

DAS RIO NEGRO-GEBIET IN PATAGONIEN

VON

DR. HUGO ZAPALOWICZ,

K. U. K. HAUPTMANN-AUDITOR.

(Mit 1 geologischen Karte, 1 Profiltafel und 1 Textfiguren.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 13. JULI 1893.)

Einleitung.

An die Ausführung meiner langersehnten Weltumseglungsreise trat ich an der Neige des Jahres 1888 heran. Der Weg führte mich zuerst zur Hauptstadt von Argentinien und hierauf nach Bahia Blanca, wo die südlichste Linie des argentinischen Eisenbahnnetzes endet. Von hier aus unternahm ich mehrere Ausflüge, so vor allem zu den durch die Forschungen von d'Orbigny und Darwin berühmt gewordenen Meeresklippen von Monte Hermoso und Punta Alta. Mitte März (1889) verliess ich Bahia Blanca, fuhr directe nach Süden, übersetzte den Coloradofluss und erreichte in Patagonen den Rio Negro. Letzterem folgte ich hierauf bis zum Quellgebiete seines südlichen Zweigarmes Limay, beging im Verlaufe mehrerer Wochen den zwischen dem Villa Rica-Passe und dem Nahuel Huapi-See eingeschlossenen Theil der Anden — die kurzweg als die Limay-Anden zu bezeichnen wären — kam später über den genannten Pass nach Chile und erreichte gegen Mitte Juni Valdivia am Stillen Ocean.

Von Chile aus übersendete ich meinen Bericht über die patagonische Reise an die kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, in deren Sitzung vom 10. October 1889 derselbe zur Vorlesung gelangte. In dem Berichte fanden alle Resultate meiner Nachforschungen ihren Ausdruck und werden dieselben in der vorliegenden Arbeit nur des näheren begründet.

Diese Arbeit selbst schrieb ich im Herbste 1891 und übersendete sie nach Wien. Dem Manuscripte fehlten noch die Resultate der Höhenberechnungen, weshalb auch die Karte und Profile nicht ausgefertigt werden konnten. Später erlitt ich einen schweren Verlust, und ich konnte erst gegenwärtig an die besagte Ergänzung schreiten.

Mittlerweile ist im Jahre 1892 eine wichtige Publication: Sobre el terreno jurassico y cretáceo en los Andes Argentinos, von G. Bodenbender — die jedoch des hier in Betracht kommenden Limay-Gebietes nur noch flüchtig erwähnt und dasselbe ganz unrichtig der Kreideformation zuzählt — und im laufenden Jahre, in Petermann's Mittheilungen (1893, 40. Band, III. Heft) eine zweite Arbeit erschienen, die zum grossen Theil das von mir behandelte Gebiet berührt. Es ist dies: »Eine Forschungsreise in Patagonien, von Dr. Josef von Siemiradzki«. Eine Umarbeitung meiner Abhandlung und passende Anknüpfung an

die letztere würde nicht leicht fallen. Ich glaube jedoch, dass meine Arbeit unverändert neben dieser bestehen kann, weil zwischen beiden zu grosse Meinungsverschiedenheiten existiren und der Verfasser andererseits so manche geologischen und physiko-geographischen Verhältnisse nicht berücksichtigte, auf die ich gerade das Hauptgewicht legte. Die Unterschiede zwischen den beiden Arbeiten, die sich in wissenschaftlicher Beziehung nur auf wenigen Punkten decken, ergeben sich von selbst. Nur einige Unterschiede, die das Faktische und nicht die Verschiedenartigkeit der Ansicht oder Auffassung tangiren, werden gelegentlich in der Folge, in Anmerkungen, hervorgehoben werden.

Es sei mir hier gestattet meinem einstigen Lehrer, Herrn Prof. E. Suess für die mir angediehene Unterstützung in meiner Arbeit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Der Güte des Herrn H. Baron v. Foullon verdanke ich die mikroskopische Bestimmung aller petrographischen Präparate.

Im Juni 1893.

I.

Nordpatagonisches Tafelland. — Sandsteinformation am Rio Negro und Limay. — Einförmigkeit der geologischen und botanischen Formationen. — Faciesänderung von General Roca thalaufrwärts. — Terrassen des Tafellandes. — Fossiles Säugethier am Limay. — Erste Anzeichen von alten Seebildungen. — Denudirtes Tafelland oberhalb von Fortin Cabo Alarcon. — Alluvialbildungen der Thalsole. — Steilufer und das Vorrücken des Flussbettes. — Fortin Viejo und das Pichi Picun-Thal. — Wichtige Wendung in den geologischen und botanischen Verhältnissen. — Andesitformation. — Junin-Facies. — Vertientes-Thal. — Sierra Copernico (S. de las Angosturas) und das ältere Glied der Andesitformation.

Der Lauf des Rio Negro wird als die nördliche Grenze Patagoniens, jenes riesigen trockenen Tafellandes betrachtet, das mit Sand und Gerölle bedeckt und von einer einförmigen, mehr weniger dünnen Strauchformation bewachsen ist. In Patagones, recte Carmen de Patagones, welches 30—35 Kilometer vom Atlantischen Ocean entfernt liegt, beträgt die Höhe des Tafellandes gegen 100 *m* über dem Meeresspiegel.¹ Dasselbe steigt gegen Westen langsam und ganz unmerklich an und erreicht im oberen Flussgebiete des Rio Negro, am Fusse der Anden bei Junin in einer Luftlinie-Entfernung von 750 *km* von der atlantischen Küste, die durchschnittliche Höhe von 950—1000 *m*.² Geologisch, orographisch und botanisch gehört jedoch auch noch ein schmaler Streifen Landes am nördlichen (linken) Rio Negro-Ufer zu Patagonien. Dieses grenzt nördlich an die Pampasformation, welche jedoch in ihrer eigentlichen, sowohl geologischen wie botanischen Entwicklung erst in der Gegend von Bahia Blanca beginnt. Das Land zwischen dem Rio Negro und Bahia Blanca ist so zu sagen ein Übergangsgebiet einerseits zwischen der patagonischen Geröll- und Sandsteinformation, sowie der patagonischen Strauchformation und andererseits der Pampa im geologischen und botanischen Sinne. Beiläufig in der Mitte dieses Übergangsgebietes fliesst der Colorado, an dem sich bereits die ersten deutlichen Anklänge an Patagonien bemerkbar machen.³

Nur wenige Flüsse und in grossen Abständen durchsetzen das patagonische Tafelland, die unter der Geröllformation liegenden Schichten entblössend, so zuerst der grösste unter allen: Rio Negro. In dessen am Unterlaufe mehrere Meilen breiten Thale ist die Sohle längs dem Flusse relativ feuchter, beherbergt eine etwas üppigere Gewächs- und Grasformation, eine Art schmaler Pampa, welche eine beschränkte Viehzucht ermöglicht und an den Ufern des Rio Negro ist eine Weide, die *Salix Humboldtiana*, der einzige wildwachsende Baum Patagoniens, verbreitet. Dies ist auch der alleinige, wenn auch sehr spärlich bewohnte St.ich am Rio Negro; zerstreute Colonisten- und Indianerpuerto's, dann die in grossen Entfer-

¹ In Ermangelung von Spezialkarten konnten alle Entfernungen nur annähernd berechnet werden. Die Höhenmessungen nahm ich mit zwei, in Wien mit dem Normalbarometer der meteorologischen Centralanstalt verglichenen Holosterie-Aneroiden vor, doch können diese Messungen schon in Folge der Raschheit meiner Reise keinen Anspruch auf mathematische Genauigkeit erheben.

² Der Weg längs dem Flusslaufe des Rio Negro und Limay von Patagones bis Junin beträgt weit über 1000 *km*.

³ Nach Siemiradzki, l. c., soll dies im Westen schon viel nördlicher, jenseits des mittleren Colorado, stattfinden.

nungen angelegten Militärstationen und Fortins bilden, nebst den kleinen Städten Patagones und dem gegenüberliegenden Viedma, sowie dem im Jahre 1882 angelegten General Roca, die Gesamtansiedelung im nördlichen Patagonien. Von der Gabelung in den Limay und Neuquen bis zur Mündung an der atlantischen Küste hat der Rio Negro keinen Zufluss. Das einzige Wasserreservoir auf dieser langen Strecke bildet eben Rio Negro selbst, respective stehendes Wasser in den zahlreichen Lagunen, die verschiedenen Stadien seines Flussbettes entsprechen.

Im Rio Negro-Thale bestehen die Schichten, die überall anscheinend vollkommen horizontal liegen, in erster Linie aus einem mürben Sandstein, der ziemlich häufig, besonders höher im Thale, in Conglomerat übergeht und bis zu seiner Westgrenze am Fusse der Anden eine merkliche Constanz in seiner Entwicklung aufweist. Die mit dem Sandstein in inniger Vergesellschaftung auftretenden Bildungen unterliegen gewissen Faciesänderungen. So erscheinen von General Roca flussaufwärts an Stelle von lichtgrauen thonigen Sedimenten röthliche, an die Tosca-Schichten der Pampasformation vielfach erinnernde Bildungen, während noch weiter oben, wo Andesit auftritt, tuffartige Gebilde zum Vorschein kommen. Im Ganzen zeichnet sich jedoch der gesammte Schichtcomplex, dessen durchschnittliche Mächtigkeit, vom Flusspiegel gerechnet (mit Ausnahme des an die Anden grenzenden Bezirkes) gegen 100 *m* beträgt und der mit einigen Ausnahmen in der Nähe der Anden, sonst überall von der patagonischen Geröllformation bedeckt ist, durch eine grosse Einförmigkeit aus. Wochenlang folgte ich ihm, drang auch an mehreren Stellen nördlich und südlich vom Rio Negro weit auf der wasserlosen wüsten Hochebene vor und konnte lange Zeit weder in den Schichten noch auf der Hochebene auch nicht einmal Spuren von Fossilien finden. Erst am Limay, etwa 80 *km* oberhalb seiner Vereinigung mit dem Neuquen fand ich in dem mürben Sandstein fossile Überreste eines Säugethieres. Die eine riesige Fläche einnehmende Rio Negro-Sandsteinformation ist somit ein Aequivalent der oligocänen Pampasformation, eine Ansicht, die sich mir schon auf dem Wege von Bahía Blanca nach Patagones aufdrängte. Die geologischen Bildungen Argentiniens, speciell des Rio Negro-Gebietes, zeichnen sich überhaupt durch ihre riesigen Dimensionen, ich möchte auch sagen durch eine grossartige Einförmigkeit aus: es gibt hier nur wenige geologische Einheiten, aber jede erreicht eine colossale Ausdehnung. Und ganz im Einklange damit steht auch die Pflanzendecke: Pflanzenformationen, nur wenige an der Zahl und aus verhältnissmässig nicht zahlreichen Elementen zusammengesetzt, nehmen hier Flächen ein, welche die grössten Kronländer bei uns übertreffen. Der Mensch kommt in Patagonien nur sporadisch vor und wird dies wohl immer der Fall sein. — Mit der speciellen Beschreibung des Rio Negro-Thales beginne ich in Patagones. Ich konnte von hier aus die nahe atlantische Küste leider nicht erreichen.

