will und Dr. Sturm waren so freundlich, die Mollusken zu bezeichnen.

Die genaue Bestimmung der Vögel endlich verdanke ich der Bemühung des Herrn Professors Reichenbach und Herrn Dr. Sturm.

Die öden und sterilen Gehänge jener Gegend zeigen, wie schon erwähnt, sonst nirgends eine Spur von Vegetation ausser in den wenigen Schluchten, die spärlich bewässert sind. So hier einzig in der Schlucht von Mamilla.

Oben auf den Bergen, und einige Stunden weit von dort gegen das Land zu, soll hie und da in den Wintermonaten einiger Pflanzenwuchs erscheinen.

Obgleich ich beim Besteigen der Berge keine Spuren dieser Vegetation gefunden habe, so glaube ich dennoch an ihr Vorhandensein, denn es wäre sonst nicht abzusehen, wo die Guanacos ihre Nahrung finden würden, die sich auf der Höhe der Berge aufhalten.

Die Höhen der Berge, wohl auch die Schluchten, die noch bisweilen von tiefer gehenden nächtlichen Nebeln etwas befeuchtet werden, sind häufig mit einer Cactus-Art bewachsen, die nach einem lebend von mir mitgebrachten Exemplare als *Cereus chilensis* bestimmt wurde. Ich habe bloss diese eine Species sowohl in der Algodon-Bay als auch in Cobija gefunden, sie kömmt häufig im nördlichen Chili vor und soll auch in Chiloë getroffen werden.

Jedenfalls ist es eine andere Art als jene in Valparaiso und der Cordillera bei Santjago häufig wachsenden Art, welche als *Cereus peruvianus* angegeben ist. Die Blüthe ist roth, doch habe ich keine blühenden Exemplare mehr getroffen, als während meiner Anwesenheit die Blüthezeit bereits vorüber war. Die Stämme dieser Pflanze erreichen eine Höhe von 25 bis 30 Fuss und einige Exemplare werden noch höher; die Stämme haben 9 Zoll bis 1 Fuss im Durchmesser und werden zum Baue der schon erwähnten Hütten sowie zur Feuerung benützt. Die ganze Pflanze ist mit 2 bis 3 Zoll langen starken Stacheln bedeckt.

Zwei Species einer *Salsola* und *Halana paradoxa* finden sich, obgleich selten, zwischen den Felsen der Küste. In der Schlucht von Mamilla fand ich ausser *Gossypium vitifolium* mehrere Feigenbäume.

deren Früchte reif und wohlschmeckend und ganz ähnlich den bei uns in Gärten gezogenen waren. Der Stamm des einen dieser Bäume hatte wenigstens 4 Fuss im Durchmesser *(Ficus carica?)*.

Auf den Felsen in der Nähe der Schlucht, aber nicht mehr der Bewässerung theilhaftig, fand sich in einzelnen Exemplaren *Bambusa Guadua*, (Sprengel Syst. Nr. 2) und an den Stämmen der alten Cacteen *Jania rubens* ziemlich häufig.

Von andern schwerer bestimmbaren Pflanzen fand ich dort die Gattungen *Cassia*, in mehreren Species, *Cestrum*, *Convolvulus*, *Fabiana* und einige *Rubiaceen*.

Die in der Bay befindlichen Tange waren *Hymanthallea lorea*, häufig; *Fucus serratus* weniger häufig, und eine andere Fucus-Art, die nicht bestimmt werden konnte.

Ich habe von Mollusken eine einzige Species von Landschnecken gefunden, *Bulimus curtus* Koch, welche sich an dem Fusse alter Cactus-Stämme, in Cobija ziemlich häufig, in der Algodon-Bay etwas seltener fand.

Theils vom Meere an das Ufer gespült, theils aber auch lebend gefangen, habe ich folgende die See bewohnende Mollusken mitgebracht.

Trochus niger Wood, und *Trochus nigerrimus* Chemnitz, beide ziemlich häufig lebend in kleinen Felsenbuchten am Ufer der See.

Ferner lebend, doch seltener *Concholepas peruvianus* und eine Art *Monoceros*, *Triton* zwei Species in abgeschliffenen Exemplaren und die Schaalen nicht mehr bewohnt, doch ziemlich häufig. *Cassis* zwei Species, die eine lebend, die andere nicht. Eben so ziemlich häufig eine *Turritella*, und drei Species *Oliva*, worunter *Oliva elegans*, sämmtlich die Gehäuse ohne Thiere, doch erstere so ziemlich erhalten. Sehr häufig in allen kleinen Buchten, die Felsen bedeckend und durch die Ebbe frei gelegt: *Littorina peruviana* (*Phasianella peruviana* Lamark), lebend ebenfalls wie die vorigen, doch selten eine *Fissurella*. Theils lebend, theils aber auch bloss als leere Schale fünf Species von *Patella*. *Chiton* wenigstens drei Species, aber nicht selten in Gesellschaft von *Littorina peruviana* an den Felsen der Küste fest sitzend.

Venus Dombeyi, unter den Bivalven bei weitem die zahlreichste Art, bedeckt an manchen Stellen das ganze Ufer; lebende Individuen fand ich indessen keine, wohl aber häufig zwei kleine zierliche Mytilus-Arten, welche in den mit Seewasser gefüllten Vertiefungen der Felsen lebten und häufig von den Seevögeln aufgesucht wurden.

Ziemlich häufig fanden sich endlich noch einige Balanus-Arten, von welchen eine, wahrscheinlich eine neue Species ist. Von Echinodermen brachte ich ebenfalls eine an der Küste lebende Species mit, die als neu erkannt wurde. Ich habe dieselbe auch an der chilenischen Küste gefunden und werde in einer späteren Arbeit eine genauere Schilderung derselben liefern.

Ich habe einen einzigen Seestern gefunden, *Asteracanthion helianthus*, welchen Meyen von der Küste von Chili mitgebracht hat, welchen ich aber dort nicht angetroffen habe. Dieses Thier sitzt ziemlich häufig auf Felsen an der Küste, aber so, dass es nur zur Zeit des niedrigsten Wasserstandes erreicht werden kann, und auch dann war ich oft gezwungen, es bis über den Gürtel im Wasser watend, oder auch schwimmend zu erreichen. Es scheint sich meist von der erwähnten Littorina zu ernähren. Auf den Sand des Strandes gelegt, vermag es ziemlich schnell sich fortzubewegen, und erreicht auf diese Weise das Wasser wieder.

An Insecten ist diese Gegend, wie sich wohl denken lässt, sehr arm. Ich habe zudem der wenigen Individuen nicht habhaft werden können, da mir mein Netz schon vorher zu Grunde gegangen war, und ich erst später in Lima ein neues erwerben konnte.