Patagones liegt am linken Ufer des Flusses, der sich hier hart an den Rand der nördlichen Hochebene drängt: die Stadt baut sich auch grösstentheils an den hier stark denudirten, mit Sand überhäuften Abhängen der Hochebene auf. Der Wasserspiegel des ruhigen Flusses, der gegen 30 *m* über dem Meeresspiegel liegt, steigt während der Meeresfluth über einen Meter an. Gegenüber, am rechten Ufer, liegt das neu angelegte Viedma, 40 *m* ü. d. M., und dehnt sich meilenweit eine ganz flache ziemlich wüste Ebene, das alte Inundationsgebiet des Rio Negro, aus, hinter welcher der Rand der südlichen Hochebene, die mit der nördlichen eben das patagonische Tafelland zusammensetzt, sich wie ein niedriger ferner Gebirgszug erhebt. Gleich oberhalb von Patagones bietet ein steiler Abhang der Hochebene gute Aufschlüsse. Man sieht zuunterst einen lichtgrauen, mittelkörnigen und ziemlich mürben Sandstein, der massig entwickelt und zum Theil undeutlich geschichtet ist. In einzelnen Lagen zeigt er jedoch eine festere Consistenz und es treten dunklere Partien in Schichten geordnet auf; ausserdem erscheinen linsenförmige Einlagerungen von thoniger Substanz. Die Mächtigkeit dieses Sandsteincomplexes, der den grösseren Theil des Abhanges einnimmt und horizontal lagert, beträgt bis 20 *m*. Darüber folgt ein Wechsel von dünnen Sandsteinlagen und solchen eines sehr feinkörnigen thonigen Sedimentes von lichtgrauer Färbung und plattiger Entwicklung; beide führen häufig stenglige Aggregate von farblosen bis röthlichgrauen Gypskristallen. Schliesslich erscheint, die Oberfläche des Tafellandes bedeckend, loser Sand und feineres Geschiebe von dichtem Kieselschiefer, Quarz, vorwiegend aber von rothem, sehr dunkel gefärbtem und auch von gelbem Andesit.

Es wäre noch anzuführen, dass man in einzelnen Lagen des unteren Sandsteincomplexes eine gegen die liegenden und hangenden Lagen gänzlich discordante Schichtstellung bemerkt, die jedoch auf die ganz locale Erscheinung einer falschen schrägen Schichtung zurückzuführen ist.

Die Thalsohle selbst besteht aus feinem, sandig schlammigen Schwemmland, das in den Steilufern des Rio Negro blossgelegt erscheint.¹ Beiläufig 10 *km* von Patagones flussaufwärts dagegen beobachtete ich bereits Flussgerölle: es zeigt daselbst das rechte, 3 *m* hohe Steilufer zu oberst eine schmale Humusdecke, auf der zerstreutes Gerölle vorkommt, darunter gelblichen Lehm mit eingestreuten Rollstücken, schliesslich schon nahe dem Flusspiegel einen bläulichgrauen Thon, während das linke jungalluviale Ufer aus Gerölle sich zusammensetzt. Das Gerölle ist in allen Fällen beiläufig von Haselnussgrösse und weist dieselben Gesteinsvarietäten, wie jenes auf der Oberfläche des Tafellandes bei Patagones auf. Noch weiter thalaufwärts treten die alluvialen Ablagerungen der Thalsohle, ihrem Alter entsprechend, in orographisch immer deutlicherer Entwicklung auf, wovon noch in der Folge die Rede sein wird.

Etwa 120 *km* oberhalb von Patagones bietet folgenden Aufschluss der Abhang des südlichen Tafellandes, welchem sich jetzt der Rio Negro nähert, während der nördliche weit zurücktritt (es wechselt dies auf der ganzen Strecke bis zur Gabelung des Rio Negro ziemlich häufig). Im unteren Theile erscheint der mürbe Sandstein in horizontaler Lagerung mit Zwischenlagen, die ähnlich wie in Patagones, weissliche Beschläge zeigen. Nach oben folgt ein schiefrig-plattiges, thoniges Sediment mit etwas muscheligen Bruchflächen, darüber Gerölle, das zum Theile zu einem losen Conglomerat verkittet erscheint. Man betritt jetzt eine beiläufig 1½ *km* breite Ebene, die wellenförmig gefurcht erscheint und hinter welcher gegen Süden das Tafelland sich zu einer um circa 30 *m* höheren Stufe erhebt. Im Profil erscheint somit der Rand des Tafellandes terrassenförmig gegliedert. Die Terrassen sind überall mit mittelgrobem Gerölle bedeckt, das bereits hie und da die Grösse eines Strausseies erreicht. Oberhalb von Conesa ging ich meilenweit über das südliche Tafelland und fand es überall mit Gerölle bedeckt, welches man nunmehr auch auf der Thalsohle des Rio Negro allenthalben bemerkt.

In der Militärstation Choele-Choele (annähernd 300 *km* von Patagones) verliess ich das südliche Tafelland und übersetzte auf das linke Ufer des Rio Negro, der hier fast knapp am Fusse des nördlicher Tafellandes fliesst. Der Ort liegt 275 *m* ü. d. M., während die Oberfläche des Tafellandes 325 *m* erreicht. Die Abhänge des Tafellandes sind ziemlich sanft geneigt und ohne Terrassirung, ähnlich wie bei Patagones, indem der Rio Negro hier wie an anderen Stellen die unteren Terrassen entfernt hatte. Man sieht zuunterst den mürben grauen hier ganz undeutlich geschichteten Sandstein, der in einzelnen Horizonten kleine Rollstücke von Andesit führt. Darüber folgt röthlicher Lehm, dann abermals ganz mürber Sandstein, schliesslich wieder Lehm, der nach oben röthlich gefärbt ist und Concretionen enthält. Da die Concretionen in Hohlräumen und Klüften mit Calcit erfüllt sind, so können dieselben direct schon als Toscagestein und die oberen Lagen als Tosca-Schichten bezeichnet werden. Die Rio Negro-Formation nimmt hier eben zum ersten Male eine der Pampasformation ähnliche Ausbildung an, wie dies weiter thalaufwärts noch deutlicher zu Tage treten wird. Über den Tosca-Schichten liegt überall Gerölle von mittlerem bis grobem Korne. In ziemlich weiter Entfernung gegen Norden scheint das Tafelland sich zu einer noch höheren Stufe zu erheben.

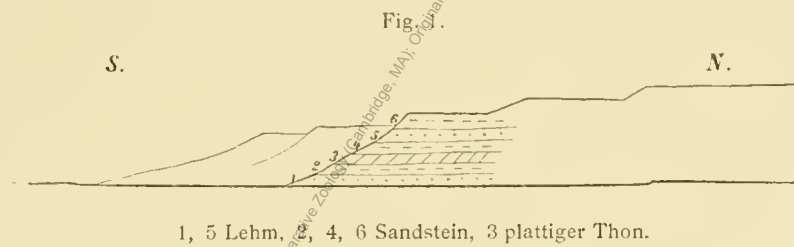
Die Breite des Rio Negro-Thales beträgt nur mehr beiläufig 7 bis 10 *km*.

¹ Dieses Schwemmland bedingt in Patagones, bei den relativ ziemlich häufigen Regen, eine verhältnissmässig üppigere Vegetation, als dies thalaufwärts der Fall ist, wo das Schwemmland gröber und die allgemeine Luftfeuchtigkeit immer geringer wird. In der Nähe des Flusses weist die Pflanzendecke stellenweise sogar einen gewissen Reichthum an Blütenpflanzen auf; in den kleinen und nicht zahlreichen Gärten gedeihen Obst, Gemüse und z. B. auch noch die Zuckermelone ganz gut; bebautes Land sah ich hier jedoch fast nur ausnahmsweise, z. B. etwas Mais. Ausser der wildwachsenden Weide sieht man noch häufig die italienische Pappel, die in der Nähe von Wohnungen angepflanzt wird. Man wird hier überhaupt mehrfach an die heimische nördliche Zone des gemässigten Europa erinnert. Aber schon in geringer Entfernung vom Flusse beginnt die Steppe, beziehungsweise die patagonische Strauchformation. Ähnlich ist es auch thalaufwärts, wo der dem Flusse und den Lagunen zunächst gelegene Landstrich noch immer relativ feucht und fruchtbar bleibt. In wahrer Üppigkeit tritt uns jedoch die Vegetation erst in den Anden-Thälern entgegen.

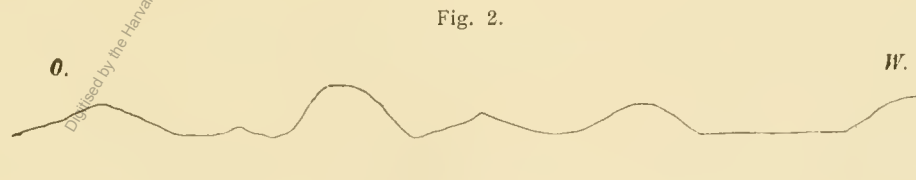
Oberhalb von Choele sieht man auch in der Thalsohle, respective auf der Oberfläche der tieferen Terrassen, hie und da Aufschlüsse des mürben Sandsteines. Sonst ist die Thalsohle mit jungem (alluvialen) Schwemmland ausgefüllt, das an den Steilufern des Rio Negro blossgelegt ist.

Eine Strecke oberhalb von Choele legte ich viele Meilen über das nördliche Tafelland in nordwestlicher Richtung zurück und stieg etwa 60 km unterhalb von General Roca wieder auf die Thalsohle herunter. Diese Reise gab mir eine weitere Gelegenheit die äussere Gestaltung des Tafellandes zu studiren. (Profiltafel.) Beim Aufstieg von den flachen alluvialen Terrassen der Thalsohle (290 m ü. d. M.) gelangt man zuerst an die Böschung der Stufenebene *a* in Fig. 1. Diese Böschung ist die steilste und charakteristischste, durchschnittlich meist 40 m hoch und wird stets durch die horizontal verlaufenden Schichtköpfe der Rio Negro-Formation gebildet; sie ist der felsige Steilrand, mit welchem das Tafelland von beiden Seiten gegen den Rio Negro sieht und die am meisten bezeichnende Umrandung des Rio Negro-Thales. Die Ebene *a* erhebt sich unmerklich zu der höher liegenden Terrasse *b*, die einer grossen seichten und kesselartig eingesenkten Ebene entspricht und an der Böschung der noch höher gelegenen Terrasse *c* (405 m ü. d. M.) endet. Letztere Terrasse erscheint durch mehrere seichte Ebenen wellenförmig gefurcht und endet am Fusse der Terrasse *d* (445 m ü. d. M.), die annähernd eben ist und der höchsten Erhebung des Tafellandes entspricht. Beim Abstieg auf die Thalsohle vor General Roca (345 m ü. d. M.) beobachtete ich dieselbe Reihe von Terrassen — deren Gestalt durch die grossen und kleineren Einfurchungen stets mehr oder weniger verzerrt erscheint, was die richtige Deutung erschwert. Überall sah ich hier Gerölle, hie und da bereits von Kindeskopfgrosse und wiederholt kleine Aufschlüsse der hangenden röthlichen Schichten von Choele, sowie des mürben Sandsteines.