Ich bemerkte am Strande einige Arten von kleinen Fliegen, und eine Libelle, der deutschen *Aeschna forcipata* in Bau und Färbung sehr ähnlich. Da sich in der Nähe der Bay kein süsses Wasser findet, so ist die Erscheinung dieses Thieres sonderbar, da die Larven der bei uns auftretenden Libellen sämmtlich

im süssen Wasser leben. Diese Thiere leben von den Fliegen am Strande, mit deren Fang ich sie häufig beschäftigt sah, aber sie sind sehr scheu, und ohne Netz nicht zu fangen.

In der Schlucht von Mamilla habe ich unter den Feigenbäumen zwei andere Species von Fliegen gesehen, welche auf Stamm, Blättern und Früchten umher flogen. Ich vermuthete dort vielleicht eines jener Insecten, durch welche die sogenannte Caprification der Feigen vermittelt wird, denn die Fliegen hatten allerdings Ähnlichkeit mit *Cynips Psenes*, wie dieses Thier nämlich in Buchner's Repertorium[1]) auf der zu einer Abhandlung von Martius beigegebenen Tafel abgebildet ist. Ich konnte aber weder in den reifen, noch in den unreifen Früchten, irgend Spuren eines Insectes finden, und es wusste auch Niemand von den Bewohnern der Bay etwas von einem ähnlichen.

Auch in Chili kennt man die künstliche Caprification nicht, die Feigen reifen dort, ohne dass man die in verschiedenen Gegenden des Orients gebräuchlichen Mittel verwendet, und wenn die Reife durch den Stich irgend eines Insectes befördert wird, so geschieht dies jedenfalls ohne künstliche Beihülfe.

Von Amphibien habe ich zwei Gattungen Eidechsen getroffen, eine etwa fusslange Schuppeneidechse grau und braun gefleckt, fünfzehig und mit starken Krallen.

Diese Thiere wohnen in ziemlich grosser Anzahl in den Klüften des Gesteins am Seeufer.

Sie sind sehr scheu, und beissen, wenn sie sich gehalten fühlen, heftig um sich.

Ich habe sie drei Monate lang in der Gefangenschaft gehalten, ohne dass sie Nahrung zu sich nahmen, oder etwas zutraulicher geworden wären. Sie unterlagen ohne Zweifel der Kälte bei Cap Horn. Ihre Nahrung in der Freiheit besteht aus kleinen Krabben, wenigstens fand ich solche in ihren Magen, aus kleinen Muscheln, welche die See auswirft, die sie mit Blitzesschnelle haschen und verschlingen, und aus den oben erwähnten Fliegen. Schon 50 Schritte weit von der Küste trifft man keines dieser Thiere mehr an, hingegen habe ich in der Schlucht von Mamilla eine kleinere und zierlich gebaute Eidechse getroffen, welche den Menschen wenig zu scheuen schien. Sie haschten kleine Stückchen Brote oder Feigen, welche man ihnen hinwarf, und flohen damit in ihre Schlupfwinkel in den benachbarten Felsen, um bald darauf wieder zu erscheinen. Die Bestimmung und nähere Beschreibung dieser beiden Species muss ich ebenfalls später einem andern Berichte einverleiben, indem ich von einem mir befreundeten Gelehrten, dem ich schon vor längerer Zeit die Exemplare zur Bestimmung übersendete, solche bis jetzt nicht erhalten konnte.

Die warmblütigen Thiere sind nicht besser vertreten als die vorher angegebenen Classen.

Cathartes atratus (*Vultur atratus* Wilson) der fast in ganz Amerika, besonders aber in Peru so häufig getroffen wird, findet sich auch hier eben nicht selten. Er hält sich an den Felsen der Küste auf, wo er sich von todten Seethieren nährt, welche vom Meere ausgeworfen werden. Diese Vögel sind aber hier ziemlich scheu und ich konnte nur ein einziges Exemplar schiessen, während sie in den Strassen von Lima so zahm sind, dass man sie nicht selten auf die Seite schieben muss, wenn man die Canäle überschreiten will, welche dort fast durch alle Strassen laufen.

Ein Strandläufer in etwa der Grösse einer Wachtel, findet sich ebenfalls ziemlich häufig gesellschaftlich lebend an der Küste, aber er ist sehr scheu und ich konnte kein einziges Exemplar bekommen.

Sobald man sich einem Zuge dieser Vögel zu nähern versucht, fliegen sie sogleich eine grosse Strecke weit in See und lassen sich an einer entfernten Stelle des Strandes nieder.

Von kleineren Vögeln habe ich bloss die folgenden vier Arten angetroffen, welche ich auch sämmtlich mit nach Europa gebracht habe.

Sie leben alle am Strande von jenen kleinen Fliegen, deren ich so eben erwähnt habe.

Achetorhynchus ruficaudus Meyen, Act. Leop. Carol. XVI. Suppl. Tab. XI. — *Cinclodes? ruficaudus* Gray genera of Birds.

Opetiorhynchus canceolatus Gould, Voy. Birds pl. 20. — Diese Species wurde von Gray fälschlich mit *Cinclodes* vereint.

---

[1]) Repertorium f. d. Pharmacie v. Buchner, Reihe II, B. 29, p. 1.

Muscicapa: *subgenus Onychopterus gilviceps*, Reichenbach Avium Syst. natur. T. LXV.

Dort stehen auch die Kennzeichen der Gattung, welche Reichenbach nach *Tyrannus tuberculifer* d'Orbigny aufgestellt hat, und wozu das gegenwärtige Exemplar die zweite Art bildet.

Synallaxis melanops Gray, Genera of Birds. Vieillot Nouv. Dict. d. sc. nat. II. 400 inc. 434. *Azara Nr. 232. Escapularis chorreada* Darwin, Birds p. 82. *Synallaxis dorsomaculata* d'Orbigny, Voy. Am. merid. Ois. pl. 14, Fig. 1—2.

Seevögel befinden sich ziemlich zahlreich in der Bucht. Ich habe mitgebracht *Larus glaucodes* Meyen, welches mir so ziemlich die gewöhnlichste Species zu sein schien.

Ferner *Phalacrocorax Gaimardii* Garnet und *Phalacrocorax gracilis* Meyen, letztere Art nur selten, dann *Dyomedea fuliginosa* Gmel.

Säugethiere existiren, wie ich glaube, nur zwei Arten in der Umgebung der Bay und wohl auf eine ziemliche Strecke längs der Küste. Das eine ist das Chinchilla, das andere das Guanaco.

Was das erstere betrifft, so herrscht in den Berichten der Reisenden eine ziemliche Verwirrung, die ich nicht noch durch neue Angaben vermehren möchte. Herr Prof. Will hält die von mir mitgebrachte Art für *Eriomys chinchilla*. Ich habe von diesen Thieren sieben lebende Exemplare besessen, welche aber an Bord bis auf eines zu Grunde gingen, weil sie die Gefangenschaft durchaus nicht ertragen können. Eines derselben entkam zufälliger Weise, und lief frei auf dem Schiffe umher, und dieses brachte ich lebend nach Hamburg.

Es entlief mir dort, und befindet sich jetzt im Museum jener Stadt.