Bei dem erwähnten Abstiege, vor General Roca, bot der unterste gegen 40 m hohe Steilrand folgenden Aufschluss dar. (Fig. 1.)



Am Fusse des Steilrandes, von wo eine flache Terrasse gegen die Mitte des Thales abfällt, macht sich zuerst bröcklicher röthlicher Lehm bemerkbar; dann folgt grauer, mürber lehmiger Sandstein, hierauf ein lichtgefärbtes, sehr feinkörniges, thoniges plattiges Sediment, jenem von Patagones analog, hier jedoch in grösserer Mächtigkeit entwickelt; weiter ein lichter sehr mürber Sandstein, dann bröcklicher Lehm und schliesslich grauer mürber Sandstein, eine 15 bis 20 m mächtige Zone zusammensetzend und ganz jenem von Patagones ähnlich, auf welchem schliesslich, die Oberfläche der Terrasse einnehmend, Gerölle lagert. In Horizontalprojection stellt der Umriss des Steilrandes eine gekerbt-zackige Linie dar (Fig. 2); die Kerben



und Zacken entsprechen gleichsam vorspringenden Bastionen, oder steilwandigen abgestutzten Kegeln. Diese Form des Steilrandes bewährt sich mehr weniger auf der ganzen Strecke bis zum Fusse der Anden, tritt aber insbesondere hier bezeichnend zu Tage.

Die röthliche Färbung der Schichten, die sich schon vorher an mehreren Stellen bemerkbar machte, nimmt von General Roca thalaufwärts immer mehr zu, wird zum Theile intensiv und reicht bis zu den liegenden Schichten hinab, weshalb der Steilrand schon von Weitem gesehen eine charakteristische röthliche Färbung zeigt.

Bei Confluencia (380 *m* ü. d. M.), das ist an der Vereinigung der beiden Hauptarme des Rio Negro: Neuquen und Limay, bestehen die rothen, wie immer horizontal lagernden Schichten am rechten Neuquen-Ufer aus einem Wechsel von bröckligem Lehm und mürbem Sandstein; es kommen auch Concretionen, die der Tosca entsprechen, vor.

Von der Confluencia folgte ich dem Limay aufwärts, dessen Thalweite an den breitesten Stellen nur mehr wenige Kilometer beträgt. Etwa 55 *km* höher, wo der Limay eine Strecke hindurch hart am Rande des nördlichen Tafellandes fließt, erweitert sich das Thal am rechten Limay-Ufer kesselförmig und hier ist die Thalsole glatt und eben wie eine Tischplatte. Man hat es hier mit den ersten Anzeichen jener alten Seebildungen zu thun, denen wir höher, gegen die Anden zu, immer häufiger begegnen und deren wir in der Folge in einer speciellen Erläuterung gedenken werden. An dieser Stelle verließ ich den Limay um über das nördliche Tafelland, welches gleich dem südlichen deutlich terrassirt erscheint, gegen 45 *km* Weges zurückzulegen. Beiläufig in der Mitte dieser Strecke, annähernd 80 *km* von der Confluencia und ebensoviel von dem thalaufwärts gelegenen Fortin Cabo Alarcon entfernt, fand ich die erwähnten fossilen Säugethierreste.

Es befindet sich daselbst eine trockene cañonartige Schlucht, die unmittelbar unter der höchsten Terrasse des 630 *m* hohen Tafellandes beginnt und zu dem etwa 10 *km* entfernten Limay, links von dem Übergangswege, nach Süden zieht. Beim Absteigen in der Schlucht beobachtete ich folgenden Schichtwechsel, wobei vorläufig zu betonen wäre, dass solche cañonartige trockene Einschnitte thalaufwärts immer häufiger werden, dass sie ganz unabhängig von den Terrassen des Tafellandes verlaufen, und dass ihre Entstehung, sowie auch die Entstehung von Furchen und Einsenkungen auf den Terrassenflächen wohl den atmosphärischen Niederschlägen zuzuschreiben, der Ursprung der Terrassen selbst aber auf eine ganz andere Wasserthätigkeit zurückzuführen ist. Ganz oben, auf der Oberfläche des Tafellandes, liegt Sand und Gerölle in der Mächtigkeit von vielleicht zehn und mehr Metern. Darunter folgt ein gelblichgrauer mürber Sandstein, der stellenweise eine röthliche Färbung zeigt, ganz dünne Zwischenlagen rothen Lehm enthält (welcher mitunter nur wie Überzüge auf den Schichtflächen des Sandsteines erscheint) und der nach unten mit röthlichem mittelkörnigen und ziemlich festem Conglomerate wechselt. Man erreicht jetzt den Boden des Cañons, der einer wenig tiefen, jedoch schmalen und steilwandigen Schlucht entspricht. Es erscheint hier, im Liegenden des vorigen, ein röthlicher etwas grobkörniger und ziemlich mürber Sandstein, dessen mit Wasserfurchen versehene Schichtflächen den Boden des Cañons bilden und der dünne Zwischenlagen rothen Lehm führt. Darunter folgt grauer Sandstein mit kleinen Geschieben von vorwiegend Quarz und mit Einlagerungen von stengel- und geodenartigen Concretionen, deren Hauptmasse aus kohlenurem Kalk besteht und die als Toscagestein zu bezeichnen sind. In diesem Horizonte, der annähernd 40 *m* unter der Oberfläche des Tafellandes liegt, fand ich die Bruchtheile des fest eingebetteten Skelettes.

Weiter im Liegenden erscheint wieder röthlicher feinkörniger Sandstein mit rothen lehmigen Zwischenlagen. Letztere verursachen wohl hie und da die röthliche Färbung des Sandsteines selbst, der im Allgemeinen massig entwickelt ist und in grosse kistenförmige Blöcke zerfällt.

Der ganze Aufschluss erinnerte mich lebhaft an die berühmten fossile Säugethiere führenden Klippen von Monte Hermoso und Punta Alta.

Der Boden des Cañons fällt gegen den Limay stufenartig ab, weshalb man zu immer tieferen Schichten kommt, deren Linien an den Wänden der Schlucht horizontal fortlaufen. Ich ging noch eine Strecke hinunter, konnte aber trotz eifrigen Nachsuchens nirgends, auch nicht einmal Spuren von weiteren Fossilien vorfinden. Nebenbei bemerkt, sah ich in dem Cañon an mehreren Stellen zum Theil schon morsche Knochen von Pferd und Rindvieh. Ähnliche Thierknochen traf ich mitunter auf noch mehr vom Flusse entlegenen Punkten des patagonischen Tafellandes an, wo weit und breit keine Spur vom Menschen zu

finden war. Diese Knochen rühren wohl theils von verwilderten und verendeten, theils aber von geschlachteten Thieren her. Der Mensch lebt nämlich in Patagonien fast ausschliesslich vom Fleische und bei den riesigen ganz unbewohnten wüsten Districten Patagoniens muss es nur zu häufig geschehen, dass reisende Colonisten und die noch zum Theil nomadisirenden Indianer auf ihren Zügen Thiere schlachten. Ausserdem pflegen die Indianer ihre religiösen und Begräbnissfeierlichkeiten auf ganz entlegenen Stellen zu vollziehen. Nun scheint mir der fragliche Cañon eine wiederholt aufgesucht gewesene Stelle zu sein, denn abgesehen von der grösseren Anzahl von Thierknochen befindet sich hier, im Horizonte des Fossilfundes, eine kleine höhlenartige Vertiefung im Sandsteinfelsen mit einer kleinen Quantität trinkbaren Wassers, somit eine Art Quelle und wohl die erste auf dem Tafellande seit Patagones. Die Quelle und das gewissermassen Pittoreske des Cañons — was eine wohlthuende Abwechslung nach der Monotonie des endlosen Tafellandes bietet, in welchem übrigens von nun an immer häufiger solche Abwechslung zu treffen sein wird — mag wohl eine gewisse Anziehungskraft auf die Indianer üben, oder vielmehr ausgeübt haben. Seit dem Indianerkriege im Jahre 1878 muss sich nämlich manches geändert haben und sind erst seit dieser Zeit die Ansiedelungen im Rio Negro-Gebiete entstanden, mit Ausnahme des viel älteren Patagones, das angeblich als eine Verbrechercolonie angelegt wurde.

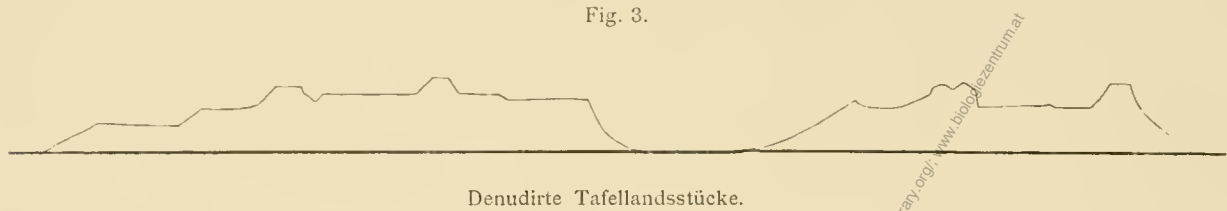
Aus dem Cañon zurückgekehrt, stieg ich eine Strecke weiter in südöstlicher Richtung vom Tafellande zum Limay hinab. Ich kam beim Abstiege abermals in ein trockenes cañonartiges Thal, in welchem die tieferen Schichthorizonte entblösst waren; sie bestanden aus rothen, blättrig schiefrigen Sandsteinen, die stellenweise mit massiger geschichteten wechselten. Der gesammte Schichtcomplex beträgt an Mächtigkeit, vom Flusspiegel gerechnet bis zu der oberflächlichen Geröllformation, ungefähr 250 *m*.