Ich habe an der Küste von Bolivia bloss diese Species getroffen, und auch in Chili keine andere; alle Felle, die ich als Handelsartikel in Chili getroffen, stammen ebenfalls von dieser Art, indessen muss ich bemerken, dass man dennoch die bolivianischen Felle mehr als die chilenischen schätzt. Die bedeutende Ausfuhr dieses Pelzwerkes zeigt wie häufig das Thier an der Westküste sein muss. So wurden in Chili nach zuverlässigen Handelsnachrichten ausgeführt im Jahre 1845: 3563 Dutzend, von Bolivien 1845: 6425 Dutzend, 1846: 7461 Dutzend.

Doch will ich nicht behaupten, dass es in Chili und Bolivien nicht mehrere Arten gebe, nur das kann ich sagen, dass man mir dort, so oft ich nach *Chinchillas* fragte, mir stets nur diese Species gebracht hat. Ich habe einen vollständig wohlerhaltenen Kopf des Thieres in Sublimat-Wasser mitgebracht, ebenso ein Skelet und mehrere gut erhaltene Bälge.

Eine möglichst getreue Abbildung, die ich einer spätern Arbeit über Chili beigeben werde, mag vielleicht einiges über dieses Thier aufklären.

Es lebt in Chili wie in Bolivien auf Bergen in mässiger Höhe, in Steinklüften und Höhlen. Von was es sich auf den kahlen Bergen von Bolivien nährt, ist mir ein Räthsel.

Die von mir in Gefangenschaft gehaltenen berührten oft tageweise kein Futter, das frei am Bord umherlaufende dagegen frass rohe und gekochte Kartoffeln, Brot und alle trockenen Vegetabilien, die man ihm bot.

Das Guanaco, welches auf den Höhen der Berge um die Bay wohnt, ist *Auchenia Guanaco* und dieselbe Species, welche in zahlreichen Rudeln die Höhen der Anden in Chili bewohnt, dort aber, so viel ich weiss, auf der Küsten-Cordillera nur selten getroffen wird.

Diese Thiere sind in ihrer Nahrung offenbar nur auf die wenigen Schluchten beschränkt, in welchen durch ein fliessendes Wasser Vegetation entstanden ist, und ziehen des Nachts in Rudeln dorthin, um zu grasen. In der mehrfach erwähnten Schlucht von Mamilla und den benachbarten Felsen fand ich ganze Strecken des Bodens mit ihren Excrementen bedeckt.

Zu Gesicht aber bekam ich dort nur ein junges Thier, welches die Bergleute gefangen hatten, das wir kauften und lebend mit nach Europa brachten.

Ethnographisches.

Wie ich schon oben erwähnte, finden sich in der Algodon-Bay Beweise, dass dieselbe in früherer Zeit bewohnt gewesen. Etwa zweihundert Schritte weit vom Strande und in einer Höhe von 45—50 Fuss über den mittleren Stand des Meeres finden sich die Reste indianischer Hütten, Reste, die nahe bei tausend Jahre alt sein können, aber die man dennoch vollkommen zu zerstören nicht der Mühe werth gehalten hat. Man hat sich bemüht, die Wände einzuwerfen, hat aber den anderen Theil stehen lassen. Ich habe den Grundriss dieser Hütten gezeichnet, aber leider ist mir das Blatt nebst einigen anderen Papieren auf der Rückreise verloren gegangen. Die Basis ist ein in die Länge gezogenes Viereck etwa 15—18 Fuss lang und 12 breit, doch weiss ich die Dimensionen nicht mehr ganz genau.

Bei zwei derselben habe ich neben dem Eingange die Grundmauer eines kleinen Seitenbaues gefunden, welcher ebenfalls länglich war, aber auf der einen der schmalen Seiten eine runde Ausbiegung hatte. Die Mauern dieser Hütten sind an der noch stehenden Basis ein bis ein und einen halben Fuss breit und mit einem festen Kalkcemente verbunden.

Sie sind aus Geröllen zusammengehängt, die von der See ausgeworfen worden sind, theils aber auch aus den scharfkantigen Fragmenten, die in den Schluchten gefunden worden. In der Nähe der Bay selbst stehen ohnweit Bella vista, wenn ich nicht irre, drei hohe Ruinen, und kaum eine halbe Stunde gegen Süd, dicht am Fusse des Berges steht eine vierte, die noch etwa 3 Fuss hohe Mauern hat.

Es sollen an verschiedenen Orten der Bay und ihrer Umgebung ähnliche Hütten gestanden sein und das zwar noch vor einigen Jahren; Muthwille aber hat sie zerstört.

Ohnweit der schon erwähnten Felsenpartie, bei welcher die Brandung so stark ansteigt, mithin dicht an der Küste, findet sich eine Art Damm oder eine Mauer gegen Nord gerichtet, welche aus grösseren Steinen zusammengefügt ist, und wie es scheint dazu gedient hat, das Plateau eines grösseren Grünsteinfelsens zu erweitern, so dass eine grössere Anzahl Menschen auf demselben Platz nehmen konnten.

Die Grubenbesitzer glauben, dass diese Mauer und das durch dieselbe erweiterte Plateau des Felsens zum Sonnendienst bestimmt gewesen sei. Ein für die Öffentlichkeit bestimmter Zweck schien jedenfalls zu Grunde zu liegen.

Etwa 100 Schritte von der letzten der drei vorhin erwähnten Hütten liegt eine Begräbniss-Stätte und wahrscheinlich die der Bewohner jener Hütten, obgleich viele mehr südlich wohnende Stämme der Westküste Amerikas bekanntlich die Gewohnheit haben, ihre Todten sehr weit entfernt von den Wohnungen zu begraben.

Es sind noch jetzt etwa 36—40 Grabhügel sichtbar, von denen ein Theil indessen schon von den Matrosen einiger Schiffe, und von den Arbeitern in den Gruben, in der Hoffnung Gold zu finden oder aus Neugierde durchwühlt worden sind. Es ist aber wohl möglich, dass ein Theil der Hügel gänzlich verschwunden ist, theils durch Nachgrabungen, theils durch häufiges darüber Hinweggehen und Reiten.

Die Gräber befinden sich sämmtlich in dem schon früher erwähnten Muschelgruse, der theilweise lose daliegt, theils auch leicht verbunden und zusammengesintert ist.

Die Form der Hügel ist manchen altdeutschen ähnlich, wenigstens habe ich in Franken vor mehreren Jahren einige geöffnet, welche ihnen sehr nahe kommen. Sie sind 10—15 Fuss lang und breit, gegen die Mitte zu erhöht, etwa 3—4 Fuss hoch und meist im Centrum etwas eingesunken. Da ich von früher her einige Übung im Öffnen von dergleichen alten Gräbern hatte, konnte ich leicht bestimmen, welche bereits geöffnet, und welche noch unberührt waren, und fand mich beim Nachgraben selten getäuscht.