Am Ausgange des cañonartigen Thaales erreichte ich in 520 *m* Höhe eine beiläufig 1 Quadratkilometer einnehmende, wie ein Tisch ebene, etwas röthlich gefärbte und ganz vegetationslose Fläche, die ohne Zweifel dem Boden eines ausgetrockneten Sees entspricht. Begrenzt wird die Fläche im SO, das ist auf der freien, dem Limay zugekehrten Seite von einem ganz niedrigen, nur wenige Meter hohen dammartigen Rücken, der aus den rothen Sandsteinschichten besteht. Der vermuthete See konnte, wenigstens in der letzteren Zeit seines Bestehens, höchstens 5 *m* tief gewesen sein und bestand wohl nur aus den, aus den Cañons sich ansammelnden Wassermengen; auch hat er sich möglicherweise nur periodisch mit Wasser gefüllt. Durch eine natürliche Öffnung (Durchbruch) in dem dammartigen Rücken kam ich auf eine tiefer gelegene hufeisenförmig begrenzte Fläche von ähnlichem Aussehen und von dieser auf die eigentliche Thalsole, 445 *m*, herab, die mit einem annähernd 2 *m* hohen Steilufer am Limay endet. Die beiden Tisch-ebenen und die Thalsole entsprechen eben so vielen flachen Terrassen, die stufenförmig sich über einander erheben, von denen die beiden unteren aus altalluvialen (möglicherweise zum Theile auch diluvialen) Schwemmlande bestehen, wogegen die obere in der Höhe von 520 *m* die Ausfüllung einer seichten Bucht am Fusse des ausgewaschenen Tafellandes mit vom letzteren direct heruntergeschwemmten Sedimenten darstellt. Da das Limay-Thal in dieser Gegend eine charakteristische kesselförmige Erweiterung aufweist, so könnte hier überhaupt das Bestehen eines alten grossen Sees vermuthet werden und könnten möglicherweise die drei oben erwähnten Terrassen verschiedenen Stadien des zurückweichenden Sees entsprechen.¹

Vom Fortin Cabo Alarcón ging ich gegen Westen über flache sandige Hügel und erreichte in drei-viertel Stunden den Bach (Arroyo) Picun Leufu. (Wie ich später in Chile vernahm, soll in der araukanisch-indianischen Sprache Fluss «Leufu» heissen.) Sein Wasserspiegel liegt an dieser Stelle um etwa 20 *m* höher als an der Mündung in den Limay. Die steilen, 3 *m* hohen Ufer desselben bestehen zu unterst aus Lehmschichten, worauf geschichtetes Gerölle und schliesslich sandiger Lehm folgen; das Gerölle bildet jedoch nur locale Einlagerungen.

¹ In Folge einbrechender Nacht konnte ich das Limay-Thal an dieser Stelle nicht mehr genauer beschauen. Ich übernachtete mehrere Kilometer thalaufwärts, da ich, um die kurz bemessene Zeit auszunützen, meistens auch noch nach Sonnenuntergang die lange Reise fortsetzen musste.

Der Weg führte mich dann an einem steilen, beiläufig 60 m hohen Gehänge vorbei, das sich klippenartig über dem Limay (linkes Ufer) erhebt und aus dem rothen schiefriig-plattigen Sandstein besteht. Man hat hier ein durch Denudation abgetrenntes Tafellandstück vor sich. Von nun an ist überhaupt die Hochebene am linken Limay-Ufer auf einer langen Strecke thalaufwärts stark denudirt und erscheint ihr Rand in mehrere schollenartige Tafellandsstücke aufgelöst, die sierraartig vom Hintergrunde abstechen (Fig. 3).



Man würde leicht versucht sein, hier irgend eine grosse Änderung in der Zusammensetzung des Landes zu vermuthen, wenn man nicht fortwährend die nämlichen Schichten sehen und wenn nicht auf der gegenüberliegenden rechten Flussuferseite (höher auch wieder auf der linken Uferseite) die Hochebene ununterbrochen ihre monotonen horizontalen Stirnlinien fortspinnen würde. Hinter dem klippenartigen Abhänge schlug ich mein Zelt unter einem mächtigen Apfelbaume auf, einem ganz vereinzelt Vorboten jener noch weit entfernten Apfelbaumzone der Anden-Thäler. Es vollzieht sich jedoch in nicht mehr weiter Entfernung gegen Westen, beiläufig im Meridiane des Fortin Viejo, eine wichtige Wendung in der Pflanzendecke, indem die Strauchformation auch auf der Oberfläche des Tafellandes der die Thalsohle beherrschenden Grasformation (Pampa) platzmacht.

Beiläufig auf dem halben Wege zum Fortin Nogueya übersetzte ich, auf der linken Limay-Seite, ein vorspringendes Stück des Tafellandes, welches bis 645 m ü. d. M. reicht. Das Limay-Thal macht hier eine starke Krümmung und bietet dasselbe in vielen Beziehungen lehrreiche Profile dar, indem bei der geringer gewordenen Breite desselben auch die alluvialen Bildungen seiner Sohle genauer ins Auge gefasst werden können.

Über die letzteren wären jetzt im allgemeinen einige Worte zu sagen. Wie am Rio Negro so ist auch am Limay das eine Ufer meistens flach und mit jungalluvialen Schotter- und Sandmassen (am untersten Rio Negro mit schlammigen Sedimenten) bedeckt und bestehen aus demselben Materiale auch die zahlreich im Rio Negro und Limay vorkommenden Inseln. Das andere Ufer ist steil und stellt den Durchschnitt der älteren alluvialen Ablagerungen dar, die eben den weitaus grössten Theil der Thalsohle sowohl im Rio Negro wie im Limay-Thale einnehmen und dem alten Inundationsgebiete dieser Flüsse entsprechen. Nur ausnahmsweise beobachtete ich auch auf beiden Seiten Steilufer. Die Frage, ob die nördliche oder aber die südliche Uferseite vom Rio Negro und vom Limay mehr angenagt wird, lässt sich nicht leicht beantworten; ich beobachtete auf der ganzen Strecke ein beständiges Wechseln der Steilufer auf beiden Seiten. Als Regel könnte indes angenommen werden, dass Rio Negro und Limay, die in ihrem Verlaufe einen nach Norden gekehrten Bogen beschreiben, sich zwar häufiger dem nördlichen Tafellande nähern und den Fuss desselben annagen als umgekehrt, dass jedoch diese Flüsse auf ihrer südlichen (rechten) Seite auf längere Strecken hin und überhaupt constanter steile Ufer haben und somit einen Drang bekunden, ihr Bett immer mehr nach Süden zu verlegen. Es beweist dies auch die augenscheinlich grössere Anzahl von Lagunen auf der nördlichen (linken) Thalseite. Immerhin liesse sich diese Frage mit Bestimmtheit nur auf Grund von ganz speciellen Beobachtungen oder auf Grund von Detailkarten beantworten; so machte die Gegend am untersten Laufe des Rio Negro und Colorado den allgemeinen Eindruck auf mich, dass daselbst die Flüsse einen ganz ausgesprochenen Drang gegen Norden an den Tag legen.

Ausserdem erhebt sich die Thalsohle der beiden Flüsse gegen das Tafelland zu einer zweiten flachen Stufe, die aus noch älteren alluvialen Ablagerungen besteht und einem noch früheren Wasserstande der Flüsse entspricht. Hie und da hat der Fluss sämmtliches Schwemmland der Thalsohle entfernt und nagt

unmittelbar an der Grundformation, das ist den Schichten des Tafellandes. Wie es in der Folge näher begründet wird, entsprechen auch die grossen Stufen des Tafellandes Flussterrassen, die jedoch durch Abtragung, während jene auf der Thalsohle durch Aufschüttung entstanden sind.

Alle diese Terrassenbildungen kann man nun auch an der erwähnten Stelle des Limay-Thales unterhalb vom Fortin Nogueyra und in den Alluvionen des Limay hie und da Gerölle bereits von der Grösse eines Kindeskopfes beobachten. Von dem Tafellandsrücken, 645 *m*, erblickte ich im Westen zum ersten Mal die höchsten Schneegipfel der Anden, so vor Allem den Riesenkegel des Monte Copernico, der weit und breit seines gleichen sucht.

Schon unterhalb des Fortins Nogueyra wird das Limay-Thal um ein bedeutendes enger und kann von jedem erhabeneren Punkte in seiner ganzen Breite überblickt werden. Die terrassirten Gehänge bieten jetzt keine Aufschlüsse mehr; hie und da beobachtete ich jedoch Verwitterungsproducte der bekannten rothen Schichten. Oberhalb des genannten Fortins erscheint am linken Limay-Ufer eine 10 bis 15 *m* hohe Terrasse, die aus geschichtetem mittelgroben Gerölle zusammengesetzt ist, thalaufwärts bald auskeilt und dem Reste einer der Grundformation anklebenden altalluvialen Ablagerung entspricht (Fig. 4). Das Thal verengt sich jetzt auffallend, fast cañonartig und dürfte nur $\frac{1}{2}$ bis 1 *km* breit sein; es wird jedoch höher oben wiederholt stellenweise breiter. Nun ist das aufgelassene Fortin Viejo, 515 *m* ü. d. M., erreicht. Es mündet hier ein kleiner Bach, auf der Rodhe'schen Karte Pichi-Picun-Leufu benannt,

ein. Knapp vor seiner Einmündung tritt am linken Limay-Ufer ein sehr fester röthlicher Sandstein in dicken Bänken auf. Er besteht vorwiegend aus ziegelrothen, theils eckigen, theils rundlichen Körnern, von wechselnder, 1 bis 5 *mm* betragender Grösse, ferner aus zahlreichen gelblichen bis röthlichen Partikeln und Quarzkörnern. Die rothen Partikel dürften verwittertem Andesit entsprechen. Das Gestein braust mit Säure betupft allenthalben und dürfte zum mindesten das Bindemittel Kalk sein.

Die Bänke des Sandsteines, den ich kurzweg Viejo-Sandstein benenne, liegen ganz horizontal und nehmen die untersten Gehänge des terrassirten Tafellandes ein, während auf den höheren loses Gerölle liegt und nur hie und da Spuren der früheren röthlichen Schichten — wohl das Hangende des Viejo-Sandsteines — sich bemerkbar machen. Ich bog nach Norden in das Pichi-Picun-Thal ein, den Verlauf des Viejo-Sandsteines verfolgend. Die Thalsohle ist beiläufig 150 bis 200 *m* breit; in den glatten, mit einer Graspampa bedeckten Thalboden

schneidet sich der Bach ein, indem er einen circa 2 *m* breiten und 2 bis 3 *m* tiefen Graben bildet, dessen steile Ufer Lehm und sandigen Lehm zeigen. Die nächsten, beiläufig 15 *m* hohen Thalabhänge sind felsig, ihr oberer Theil jedoch glatt und ohne Aufschlüsse; die Felsen setzt der Viejo-Sandstein zusammen. Bachaufwärts senkt sich die obere Grenzlinie der Sandsteinbänke allmählich immer mehr (respective hebt sich der Thalboden), etwa 1 *km* oberhalb der Thalmündung erreicht sie die Thalsohle, nun verschwindet der Sandstein und es tritt in seinem Hangenden ein lichter mürber Tuff auf. Ich bestieg den westlichen Thalabhang *ab* in Fig. 5 und ging über eine sanft ansteigende Fläche (Terrasse), auf der Sand und Gerölle liegt, zum Fusse *c* der nächsten höheren Terrasse *dc*, wo der Tuff ausgewitterte Felsgruppen bildet. Über dem Tuffe, der im Allgemeinen eine bedeutende Mächtigkeit erreicht, folgt, die Oberfläche der Terrasse bildend, eine 10 bis 15 *m* dicke Decke eines grossblasigen rothvioletten Eruptiv-

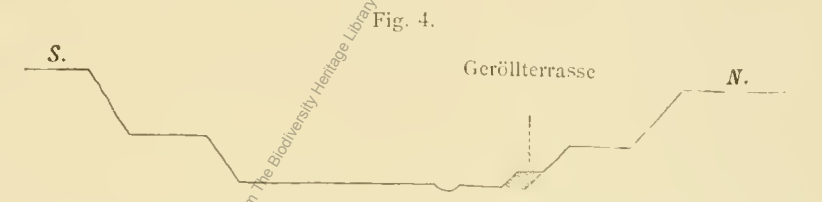


Fig. 4. 1: 50.000. Fünzfzimal überhöht. Ebene des Limay-Flusses bei Fortin Viejo, 515 *m*.