In den nicht geöffneten Gräbern befanden sich die Skelete aufrecht, in sitzender Stellung, die Knie an die Brust gezogen, die Hände an das Kinn gestützt, und die Arme fest an die Schenkel geschlossen. Nach einer bestimmten Himmelsgegend wurde bei der Beerdigung das Gesicht nicht gerichtet, sondern es schienen im Gegentheile die Leichen ganz nach Zufall oder Belieben eingesenkt.

Man kam meist nach drei oder höchstens drei und einem halben Fuss auf den Kopf der Leiche, wenigstens bei den gut erhaltenen Subjecten. Das Haar und die Kopfhaut war bei den meisten gut erhalten. Das Erstere war straff und scheint bei beiden Geschlechtern lang und theilweise in Zöpfe geflochten gewesen zu sein, bei einigen in einzelnen kleinen zierlichen Flechten mit grossem in der Mitte befindlichen Hauptgeflechte, bei andern in Zöpfen, die in wollene Schnüre gebunden waren. Überhaupt scheint der Haarschmuck sorgfältig aber willkürlich geordnet gewesen zu sein. So fand ich einen noch ziemlich erhaltenen Schädel, welcher mit einem einzigen, mehrere Zolle langen, im Nacken sitzenden Zopfe geschmückt war, den ich noch besitze, und welcher die Begeisterung des vergangenen Jahrhunderts erregt haben würde. Die Haare sämmtlicher Individuen sind schwarzbraun, allein sie waren ursprünglich wohl dunkler und haben nur durch die Länge der Zeit ihre Farbe etwas verändert.

Es fand sich bei keinem der Skelete mehr eine Spur von eingetrockneter Muskelsubstanz.

Da fast alle peruanischen Gräber, die man geöffnet hat, so wie auch jene in der Wüste von Atakama, beinahe vollständig wohlerhaltene Mumien enthielten, so kann man schliessen, dass die in Rede stehenden Gräber sehr alt sein müssen, denn dieselben conservirenden Bedingnisse, die dort stattfinden, sind jedenfalls auch hier vorhanden. Dass bei diesem einzelnen Stamme der Gebrauch geherrscht haben sollte, die Todten zu skeletisiren, ist nicht glaublich.

Wenigstens hat man Spuren dieses Gebrauches, so viel ich weiss, bei den nördlichen Stämmen Südamerikas nicht getroffen und bloss bei den Patagoniern im äussersten Süden soll er heute noch herrschen.

Ich will jetzt kurz die Gegenstände beschreiben, welche ich bei den Skeleten in den Gräbern gefunden habe, denn sie vermögen den einzigen, wenn gleich geringen Aufschluss über Lebensweise und Culturgrad jener erloschenen Geschlechter zu geben. Die meisten Skelete waren mit einem Steinkranze umgeben, wie sich solches auch bei alten deutschen Gräbern findet.

Es waren indess offenbar zu wenige Steine, um eine Mauer gebildet zu haben, und sie scheinen bloss leicht um die schon in die Grube gebrachte Leiche gelegt worden zu sein.

Stets innerhalb dieses Steinringes befanden sich die dem Todten mitgegebenen Utensilien.

Ich fand so in einem Grabe zwei Geflechte, die nach Art einer Mütze das Haupt bedeckten, eine über die andere. Die Form derselben ist eine einfache Halbkugel. Sie sind etwa zwei Linien dick, und von sehr zierlicher Arbeit.

Wie ich unter dem Mikroskope fand, sind sie von Cactusfasern geflochten. Ferner eine kleine Kürbisschale, etwa 3 Zoll im Durchmesser. Dasselbe muss wohl als eine Kostbarkeit betrachtet worden sein, denn an einer Stelle, wo sie zersprungen war, sieht man ganz feine Löcher angebracht, offenbar um sie zu heften.

Sie enthält ein feines Netz mit kaum liniengrossen Maschen und in demselben einige Stückchen Eisenochers, vielleicht zum Bemalen der Haut. Die Schale selbst ist mit einer Schnur umwunden, welche zum Tragen derselben gedient hat. Ein ziemlich grosses Stück eines Netzes, grosse keulenartige Stücke von Cactus-Stämmen und Reste eines groben Gewebes, in welches das Skelet eingewickelt war, waren die übrigen Gegenstände.

In einem andern Grabe fanden sich wieder jene so eben erwähnten starken Stücke von Cactus-Stämmen, Reste eines Netzes und das grobe zum Einhüllen der Leiche dienende Gewebe.

In einem dritten Grabe fanden sich Fragmente von Töpferarbeit, über deren Form ich in einer späteren Arbeit sprechen muss, da sie mir in archäologischer Beziehung höchst interessant erscheint, die nähere Entwickelung hierüber hier aber wohl zu weitläufig erscheinen dürfte.

Ferner dünne Stücke eines Holzes, das viele Ähnlichkeit mit einer Weinrebe hat, ein kleines, roh geschnittenes Stückchen eines festeren Holzes, drei Zoll lang, und an beiden Enden mit einer kugelförmigen Verdickung versehen.

In einem vierten und fünften Grabe endlich wurde eine Waffe oder ein Messer von Feuerstein gefunden, vier Zoll lang, zwei breit, drei Linien dick und sorgfältig geschärft. Dann acht Zoll lange, sorgsam

geschnittene und abgeschliffene Knochenstücke eines grösseren Säugethieres, welche ohne Zweifel zum Netzstricken gedient hatten, und mehrere dünne Röhrenknochen von derselben Länge, an beiden Enden abgeschnitten. Endlich noch mehrere, fünf bis sieben Zoll lange Harpunen von Knochen, zum Theil mit starken ledernen Riemen versehen, alle aber am einen Ende mit Widerhaken von Horn, die zierlich durch fein geflochtene Schnüre an den Knochen befestiget sind. Das Ganze unzweifelhaft zum Fischfang dienend.

Fast in allen Gräbern wurden Büschel eines getrockneten Tanges gefunden und zugleich Fasern von Cacteen, ebenfalls bündelförmig zusammengerollt.

Die verschiedenen Gewebe und Schnüre, deren im Vorhergehenden gedacht wurde, bestehen aus drei verschiedenen Stoffen.

Will fand, indem er das Gewebe, in welches die Leichen eingehüllt sind, einer mikroskopischen Untersuchung unterwarf, dass dasselbe aus feinen Haaren gedreht ist, welche einen Durchmesser von $^1/_{100}$ bis $^1/_{80}$ Linien haben.

Ein Markcanal ist nur selten sichtbar, aber bisweilen findet man Andeutungen von der leiterförmigen Zeichnung, welche man in den Haaren vieler Nager findet.

Einmal fand Will ein Haar, welches *Eriomys chinchilla* angehört. Die feineren Schnüre, mit welchen die Widerhaken an die Harpunen befestiget sind, fand Will aus stärkerem Haare gedreht. Sie messen $^1/_{20}$ Linie und darüber. Die meisten zeigen einen starken Markcanal, dessen Durchmesser aber wechselt. Ich habe die verschiedenen anderen Gewebe untersucht und gefunden, dass auch einige der grösseren Gewebe aus starker Wolle bestehen, wie sie Will geschildert hat, und ebenso jene Schnur, die um die Kürbisschale geschlungen ist, so dass alle Gewebe und Schnüre bloss von den Haaren zweier Thierarten verfertigt wurden.

Ich glaube, dass die gröbere Wolle von *Auchenia Guanaco* genommen ist, während die feinere wahrscheinlich dem *Chinchilla* angehört, wie denn auch gegenwärtig noch diese beiden Thiere die einzigen Säugethiere sind, die dort getroffen werden.

Die Netze hingegen bestehen offenbar aus Pflanzenfaser, und das zwar, wie mich die Vergleichung mit den in den Gräbern gefundenen Cactus-Fasern belehrte, aus solchen.

Sowohl das kleine in dem Kürbisse befindliche Stückchen Netz, als die grösseren Stücke mit stärkeren Maschen, zeigen unter dem Mikroskope dieselbe Structur.

Ich weiss nicht, ob es bekannt ist, dass die Fasern jener Cacteen zu solchen Geweben benutzt wurden, oder ob dies vielleicht anderwärts jetzt noch geschieht, denn gegenwärtig benützt man jene Pflanze an der Küste bloss noch zur Feuerung oder zum Baue jener ärmlichen Hütten, deren ich früher erwähnte. Jedenfalls aber resultirt aus dem Gesagten, dass auch zu der Zeit, als jene, jetzt längst verschwundene Race die Küste bewohnte, weder die Fauna noch die Flora sich in einem viel glänzenderen Zustande befand, als dies gegenwärtig der Fall ist.

Was die Skelete selbst betrifft, so war es nicht möglich, eines derselben nur einigermassen vollständig zu erhalten.

Indessen habe ich zwei vollkommen gut erhaltene Schädel und zwei Defecte ausgegraben.

So viel sich aus den gefundenen mehr oder weniger conservirten Knochen schliessen lässt, war jene Race zierlich gebaut, und ich möchte als mittlere Grösse für dieselbe fünf Fuss angeben.

Hände und Füsse sind im Verhältniss zum übrigen Knochenbau klein, wie dieses noch heute bei vielen Indianerstämmen der Westküste gefunden wird, und was auch die Mumien beweisen, die man an verschiedenen Orten in Peru ausgegraben hat. Was die Schädel betrifft, so habe ich auf Taf. III eine Abbildung derselben beigefügt.

Man bemerkt an ihnen Folgendes: die ganze Kapsel des Schädeltheiles ist nach hinten und oben gezogen, die Stirn ist ausnehmend schmal und weicht von der Glabella und dem Augenbrauenbogen rasch zurück, ohne dass jedoch die letzteren besonders stark hervortreten.

Die Seitenwandbeine sind weit nach hinten gerückt, und das Hinterhauptbein ist mehr oder weniger abgeplattet.

Beide Schädel, besonders aber Fig. 1 sind in ihrer ganzen Ausdehnung sehr schmal und eine seitliche Hervortreibung der Hirnkapsel ist kaum merklich. Auffallend ist eine stumpfe, kammartige Erhöhung, welche von der Glabella aus mitten über das Stirnbein bis zur Kronennath als ein einfacher Wulst, und neben der Kronennath bis zur Spitze des Hinterhauptbeins so verläuft, dass die Kronennath oder die Stelle, wo sich dieselbe befinden sollte, in einer Vertiefung liegt. An der Spitze des Hinterhauptbeins weichen die beiden leistenartigen Erhöhungen etwas auseinander, und umschliesen so einen schwachvertieften dreieckigen Raum.

Die *Crista frontalis* oder der Anfang der *linea semicircularis temporum* ist an beiden Schädeln ziemlich scharf und erhalten.

Bei Fig. 2 ist die Kronennath an ihrem unteren Ende, das heisst wo sich Stirnbein und Seitenwandbein an den grossen Flügel des Keilbeines und des Schuppenbeines anschliessen, in der Länge eines Zolles völlig obliterirt, ebenso ist die Pfeilnath vollständig verwischt, und der Hinterhauptstachel sehr breit, und durch eine tiefe Querfurche unterhalb desselben gleichsam mehr hervorgetrieben. Das Hinterhauptbein eben dieses Schädels ist fast ganz abgeplattet, und zugleich asymmetrisch, indem nämlich der rechte Gelenkfortsatz weiter nach rückwärts liegt und mehr als gewöhnlich über den normalen Stand des Hinterhauptloches hineinragt; auch die *Pars basilaris* ist schief gestellt, so dass das hintere Ende ihrer Längenachse weit nach links, das vordere nach rechts steht.

Dieser Zurückweichung des rechten Theiles des Hinterhauptbeins entspricht auch eine Verkürzung, oder besser Zurückweichung der rechten Gesichtshälfte. Betrachtet man nämlich den Schädel von der Basis, so liegt das rechte Jochbein um einige Linien weiter zurück, als das linke. Der Gesichtstheil dieser beiden Schädel ragt ziemlich stark vor.

Die Nasenbeine sind stark entwickelt, die Augenhöhlen gross und rundlich, die Wangenbeine nicht besonders gross und ziemlich gerade. Der Zahnfortsatz bei 1 mehr nach vor-, als nach abwärts gerichtet, bei 2 nahezu perpendiculär.

Beide Unterkiefer sind kräftig und stark.

Merkwürdig ist die starke Abnützung der Zahnkronen, welche z. B. bei den drei ersten Backenzähnen des einen Schädels so weit vorgeschritten ist, dass die Höcker vollständig verschwunden sind, und die Zahnsubstanz nur von einem Schmelzsaume eingefasst wird. Auch die Eckzähne sind stark abgenützt. Bei einem isolirten Unterkiefer, den ich besitze, ist der zweite rechte und linke Backenzahn, gegen aussen und schief abgerundet und dies zwar dermassen, dass während innen die Höhe des Zahnes über dem Alveolarrande bis zur Krone 5 Linien beträgt, aussen derselbe nur 1 Linie über demselben hervorsteht.

Die Schneidezähne sind breit und schaufelförmig. Ein Schneidezahn des einen, und zwei Backenzähne des andern Schädels sind cariös. Alle übrigen vorhandenen Zähne sind gesund, trotz der bedeutenden Abnützung.

Der ganze Habitus dieser Schädel spricht nun deutlich aus, dass die Menschen, von welchen sie herrühren, der altperuanischen Race, den Aymaras oder jenem alten Volke angehört haben, welche vorzugsweise die Gegend um den Titicaca-See bewohnte. So viel mir indessen bekannt, wurden bis jetzt noch nicht so weit südlich solche Schädel aufgefunden, und es zeigt jedenfalls, dass dieses Volk eine weitere Verbreitung hatte als man bisher glaubte.