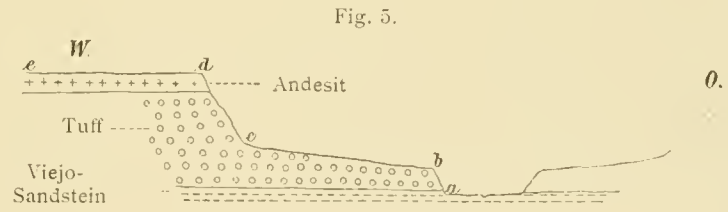


Fig. 5. 1: 50.000. Fünzfzimal überhöht.

gesteines, das sich im Dünnschliff als Andesit erwies. Die Decke des Andesits, der in kantige polygonale Stücke zerfällt, erreicht die Höhe von 840 m ü. d. M. und bildet auf der Bachseite einen steilen felsigen Abhang, in der Art einer festen Krone den weicheren Gebilden (Tuffen) aufgelagert. Die Andesitdecke liefert eine dunkle Verwitterungskrume und ist bereits mit einer ausgesprochenen, wenn auch noch mageren Gras-pampa bedeckt; man findet auf ihr abgerundete Andesitblöcke, dagegen nirgends mehr das patagonische Gerölle vor. Sie dehnt sich weit nach Westen bis zu der später zu beschreibenden Sierra Copernico (Sierra de las Angosturas nach Siemiradzki l. c.), wie eine ganz ebene Tischplatte aus und entspricht eben der Oberfläche des Tafellandes selbst.

Auf der linken (östlichen) Thalseite des Pichi-Picun-Leufu scheinen dagegen die früheren röthlichen Schichten fortzusetzen, so dass der Lauf dieses Baches annähernd einer geologischen Grenze, respective Faciesänderung zu entsprechen scheint. Da die patagonische Strauchformation nunmehr einer Grasformation platzmacht, die auch das Hochland gleichmässig bedeckt und in einer zunehmenden Entwicklung bis in die Anden-Thäler reicht, so bezeichnet der Lauf des Pichi-Picun auch in botanischer Beziehung einen der wichtigsten Wendepunkte im ganzen Rio Negro-Gebiete. In diesem Gebiete sahen wir die riesige oligocäne Sandsteinformation zuerst in der patagonischen Facies und beiläufig von General Roca thalaufwärts in der vorwiegenden Facies der Pampasformation entwickelt, der Übergang der einen Facies in die andere vollzog sich ganz unmerklich. Bei Fortin Viejo, an der Mündung des Pichi-Picun, tritt als ein vorwiegendes Äquivalent der obigen Schichten Tuff und Andesit auf, die sich bis zu den Anden erstrecken und ebenfalls eine riesige Verbreitung erreichen. Wir werden jedoch auch dort den Rio Negro-Sandstein, mitunter in grosser Mächtigkeit und meistens die Tuffe vicarierend, wiederfinden. Dies bezeichne ich als die Junin-Facies der Rio Negro-Formation; der Viejo-Sandstein entspricht einem tieferen Horizonte derselben. In noch liegenderen Horizonten werden wir in der Folge abermals Andesit in grosser Mächtigkeit antreffen — wie dies bereits die Andesitpartikel im Viejo-Sandstein ankündigen — und werden wir andererseits in dem oberen Schichtcomplexe den Andesit oft auch in mehreren Lagen auftreten sehen.

Nachdem ich über die Andesitdecke längere Zeit in westlicher Richtung geritten war, bog ich etwas gegen Süden in ein trockenes Cañon ein, verquerte die Andesitdecke, in deren Liegendem hie und da die lichten Tuffe sich bemerkbar machten und erreichte schliesslich den grasreichen Boden eines grossen kesselartig erweiterten Thales, das den Eindruck eines ausgetrockneten Seebeckens macht. Am Thalboden waren häufig weissliche, salzig schmeckende Überzüge zu sehen. (Im Thale des Rio Negro trifft man nicht selten, mitunter ziemlich grosse Flächen mit Salzeflorescenzen an.) Der Thalkessel ist gegen $\frac{3}{4}$ Kilometer breit und $1\frac{1}{2}$ Kilometer lang, worauf wieder die Abhänge, das Thal einengend, zusammentreten. An dieser Einengung besteht sogar ein ganz niedriger, moränenartiger Felsenriegel, wodurch der Rahmen des vermutheten Sees noch deutlicher zum Ausdruck kommt. Man erreicht gleich hierauf einen zweiten, kleineren und etwas tiefer liegenden Thalkessel, dessen Boden 710 Meter ü. d. M. liegt. Die Thalgehänge bestehen im unteren Theile aus röthlichen Felsen, die insbesondere auf der südöstlichen Seite eine Art sächsischer Schweiz zusammensetzen. Man wird hier zum ersten Mal an alpine Felsbildungen erinnert, die jedoch so zu sagen im Inneren des Thales entwickelt sind, indem höher die glatte, tischförmige Decke fortsetzt.

Diese Felsen bestehen aus einem rothen Gestein, in welchem theilweise zahlreiche Pseudomorphosen liegen, die jedoch in den mitgenommenen Handstücken leider keine nähere Bestimmung zulassen. Man kann aber mit vieler Sicherheit annehmen, dass es ein Tuff ist, der lange Zeit der Einwirkung hoher Temperatur ausgesetzt war. Sonst setzen sich die Felsen, obwohl ohne wahrnehmbare Schichtung, aus einem mittel- bis grobkörnig und conglomeratisch entwickelten Sandstein zusammen, der grosse, wenig abgerollte Andesitstücke und Quarz enthält und sehr an den Viejo-Sandstein erinnert. Es ist auch anzunehmen, dass man es hier wie beim Fortin Viejo mit einer Gesteinszone zu thun hat, welche im Allgemeinen aus rothen feineren und gröberen vulkanischen Sedimenten besteht, wobei letztere eine mehr oder weniger sandsteinartige Entwicklung annehmen.

Aus dem in Rede stehenden Thalkessel erreicht man das Knie des Vertientes-Baches, der gegen SO durch ein felsiges Thal dem Limay zufließt, während bachaufwärts, gegen W eine grosse beiläufig 10 Kilometer lange Thalerweiterung folgt, die noch mehr den Eindruck eines alten Seebeckens hervorruft. Der grasreiche Thalboden ist glatt wie eine Tischplatte und fast ganz horizontal, wesshalb auch der langsam fließende Bach, dessen Lauf schon von weitem durch ein hohes Scirpus-Band kenntlich ist, im westlichen unternässten Theile des Thales viel flachere Ufer hat, als in dem östlichen, der knieförmigen Biegung näher gelegenen, woselbst er sich in einem annähernd 3 Meter tiefen und nur wenig breiteren Graben dahinschlängelt: die steilen Ufer zeigen vorwiegend sandig-schlammige Absätze. An verlassenen Bacharmen bemerkt man weisse, salzige Überzüge.

Der Boden dieses Thalkessels ist nur um ein Geringes tiefer gelegen als jener des mittleren: die Böden von allen drei Thalkesseln stellen in ostwestlicher Verticalprojection eine stufenförmig in dieser Richtung abfallende Linie dar. Es dürften alle Kessel einmal einen grossen See gebildet haben, der sich in der Folge in drei Seen theilte, als sich der Abzugskanal zum Limay immer mehr vertiefte. Durch eine allmählich fortschreitende Ausfüllung sind schliesslich die Seen trockengelegt worden und spricht für eine solche Ausfüllung der, wie ein Tisch ebene und noch heutzutage annähernd horizontale Boden, sowie auch das Ausfüllungsmaterial selbst, welches aus vorwiegend feinerem, zum Theil schlammigen Absätzen besteht. Dies ist die eine Gruppe von Erscheinungen, die auf das Bestehen der alten Seebildungen hindeuten: in der Folge werden wir noch eine fernere Gruppe von einschlägigen Erscheinungen, so Überreste alter Uferablagerungen, Auswaschungszonen an Felswänden — die jedoch zum Theil auch von alten Flussläufen herkommen — kennen lernen. Als ein Überbleibsel des bestandenen Zusammenhanges der Seen mag hier der Bachfaden angesehen werden, der im östlichen, oberen Thalkessel seinen Ursprung nimmt und sich in den unteren Kessel, in den Vertientes-Bach, wo dieser die knieförmige Biegung macht, ergiesst.

Die vorher beschriebene rothe Felsgruppe nimmt, wie schon erwähnt, den unteren Theil der Gehänge ein. Im Hangenden erscheint der obere Andesitcomplex: das ist zuerst die lichten, mürben Tuffe, welche jedoch weder hier noch in dem grossen Thalkessel des Vertientes irgendwo grössere Aufschlüsse bieten, und hierauf die Andesitdecke.

Der grosse Thalkessel verzweigt sich am westlichen Ende in zwei schmale Thäler, wobei das nördliche den relativ stärkeren Bacharm des Vertientes beherbergt. (Die Rhode'sche Karte scheint hier wie sonst noch an mancher Stelle nur mehr flüchtige Einzeichnungen zu enthalten.) Hinter der Thalgabelung steigen die ersten Kuppen und Rücken an, die das umgebende Tafelland um mehrere Hundert Meter überragen und den ersten Bergen im wahren Sinne des Wortes entsprechen. Dieselben sind die Vorläufer der Sierra Copernico (Sierra de las Angosturas); wir werden sie sofort in dem nördlichen Zweigthale des Vertientes verqueren und daselbst auch die ersten deutlichen Schichtstörungen beobachten.