Morton sagt [1]), dass man die meisten dieser Schädel an den Ufern und Inseln des Titicaca-Sees und in den hohen Thälern der Anden zwischen 14° und 19° 30′ südlicher Breite gefunden habe, während

---

[1]) S. G. Morton, *Crania americana etc. 1839, p. 97.*

die Algodon-Bay unter 22° 6′ südlicher Breite liegt. Die meisten Mumien aber, welche sowohl in Bolivien als in Peru gefunden worden sind, ähneln jener Titicaca-Race, aber sie sind durchaus nicht identisch mit derselben.

So sind die Mumien, welche Dr. Ried von Valparaiso im vergangenen Jahre nach Europa geschickt hat, so wie die, welche schon vor mehreren Jahren von Dr. Korhammer in der Nähe von Lima gefunden wurden, und welche man hie und da für als jenem altperuanischen Stamme angehörig betrachtet hat, offenbar ganz anderer Art. Auch bei ihnen weicht die Stirn oberhalb der Augenbraunen zurück, während das Os occipitis abgeplattet ist, aber das Profil des ganzen Kopfes gleicht immer noch einem nach hinten geschobenen Vierecke, und lässt sich mit der kaukasischen Race in eine Parallele stellen, während die Titicaca-Schädel, sprechen wir es nur aus, mit einem Affenschädel grössere Ähnlichkeit haben, als mit jenen. Auch die Schädel der Mumien im Museum zu Lima gehören zu jenen, die durch Dr. Korhammer und Dr. Ried nach Europa gebracht worden sind, mithin nicht der altperuanischen Race an.

Es ist indessen nicht meine Absicht, mich über die Unterschiede dieser Völkerstämme auszubreiten, die allerdings hinlänglich anerkannt sind; ich habe nur bemerken wollen, dass öfters unter dem Namen altperuanisch auch Schädel- und Begräbniss-Stätten bezeichnet werden, die offenbar einem jüngern Volke angehört haben, und ich begnüge mich, das Vorkommen jener altperuanischen Race bis zum 22° südlicher Breite bestimmt nachgewiesen zu haben.

Wären übrigens nicht die sorgfältigen Forschungen gelehrter Reisender über Sprache und Mythen der Maya-Race und anderer Ureinwohner von Central-Amerika vorliegend, so könnte man versucht werden, nach den Abbildungen, die Stephens[1]) gegeben hat, als die Ureinwohner jener Länder, oder wenigstens als Erbauer der grossartigen Denkmale und Tempel ebenfalls ein Volk anzunehmen, welches der Titicaca-Race sehr nahe käme. Ich verweise auf die Tafeln, welche zu pag. 311, 314, 316, 318 und 353 beigegeben sind, und auf das Titelkupfer.

Bei einer Ornamentik, die offenbar an die ägyptische erinnert, und bei welcher auch griechische Reminiscenzen nicht fehlen, treten uns in den Basreliefs Köpfe entgegen, die ganz unzweifelhaft die flache Stirn und den ganzen Habitus der Titicaca-Race zeigen.

Die Beschreibung, welche d'Orbigny von den Monumenten am Titicaca-See gibt, ist den Abbildungen von Stephens so ähnlich, dass solche Vermuthungen vielleicht verzeihlich werden.

Ich will mich nicht auf die öfters berührte Frage einlassen, ob die eigenthümliche Form der Schädel eine künstliche oder natürliche war.

Nur so viel will ich bemerken, dass die Bewohner der Küste, deren Gräber ich öffnete, sämmtlich abgeplattete Schädel hatten, und dass also wenigstens dort nicht der Gebrauch herrschte, bloss den Knaben die Schädel einzupressen, während man, wie d'Orbigny behauptet, den Weibern die natürliche Kopfform liess.

Jch habe eine chemische Analyse der in der Algodon-Bay ausgegrabenen Knochen vorgenommen, und habe hiezu zweierlei Knochen verwendet, nämlich solche aus Gräbern, die noch nicht geöffnet wurden, und solche, die schon hervorgezogen und als Fragmente nur leicht wieder mit Muschelgrus bedeckt wurden. Die ersteren sind bräunlich, ziemlich fest, und besonders sind die Kopfknochen sehr wohl erhalten.

Das Gewebe derselben zeigt unter dem Mikroskope vollkommen normale Structur und lässt sich Behufs der Beobachtung vollständig fein schleifen. Die anderen Knochen, welche nur leicht mit Muschelgrus bedeckt der Einwirkung der Luft und Temperatur mehr ausgesetzt waren, haben eine helle Farbe und sind brüchig.

---

[1]) *Incidents of travel in Central-America, Chiapas and Yucatan etc. twelfth edition. Vol. II. 1848.*

Jch habe von ersteren Rippenknochen, von zweiten ein Stück des Os parietale untersucht und folgende Resultate erhalten:

	a. Rippenknochen.	*b.* Os parietale.
Phosphorsaure Kalkerde mit etwas Fluorcalcium	57·67	62·83
Kohlensaure Kalkerde	8·49	9·79
Phosphorsaure Talkerde	6·28	6·45
Salze im Wasser löslich	4·61	5·20
Knorpelsubstanz	22·95	15·73
	100·00	100·00

Die im Wasser löslichen Salze bestanden bei *a* meist aus Chlornatrium und schwefelsaurem Natron und etwas kohlensaurer Kalkerde, bei *b* aus Chlornatrium und schwefelsaurer Kalkerde und etwas Chlormagnesium, indessen keine Spur von kohlensauren Salzen.

Diese verhältnissmässig grosse Menge der im Wasser löslichen Salze rührt jedenfalls von dem mit Seesalz durchdrängten Muschelgruse her, in welchem die Knochen gelegen sind.

Die Menge der organischen Substanz bietet nichts Auffallendes. Selbst alte fossile Knochen haben noch Knorpelsubstanz und in Knochen der peruanischen Gräber habe ich früher selbst die ganze normale Menge gefunden. Es ist allerdings richtig, dass im Verhältnisse des Alters der Knochen auch ein Abnehmen der organischen Substanz gefunden wird, die ziemlich bedeutende Differenz zwischen den beiden hier untersuchten Knochen ist aber ohne Zweifel nicht durch den Unterschied des Alters bedingt, sondern dadurch herbeigeführt worden, dass die mit *b* bezeichneten Knochen nur leicht mit Muschelgrus bedeckt und den Einwirkungen äusserer Einflüsse mithin mehr ausgesetzt waren.

In den Rippenknochen fanden sich auch Spuren einer fetten Substanz, die mit Äther ausgezogen wurde, aber zu wenig war, um weiter untersucht zu werden.

Die eigenthümliche Erscheinung, die ich schon früher bei fossilen Knochen beobachtet, und in den Annalen der Chemie [1]) veröffentlicht habe, wiederholte sich auch hier. Wird ein frischer Knochen mit verdünnter Salzsäure bis zum vollständigen Verschwinden der Knochenerde ausgezogen und hierauf wieder hinreichend ausgewaschen, so erhält man die reine Knorpelsubstanz. Um diese gänzlich in Leim zu verwandeln, bedarf es aber eines wenigstens 20stündigen Kochens.

Behandelt man auf gleiche Weise fossile Knochen, so erhält man, wenn dieselben überhaupt noch organische Substanz haben, ebenfalls den Knorpel mehr oder weniger in der Form des Knochens selbst. Aber dieser Knorpel scheint schon in Leim verwandelt zu sein, denn es genügt, denselben nach Entfernung der Salzsäure nur einige Minuten im Wasser zu kochen, um eine vollständige Leimlösung mit allen charakteristischen Reactionen derselben zu erhalten.

Ich habe dieses Resultat früher mit fossilen Knochen und mit denen einer ägyptischen Mumie erhalten, während sich Knochen aus einem germanischen Grabhügel und solche aus einem alten Kirchhofe wie frische Knochen verhielten. Die Knorpelsubstanz der Rippenknochen sowohl, wie die des untersuchten Schädels aus den in Rede stehenden Gräbern der Algodon-Bay löst sich, nachdem sie hinreichend mit Wasser gewaschen war, nach etwa 15 bis 20 Minuten in kochendem Wasser bis auf wenigen Rückstand vollkommen, und gab eine vollständige klebrige Leimlösung, welche indessen trotz dieser mechanischen Eigenschaft des Leimes, dennoch nicht alle chemischen Eigenschaften desselben zeigte, indem sie weder durch Quecksilberchlorid, noch durch Gallustinctur gefällt wurde. Es scheint durch die Länge der Zeit hier eine Leimbildung eingeleitet, welche stets weiter fortschreitet, so dass bei ganz alten z. B. fossilen Knochen, dieselbe beendet ist, während sie bei den gegenwärtigen Knochen erst theilweise begonnen hat.

---

[1]) Annalen d. Chemie u. Pharm. v. F. Wöhler u. J. Liebig B. I, pag. 151.

Ich möchte jedenfalls glauben, dass durch die bereits eingetretenen Erscheinungen und die Veränderung, welche sich in dem Knochenknorpel zeigte, ein hohes Alter der Knochen selbst ausgesprochen ist.

Über die gegenwärtigen Bewohner der Bay lässt sich wenig sagen. Die Bevölkerung besteht aus einigen Hundert Menschen, welche in den Gruben arbeiten und im Umkreise von etlichen Stunden wohnen, und aus wenigen Fischern, die wohl auch nur sich dort niedergelassen haben, um ihre Beute an die Grubenleute zu vertauschen oder zu verkaufen.

Diese Leute sind theils Chilenen, theils Bolivianer und es mögen sich auch Peruaner unter ihnen befinden, wenigstens sah ich einige Neger, die von dort gekommen waren. Die Nahrungsmittel werden für Menschen und Thiere zu Schiffe an die Küste gebracht, und theils von den Grubenbesitzern an die Arbeiter gegen einen bestimmten Preis ausgetheilt, theils auch aus freier Hand verkauft. Ausser Fischen, die das Meer bietet, gibt es keine Nahrungsmittel, die die Küste erzeugt, denn eines Guanaco wird man nur selten habhaft.

Aber das Volk ist dort wie in den meisten südlichen Ländern äusserst genügsam und sein vorzüglichstes Nahrungsmittel besteht aus in Wasser abgekochten Erbsen und etwas Charque (in der Sonne getrocknetes Ochsenfleisch), welches roh oder gekocht gegessen wird. Der tägliche Genuss von irgend einem spirituösen Getränke ist jenen Menschen kein Bedürfniss, wie solches bei uns fast bei allen Classen der Bevölkerung der Fall ist.

Hingegen ergeben sie sich im höchsten Grade der Unmässigkeit, sobald sie einmal den Anfang gemacht haben und die Mittel besitzen.

Die Einfuhr aller Spirituosen für die Arbeiter in den Gruben ist von der bolivianischen Regierung strenge verboten.

Die natürliche Folge dieses Verbots ist ein höchst einträglicher Schmuggelhandel, der, so viel ich weiss, meist von Cobija aus zu Boot dorthin getrieben wird.

Kömmt nun einer der Arbeiter in den Besitz einer auf solche Weise eingeführten Quantität Cognac, so trinkt er gewöhnlich so lange, bis er bewusstlos niederfällt, und bleibt oft des Tages in der stärksten Sonnenhitze und des Nachts den feuchten Nebeln der Berge ausgesetzt im Freien liegen, bis er erwacht, um, wenn sein Vorrath reicht, von Neuem zu beginnen. Häufige Pneumonien sind die Folgen dieser Unmässigkeit.

Ein und dasselbe Individuum wird oft 10 bis 12 mal von der Krankheit befallen und erliegt endlich einem letzten Anfalle.

Andere Krankheiten kommen nur höchst selten vor und trotz der eigenthümlichen klimatischen Verhältnisse erscheint die Lage jenes Küstenstriches eben so gesund, wie jene in Chili.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I. Cobija, Hafenstadt von Bolivien. Typus der Küste von Bolivien.

Taf. II. Fig. 1. Landspitze in der Algodon-Bay. Grünsteinformation durch Muschelgrus verbunden. Links des Bildes unterhalb der zwei fliegenden Vögel: Bella Vista, Wohnung eines der Grubenbesitzer; rechts des Bildes, durch vier Vögel bezeichnet, mit Guano bedeckte Felsen.

Fig. 2. Scheinbarer Gang von Felsitporphyr im Dolerit, in der Algodon-Bay.

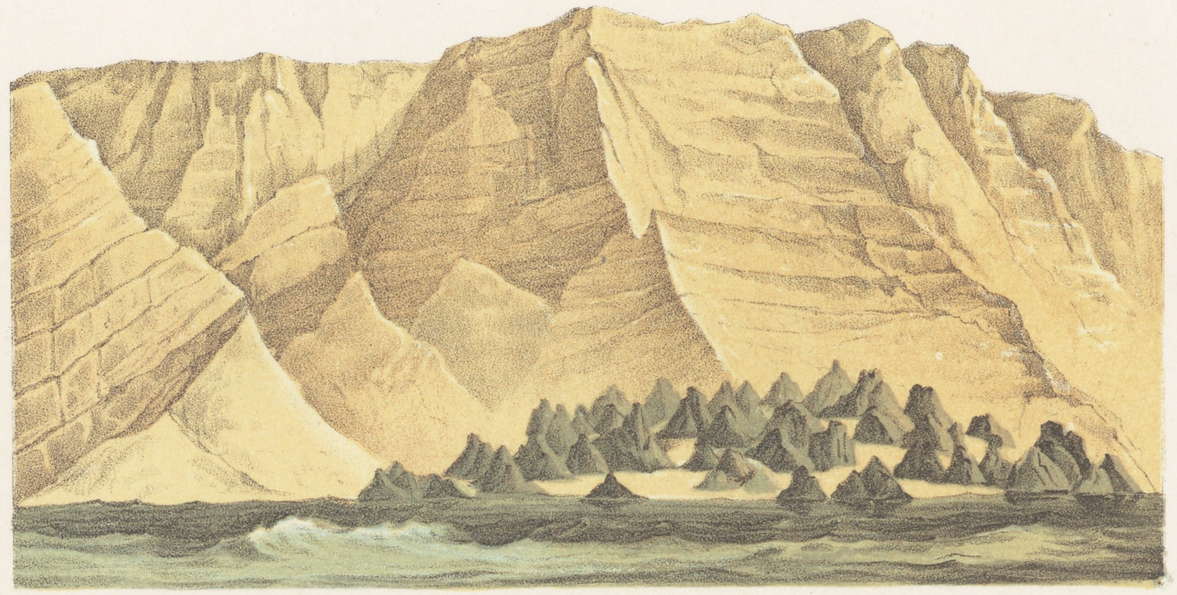
Fig. 3. Küstenpartie ohnweit der Algodon-Bay. Das Gebirge zeigt scheinbare Schichtung.