In dem nördlichen, beiläufig $\frac{1}{4}$ Kilometer breiten Zweigthale, erscheint der Thalboden auf lange Strecken hin mit sandig-schlammigen Absätzen ausgefüllt, welche der Bach in einem bis 5 Meter tiefen und annähernd ebenso breiten Graben durchschneidet: hie und da erscheint dieser Graben kesselartig ausgehöhlt. Stellenweise bilden sich an der Thalsole kleine Teiche und Sümpfe, während sonst der Bach streckenweise in einem mehr felsigen Bette herunterkommt. Etwa 4 Kilometer oberhalb der Gabelung wird das rechte, felsige Thalgehänge, auf einer Strecke von beiläufig $\frac{1}{4}$ Kilometer, von Sandstein- und Conglomeratbänken eingenommen. Zu unterst, nahe der Thalsole, erscheint Conglomerat, der aus Andesit, rothem Tuff und Quarz besteht und viel Kalkbindemittel zu enthalten scheint; die Rollstücke erreichen mitunter die Grösse eines Strausseies. Darüber folgt lichtgrauer Sandstein, ganz vom Typus des Rio Negro-Sandsteines; er erscheint auch in einer grobkörnigen Varietät und wechselt mit Conglomeratlagen ab, die zum Theil unregelmässig, wellenförmig verlaufen und sich stellenweise auf Kosten des Sandsteines stark verdicken. Nach oben gewinnt das Conglomerat immer mehr die Oberhand. Der gesammte Sandstein- und Conglomeratcomplex beträgt an Mächtigkeit gegen 80 Meter. Derselbe entspricht nur einer localen Einlagerungszone im oberen Andesitcomplex, einer Wiederkehr der patagonischen Sandsteinfacies und

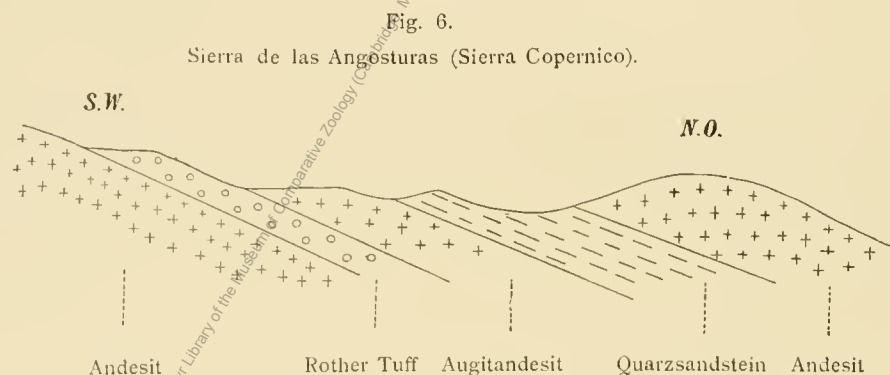
vertritt hier vor Allem die lichten mürben Tuffe. Auf der gegenüberliegenden, linken Thalseite, sowie auch gleich weiter bachaufwärts steht Andesit an und bildet grosse Schutthalden; er ist daselbst von einer dunkelgrauen Färbung, zeigt jedoch im Dünnschliffe eine dem früher beschriebenen ganz analoge Zusammensetzung. Kurz vorher sah ich auf der Thalsohle etwas Gerölle, das von den Conglomeratbänken herrührt.

Eine Strecke höher im Thale erscheinen im Liegenden des Andesites Schichten eines festen, feinkörnigen gelblichen Sandsteines mit deutlicher Parallelstructur und vorwiegendem Quarzgehalte, während eine andere dunkle Varietät des Sandsteines sich als kalkreich erweist. Die Schichten zeigen Störungen und zum ersten Male Abweichungen von der horizontalen Lage. In ihrem Liegenden tritt wieder Andesit auf, der thalaufwärts längere Zeit anhält. Wir werden diesen Wechsel von Gesteinszonen bald in einem deutlicheren Profile wiederfinden.

In der Höhe von 910 Meter ü. d. M. gabelt sich das Thal abermals in zwei Seitenthäler, die je 2 Kilometer lange, kesselförmig erweiterte Becken mit tischebener Bodenfläche darstellen. Den aus feinen Ausfüllungssedimenten gebildeten Boden des nordwestlichen Seitenthales durchschneidet ein Bach mittelst eines steilwandigen Grabens. Der Ausblick in dieses glatt begraste, ewig stille Thal bietet einen ganz merkwürdigen, melancholischen Reiz.

Ich folgte dem südwestlichen Seitenthale, das sich weiter oben in der Art einer alpinen Felsenschlucht verengt; die Felsen bestehen aus Andesit und stürzt über dieselben der Bach in kleinen Cascaden herab. Man erreicht hierauf den Boden einer kesselförmigen Thalerweiterung und höher, in südwestlicher Richtung abermals einen ganz ebenen Kesselboden, der 1000 Meter ü. d. M. liegt. Diese alten Seeböden erheben sich somit stufenförmig längs dem Bache und entspricht der höchste, von der Hauptgabelung des Vertientes gerechnet, dem vierten Horizonte der alten Seen.

Im obersten Thalkessel, gegen SW fortschreitend, erreicht man zuerst eine flache Andesitkuppe (Fig. 6), hierauf im Liegenden den festen gelblichen quarzreichen Sandstein, noch weiter eine Zone von



dunklem anscheinend geschichteten Augitandesit (nach einer mikroskopischen Untersuchung) und schliesslich rothe, dichte gebrannte Tuffe mit weissen bandartigen Zwischenlagen und rechtsinnig nach NO mit 14° Neigung einfallend. Mit dem gelblichen Quarzsandstein tritt noch ein weisses Gestein auf, das aus Calcitkrystallkörnern und wenig Glimmerblättchen besteht und an krystallinischen Kalk erinnert. Im Liegenden der rothen Tuffe folgt in grosser Mächtigkeit abermals Andesit, der meistens roth gefärbt ist, doch kommt auch eine gelbe Andesitvarietät, der wir ebenfalls in den Anden begegnen werden, vor. (Ausserdem dürfte hier auch Dacit auftreten, analog dem später zu beschreibenden Vorkommen in den Anden). Dieser Andesit setzt das nun gegen W ansteigende Gebirgsland zusammen — ein verworrenes System von meist ganz glatten, begrasten, mehr weniger flachen Kuppen, Kegeln und breiten Rücken, das bis 1260 Meter und stellenweise noch etwas höher (1300 Meter) ansteigt und das ich in meinem ersten Berichte die Sierra Copernico benannte. (Profiltafel, Fig. 4.)

Das soeben beschriebene Profil auf der Ostseite der Sierra Copernico (an den Quellen des Vertientes-Baches) ist eines der lehrreichsten im ganzen Gebiete. Die rothen Tuffe — denen wir schon an der knie-

förmigen Biegung des Vertientes-Baches begegneten und in deren Horizont auch der Viejo-Sandstein zu stellen ist — bezeichnen annähernd das Liegende des oberen Andesitcomplexes, das ist der Junin-Facies der Rio Negro-Formation. Derselbe besteht aus Andesit, der eine oberflächliche Decke bildet, der jedoch bereits auf der Ostseite der Sierra Copernico auch noch in einem zweiten, tieferen Horizonte auftritt; dazwischen schieben sich lichte, mürbe Tuffe, beziehungsweise Sandsteine ein, wobei letztere theils aus dem Rio Negro-Sandstein, theils aus den festen Quarzsandsteinen bestehen. In der Umgebung von Junin werden wir bald Gelegenheit finden, die Wechsellagerung von Andesit, Tuff und Sandstein an mehreren Beispielen näher zu untersuchen, wobei wir sehen werden, dass von einer strengen Horizontirung der einzelnen Gesteinsglieder nicht die Rede sein kann. Der mächtige, untere Andesitcomplex der Sierra Copernico stellt dagegen ein älteres Glied der Tertiärformation des Rio Negro-Gebietes dar.

Die Sierra Copernico ist der erste Gebirgszug im eigentlichen Sinne des Wortes, dem man auf dem Wege von der Rio Negro-Mündung flussaufwärts begegnet. Derselbe ist beiläufig 90 Kilometer lang und 20 bis 25 Kilometer breit. Er streicht in südostsüdlicher Richtung am linken Ufer des Collon Cura-Flusses, den unteren Lauf desselben bis zum Limay begleitend und wird von der nördlicher gelegenen Sierra Chachil durch den Catuatuin, einen Nebenfluss des Collon Cura, getrennt. Die angegebene Richtung des Gebirgsstreichens ist jenem in den benachbarten Anden analog.

Im Osten der Sierra Copernico dehnt sich das kurz vorher begangene, endlos erscheinende Tafelland, welches stellenweise in schollenförmige Abschnitte zerstückelt erscheint und von der Sierra um beiläufig 450 Meter überragt wird. Die Andesitdecke gleicht einer riesigen Tischplatte, in welcher die Flüsse, insbesondere aber die kleineren, meist ganz trockenen Seitenthäler cañonartig eingegraben sind. Es macht dies einen geradezu überwältigenden Eindruck, wenn man aus irgend einem Cañon emporsteigend, kaum dass die Augen den Horizont der Erdoberfläche erreichen, schon meilen- und meilenweit diese Andesitplatte übersieht. Eine ähnliche Beschaffenheit hat nun auch das grosse, westlich von der Sierra Copernico gelegene Tafelland, welches sich bis zum Fusse der Anden ausdehnt. Dasselbe erscheint durch zahlreiche Flüsse und Bäche in grosse und kleinere Platten-, Schollen- und tischförmige Abschnitte getrennt, die sich mehr weniger bis zu einem Niveau erheben und erst in der Nähe der Anden sich aufrichten und thürmen — ähnlich den Eisschollen, die einem Seitendrucke folgend am entgegengesetzten Rande emporgehoben werden und dabei zum Theil die horizontale Lage behalten, zum Theil eine geneigte Lage annehmen.

Von der Sierra Copernico stieg ich gegen W zum Collon Cura-Flusse herunter. In der Höhe von beiläufig 100 Meter ober dem Flusspiegel, der beim Fortin Charples 790 Meter ü. d. M. liegt, kam ich auf eine schmale Stufenebene (Niveau des Tafellandes, vergl. Profiltafel, Fig. 4), auf der ich wieder das patagonische Gerölle antraf, welches seit dem Verlassen des Pichi Picun-Thales (beim Fortin Viejo) nirgends zu sehen war. (Die geringen Mengen von Geschiebe im oberen Vertientes-Thale stammten von den bachaufwärts lagernden Conglomeratbänken her.) Unter dem Gerölle kommt zuerst der mürbe Rio Negro-Sandstein in horizontal lagernden, discordant an die Andesitmasse der Sierra Copernico anstossenden Bänken, die zusammen 15 bis 20 Meter mächtig sind, zum Vorschein, worauf erdige Massen folgen, welche Zersetzungsproducte der lichten Tuffe entsprechen und denen sich, schon in der Nähe der Thalsole, eine bankartige Lage eines bimssteinartigen, sehr licht violetten Gesteines mit vereinzelt Feldspath- und Glimmerkrystallen einschaltet und das, mikroskopisch untersucht, sich als Rhyolith erweist.

Die lichten Tuffe bilden eine schon von Weitem sichtbare Zone, die wie ein helles Band an den Steilgehängen des Collon Cura-Thales fortzieht. Das Thal erweitert sich in der Umgebung des Fortin Charples in einen grossen, gegen 2 Kilometer breiten Kessel, der sich dann thalaufwärts und abwärts verengt. Man hat hier wohl das Relief eines alten Seebeckens vor sich.