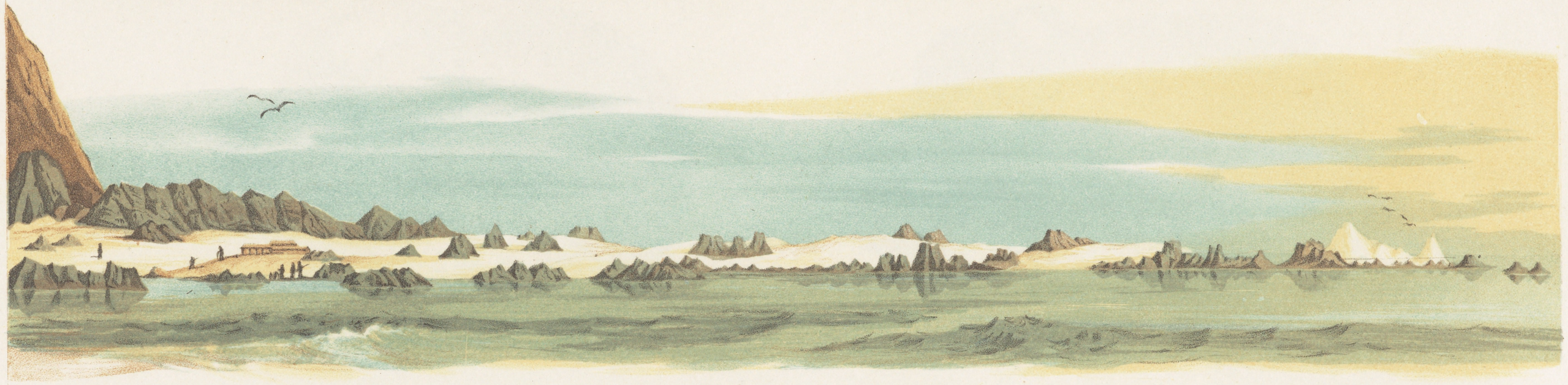
Taf. III. In der Algodon-Bay ausgegrabene Schädel altperuanischer Titicaca-Race.

Fig. 1. Profil; 1 *a*, derselbe Schädel von oben.

Fig. 2. Ein zweiter Schädel; 2 *a*, Ansicht von der Basis.

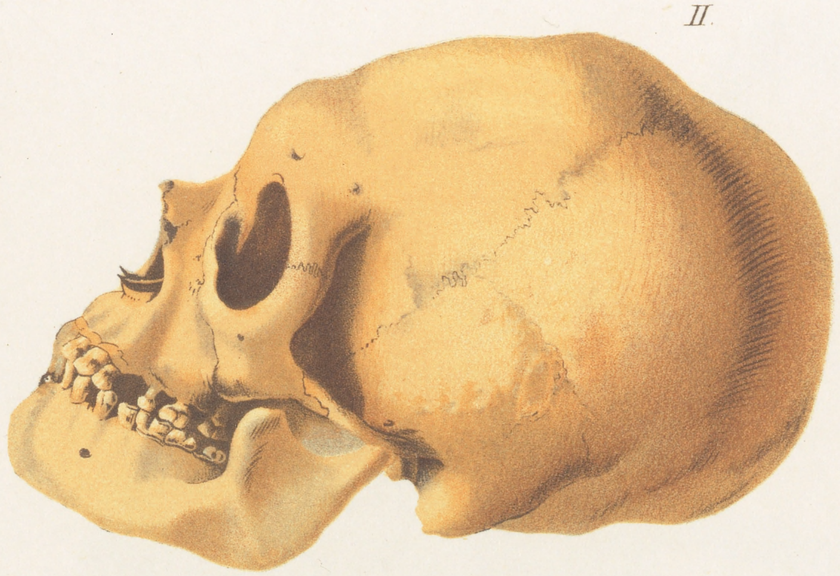
Lith. u. in Farben gedr. in d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.





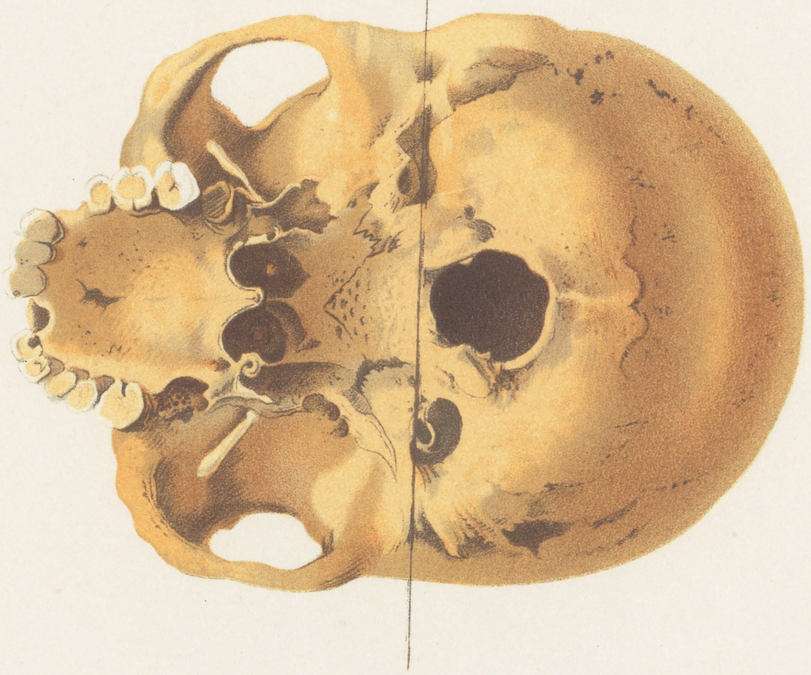
Lith. u. in Farben gedr. in d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

II.



I.

IIa



Ia

Lith. u. m. Farben gedr. in d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.