Bei Charples, am rechten Collon Cura-Ufer, erscheint im Hangenden der lichten Tuffe eine gegen 10 bis 15 Meter mächtige, horizontal lagernde Bank des, wie gewöhnlich dunkelröthlich gefärbten Andesites. Thalaufwärts senkt sich die Bank allmählich und erreicht bald in einem von NW kommenden, kleinen und trockenen Seitenthale den Thalboden, während in ihrem Hangenden sich abermals eine Zone von lichten Tuffbildungen entwickelt, die hier bis zu der Tafellandoberfläche, auf welcher patagonisches

Gerölle liegt, hinaufreichen. Gegen Junin werden die Tuffbildungen wieder von Andesit bedeckt, der zumeist eine oberflächliche Decke zusammensetzt.

II.

Umgebung von Junin. — Die Limay-Anden. — Ausgeloschene Herde, thätige Vulkane in Chile, vulkanische Spalten und Hauptlinien der Gebirgshebung. — Granit der Grenz-Cordillera. — Die oceanische Wasserscheide und ihre tiefe Lage im O von Lago Lancar. — Ältere Seebildungen am Lago Lancar. — Alte Seeplatte im oberen Limay-Gebiete. — Muthmassliche Entstehung der Sandsteinformation des Rio Negro-Gebietes und der vorwiegend unterseeische Charakter der Andesit-Eruptionen. — Echte Humuserde in den Anden-Thälern. — Zweite Wendung in der Pflanzendecke. — Botanische und klimatische Unterschiede zu beiden Seiten der Anden. — Sierra Chapelco. — Vom Lago Lancar mitten durch die Anden zum Lago Nahuel-Huapi. — Spuren von Treibeis am Trafal- und Nahuel Huapi-See. — Keine Glacialepoche. — Grosse Mächtigkeit der Andesitformation, ältere Stufe (Anden-Facies). — Das Limay-Thal vom Nahuel Huapi bis zum Collon Cura. — Inselartiges Auftreten archaischer Gesteine an der Basis des Tafellandes. — Mächtige Schotterterrassen am Collon Cura. — Eisfelder am Monte Copernico.¹

¹ Es wären hier einige geographische und noch sonstige Erörterungen anzuführen, zu denen die Arbeit des Dr. Siemiradzki und dessen «Originalkarte des Limay-Gebietes» im Maassstabe von 1:4000000 den Anlass geben. Die von mir ebenfalls benützten und bis jetzt besten Karten von Duclout und Rohde (1886) sind nicht im mindesten so verwerflich, wie sie der Verfasser, insbesondere jene von Rohde, bezeichnet. Beide Karten sind gute in den Hauptzügen sogar sehr gut und von hohem Werthe, wenn man sich die Schwierigkeiten einer kartographischen Aufnahme in einem so grossen, unwirthlichen und nahezu menschenleeren Lande vor Augen hält, von dem Siemiradzki gleich eingangs selbst sagt, dass es «eigentlich viel weniger als das Innere Afrika's bekannt» ist. An der Hand dieser Karten war ich über die geographische Lage der Flüsse und Hauptgebirgszüge nie im Zweifel. Dass Namensverwechslungen vorkommen, dass kleinere, wenn auch hohe Gebirgszüge in den Anden ganz fehlen oder kaum angedeutet erscheinen — was freilich tagelange Herumirren nach sich ziehen kann, wie ich es selbst erlebte — dass mancher Gebirgsbach fehlt, der andere stark verkürzt oder nur flüchtig hingezeichnet erscheint, dass die mitunter gewaltigen Höhenunterschiede nicht durch Messung, sondern Augenmass beurtheilt und auf der Karte nicht im entferntesten nach irgend welcher sicheren, plastischen Methode zum Ausdruck gebracht wurden u. s. w. — dies ist nicht abzuleugnen. Doch ist selbst die grössere, im Maassstabe von 1:1000000 von Rohde ausgefertigte Karte des Limay-Gebietes zu dem Zwecke noch immer viel zu klein und kann mit unseren Specialkarten überhaupt nicht verglichen, kann jedoch als ein Gerippe zu einer Detailkarte verwendet werden, und damit ist schon Vieles erreicht.

Auf der Karte des Siemiradzki ist mir vor Allem die Vereinigung der beiden kleinen Gebirgsgruppen im NW. und SO. (Tipileuque) von Junin und andererseits ihre Vereinigung mit dem Cordillera-Stocke der Anden aufgefallen. Beide Gebirgsgruppen habe ich bestiegen und die Höhe der ersterwähnten, die mit den Anden nicht zusammenhängt, gemessen. Die Entfernung zwischen beiden beträgt in Luftlinie 20 Kilometer. Sie sind durch das patagonische Tafelland von einander getrennt, über das sie sich isolirt erheben. Ihre Vereinigung zu einem Gebirgszuge, welcher auf der Karte des Dr. Siemiradzki sich wie ein mächtiger Gebirgsarm von der Cordillera der Anden abzweigt, widerspricht der Wirklichkeit, deren Bild mir noch lebhaft vor den Augen schwebt, und die auch in der Rohde'schen Karte ganz richtig wiedergegeben wurde. Von einem der höheren Anden-Ausläufer gesehen, verschwinden die fraglichen zwei Gebirgsgruppen wie kleine Inseln im Meere.

Der zweitgrösste See der Limay-Anden auf der argentinischen Seite, Lago Huichi Lavquen, dessen Längsseite fast einen halben Tag zur Begehung erfordert, erscheint auf der Karte Siemiradzki's zu einem kleinen See verkümmert, und umgekehrt der kleine Alpensee Lolo zu einem mächtigen See auseinandergedehnt. Der von mir an mehreren Stellen gemessene See Metiquina ist auf der Karte des Siemiradzki verschwunden, ebenso auch der Lago Manzana, zu welch' letzterem ich zwar nicht vorgegangen bin, der aber doch bestehen dürfte.

Der Fluss Caleufu kommt direct von einem See, wie dies auch auf der Karte des S. ersichtlich ist. Dieser See ist der Lago Filihue huen, dessen Existenz jedoch S. bezweifelt und ihn für den ihm «nach Erzählungen von dortigen Indianern» bekannten Lago Metiquina hält. (Auf der Karte von S. hat der See keinen Namen.)

Von dem Könige der Seen, Nahuel Huapi, sagt Siemiradzki, dass derselbe «eine durchaus andere Gestalt hat», als es die Rohde'sche Karte zeigt, und dass er «viel kleiner ist, als man bisher glaubte». S. fügt hinzu, dass er dessen südliche Seite nicht besuchen konnte, und führt hierauf einige Daten über Breite und Entfernungen einiger Seetheile an. Eine dieser Breitenangaben lautet: «von da bis zur Nordspitze des Sees rechnet man 15 km.». Die Höhe dieses Sees, wie aller anderen, hat S. nicht gemessen und citirt hier, wie wo anders, anscheinend meistens nur die Höhenmessungen von Rohde; diese sind jedoch gerade werthlos, und liegt z. B. nach meinen Messungen der Lago Nahuel Huapi (analog auch alle anderen Punkte) um mehr als 300 m höher. Schon die Vegetation weist hier darauf hin.

Nach S. beträgt die geradlinige Entfernung von der Ostspitze des Sees bis zur beiläufigen Mitte seines Südufers 30 km, seine grösste Breite in der Mitte nicht über 3 geogr. Meilen: somit annähernd mit den Dimensionen in der Rohde'schen Karte identisch. Der See ist daher noch immer sehr gross. Beurtheilt man übrigens seine Ausdehnung dem blossen Anblicke nach, so macht der, uferwärts auch stets nur theilweise sichtbare See noch immer einen so gewaltigen Eindruck, dass er durch eine

Junin ist eine Militärstation, richtiger ein kleines Barakenlager. Es liegt auf der ganz ebenen Sohle eines grossen, kesselförmig erweiterten grasreichen Thales, das in das andesitische Tafelland eingebettet

Vergrösserung oder Verminderung von mehreren Quadratkilometern an seinem Ansehen weder etwas gewinnen noch verlieren könnte.

Ferner ist auf der Karte des Siemiradzki die geradlinige Entfernung vom Nahuel Huapi zum Trafal-See viel zu gross, jene von letzteren zum Lancar-See um ebenso viel zu klein. Den Lancar-See hat S. viel zu sehr nach W verlegt und seine östliche Verlängerung, ein kleines Thal von etwas über 10 Kilometer Länge, um mehr als das doppelte vergrössert.

In Folge der erwähnten Zusammendrängung ist auch die mächtige Sierra Chapelco viel zu kurz ausgekommen, und ihr Streichen ganz unrichtig von N nach S eingezeichnet worden. Die in ihrer südlichen Verlängerung auf der Karte von S. streichende »Cordillera de los Cypreses« ist mir, was Form und Streichen anbelangt, ein Räthsel. Die Limay-Anden setzen sich nämlich aus NW—SO streichenden Zweigen zusammen, wie dies schon in den Karten von Dugout und Rohde zum Ausdruck kommt, und deren Richtigkeit schon damit bewiesen werden kann, dass mich die Karten zur Entdeckung einiger wichtiger geologischen Linien verhalfen. Auf der Karte von S. sind auch die zwischen den Seen gelegenen und von mir begangenen Landstriche, die ich meistens in kleinen Scitenthälern passirte, und wo ich nur an wenigen Stellen gezwungen war, hohe Gebirgszüge zu übersteigen, mit ganz plumpen Gebirgsmassen ausgefüllt worden.

Nun einige Worte über Namensverwechslungen, die zwar schwerwiegend, doch an Zahl sehr gering sind und denen die Karte Rohde's, aber auch jene des Siemiradzki, nicht entging. Ich will vor Allem des gewaltigen ausgelöschenen Vulkanes gedenken, der sich am nördlichen Ufer des Lago Huichi Lavquen und unmittelbar östlich vom Villa Rica-Passe erhebt, ganz auf der argentinischen Seite liegt, das ganze Vorland der Limay-Anden beherrscht und dessen weissen Kegel man schon vom fernen Tafellande am mittleren Limay wie einen einsamen Leuchthurm bewundern kann. Er wird auf der Rohde'schen Karte (1886) unrichtig als Quetru Pillan (abgestutzter Teufel, in der araucanischen Indianersprache, wie ich auf chilenischer Seite hörte) bezeichnet. Quetru Pillan liegt bestimmt gleich nordwestlich vom Villa Rica-Passe in Chile und ist ein jüngerer, jedoch bereits ausgelöschener Vulkan mit anscheinend eingefallenem Krater. Den fraglichen Vulkan, der gut über 4000 Meter hoch sein dürfte, bezeichnete man mir in Junin als Alin, dann wieder als Monte Blanco (Mont blanc) u. s. w., während der in Chile ansässige Spanier Burgas, der mich über die Anden in seine Heimat führte, ihn stets Leanig nannte. Siemiradzki glaubt ihn bei Rohde mit Rifihue verwechselt zu sehen und nennt ihn Quetru Pillan; ebenso legt ihm auch Brackebusch in seiner neuesten Karte Argentiniens diesen Namen bei.

Angesichts dieser gänzlichen Namensunsicherheit und vieler Verwechslungen beantrage ich für diesen Berg den Namen Monte Copernico, der in dem spanischen Lande, wo ähnlich klingende Namen vorkommen (Sierra Chapelco etc.) leicht Eingang finden sollte. Ich habe diesen Namen in meinem eingangs erwähnten Berichte bereits für den am linken Ufer des unteren Collon Cura gelegenen Gebirgszug gewählt, den jedoch S. als »Cordillera de las Angosturas« benannte. Dieser Gebirgszug ist zwar von tiefen Thälern und Schluchten vielfach zerschnitten, doch besitzt er keine eigentlichen Engpässe (Angosturas), indem der Hauptkamm nur von ganz flachen Kuppen und Gipfeln belastet erscheint. Sollte sich daher in der Folge seine Benennung »Angosturas« nicht bewähren, so könnte der von mir vorgeschlagene Name Sierra Copernico — von der man den Monte Copernico der nicht fernen Anden in seiner ganzen Pracht sieht — auch ganz gut zur Geltung kommen.

Die Bezeichnung dieses Gebirgszuges als »Cordillera« und anderseits der hohen Sierra Chapelco als »Cerro« (Hügel), wie es Siemiradzki thut, ist nicht passend.

Der Gebirgszug de las Angosturas soll nach Siemiradzki hauptsächlich aus Granitgneiss bestehen. Ich fand jedoch in seinem ganzen mittleren Theile nur tertiäres Gestein, Granitgneiss dagegen nicht einmal in Spuren in dem vielfach von mir untersuchten Gerölle mehrerer Bäche vor. Auch die Gebirgsgruppe in SO von Junin (Tipileuque) setzt sich nicht aus Granit zusammen, sondern gehört ganz dem Tertiär an.

Siemiradzki bezeichnet Junin als ein Städtchen und das Thal desselben als »dicht bewohnt von Estancieros«. Auf mich machte Junin den Eindruck eines ganz primitiven Barakenlagers, in welchem selbst die Hütte des Obersten und Commandanten des hier jeweilig garnisonirenden Cavallerie-Regimentes (mit einem Stande von kaum 200 Mann im Ganzen, wovon die Hälfte die entlegenen Fortins bezieht) — weder Fussboden, Plafond noch Fenster besitzt. In Junin selbst sind nur ein paar Hütten stabil bewohnt; die Hälfte davon sind Gewölbe (Almazens), drei, respective nur zwei an der Zahl, da gerade zur Zeit meiner Ankunft das dritte Gewölbe eingezogen wurde. Kurz vor meinem Abgehen wechselte das Regiment seine Garnison und das ablösende kam erst am drittnächsten Tage herangeritten an. In der einsamen Comandancia, wo mich der abgerückte Oberst Alba auf das Liebenswürdigste bei sich untergebracht hatte, habe ich vor meinem Aufbruch nach Chile vollauf zu thun gehabt. Junin war wie ausgestorben. Die zahlreichen, von den Abfällen der Mannschafts-Menage lebenden Hunde heulten die Nächte durch ganz jämmerlich, eine Hungersnoth befürchtend.

Ausserhalb Junin bewohnen, und zwar Indianer wenige Hütten am Lago Huichi Lavquen; ein kleiner Stamm hält sich im Sommer am Lancar-See auf. Sonst weiss ich nur von drei bis vier Puestos (nicht Estancias), die in der näheren und weiteren Umgebung von Junin bis zum Breitengrade des Lago Huichi Lavquen und zwar von Spaniern, respective europäischen Colonisten bewohnt sind; sonst ist das Gebiet des Limay, abgesehen von den sehr zerstreuten Militär-Fortins, bis in die Nähe seiner Vereinigung mit Neuquen menschenleer. So traf ich die Verhältnisse in diesem noch jeder Agricultur entbehrenden Lande, in welchem nur Viehzucht betrieben wird, im Jahre 1889 an.

Schliesslich noch eine Bemerkung. Der Rio Negro, den Siemiradzki in Choele-Choel erreichte, ist weder hier noch höher und auch noch der Limay selbst in seinem Unterlaufe gewiss nichts weniger als »sehr reissend«; auch ist die Behauptung nicht richtig, dass oberhalb von Choele das rechte felsige Ufer (Rand des Tafellandes) dicht an den Fluss herantritt und denselben

und von dessen nach oben annähernd horizontal begrenzten Steilrändern umgeben ist. Der mächtige Alpenbach Quinehuin fliesst bei Junin vorbei und vereinigt sich im Süden von Junin mit dem fast eben so starken Curhue und hierauf mit dem Quilqui-hue. Südlich von Junin, vor der Einmündung des Curhue und bevor der grosse Kessel von Junin in ein schmäleres Thal übergeht, erhebt sich auf der rechten (westlichen) Seite des Thalbodens eine beiläufig 5 Meter hohe glatte Terrasse, die sich einerseits an den Steilhang des Tafellandes anlehnt und andererseits mit ihrem Rande einen seichten Bogen zum Quinehuin-Bache beschreibt und dadurch den Thalboden des Junin-Kessels theilweise abschliesst. Gleich bachabwärts tritt die Terasse hart an den Bach heran und bildet seine hohe Uferwand, in der man alluviales Schwemmland mit Zonen von Gerölle sieht. Mit Bezug auf die allgemeine Configuration des Junin-Kessels scheint es somit keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese Terrasse einem alten Seeufer entspricht. Ähnliche Thalerweiterungen mit annähernd horizontalen glatten Bodenflächen und hier und da mit Überresten von ähnlich geformten Uferterrassen, sind auch am Curhue und Quilquihue-Bache, am Collon Cura und oberen Limay-Flusse allenthalben zu sehen, so dass man vielmehr fragen muss, wo solche Spuren alter Seen nicht vorhanden sind. Ausserdem werden wir bald in den Anden, in der nächsten Umgebung der grossen Seen, ganz ähnlich gebaute alte Seeuferterrassen und andere Spuren beobachten, die mit voller Sicherheit auf die Einwirkung dieser Seen, in einer Zeitepoche, als ihr Wasserstand viel höher hinaufreichte, zurückzuführen sind. Es wird sich dann der begründete Schluss ergeben, dass das obere Flussgebiet des Limay in einer relativ nicht fernen Vergangenheit eine grosse Seeplatte darstellte, die gegenwärtigen Seen viel grösser waren und die verschwundenen Seen hauptsächlich in den jetzigen Fluss- und Bachthälern lagen.

Das grosse Tafelland zwischen der Sierra de las Angosturas (Copernico) und dem Fusse der Anden, erscheint nur in der Umgebung von Junin durch zwei kleine Berggruppen unterbrochen. Die eine im NW von Junin, am linken Ufer des Quinehuin und schon in unmittelbarer Nähe der Anden gelegen, erreicht die Höhe von beiläufig 1645 Meter über dem Meere und stellt eigentlich ein schollenartiges, emporgehobenes Tafellandstück dar (S. 19 [547], Fig. 7). Die kleinere, im SO von Junin und ebenfalls am linken Quinehuin-Ufer gelegen, in eine malerische Andesitspitze auslaufende Berggruppe (Tipileuque nach Siemiradzki), in welcher möglicherweise einmal, wie wir es bald sehen werden, ein kleinerer vulkanischer Herd thätig war, ist jedenfalls auch ein emporgehobenes, jedoch mehr denudirtes Tafellandstück. Beide Berggruppen liegen somit in dem vorher schon als normal bezeichneten Gebirgsstreichen von NW nach SO. Im weiteren, nordwestlichen Streichen dieser Berggruppen und bereits mitten in den Anden erhebt sich der gewaltige Kegel des ausgelochenen Vulkanes Monte Copernico; noch weiter in diesem Streichen, bereits auf chilenischer Seite, der ebenfalls bereits ausgelochene Quetru Pillan (abgestutzter Teufel) und schliesslich der riesige Kegel des noch thätigen Vulkanes von Villa Rica. Die Entfernung von der kleinen Gebirgsgruppe in SO von Junin bis zum Vulkan von Villa Rica beträgt in Luftlinie gegen 115 Kilometer. Die zwei kleinen Gebirgsgruppen sowie auch alle drei Vulkane liegen fast genau auf einer geraden Linie, die quer über den Hauptkamm, die Cordillera de los Andes, und zwar gerade dort wo die grosse Einsenkung des Villa Rica Passes besteht, hinüberzieht. (Vergl. Karte.)

Diese Linie scheint somit einer grossen vulkanischen Spalte zu entsprechen, an welcher die vulkanische Thätigkeit immer weiter gegen NW, dem Pacific näher, ihre Auswurfskanäle vorgeschoben hat. Eine solche Verschiebung würde sich directe den vulkanischen Vorgängen des central-amerikanischen Festlandes anschliessen, wie solche Professor E. Suess in seinem Werke: Das Antlitz der Erde, I. Bd. S. 122 u. ff. schildert.

Im Süden des Villa Rica-Vulkanes erheben sich auf chilenischer Seite in fast gleichen, annähernd 70 Kilometer betragenden Abständen die Vulkane Riñihue und Puychue (Rohde). Im südöstlichen Streichen von diesen befindet sich auf der argentinischen Seite, und zwar im Streichen des Riñihue die mächtige

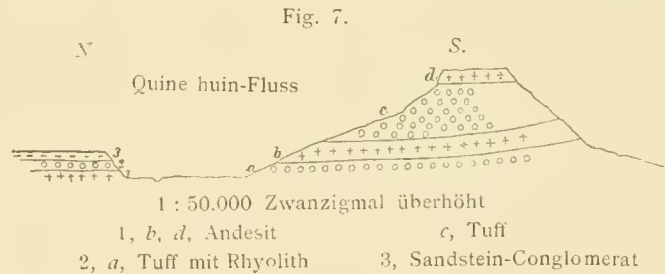
ununterbrochen bis zur Mündung des Neuquen, und hierauf auch den Limay bis zur Cordillere hinauf begleitet. Bezüglich des Flussgefälles gibt übrigens S. die Tahlsohlhöhe in Choele nur mit 100 Meter ü. d. M. an (ich fand sie 275 Meter ü. d. M.), was bei der über 300 Kilometer langen Strecke des Flusslaufes von Choele bis zum Atlantischen Ocean schon an und für sich ein kaum merkbares Gefälle bedingen könnte.

Sierra Chapelco und in jenem des Puychue der hohe Granitzug am nördlichen Ufer des Lago Nahuel Huapi. Auch diese zwei südlichen Linien, die mit der nördlichen parallel den Hauptkamm durchsetzen, entsprechen wohl ähnlichen vulkanischen Spalten.

Es ist nun auffallend, dass längs der erwähnten Linien die grössten Gebirgserhebungen sich anreihen, denn abgesehen von den Riesenkegeln der Vulkane, erheben sich auch die Seitenzweige des Hauptkammes, wie zum Beispiel gerade die Sierra Chapelco, um ein Bedeutendes höher als der Hauptkamm selbst. Auf meiner Reise vom Lago Lancar bis zum Lago Nahuel Huapi mitten durch die Anden ist mir das südöstliche Streichen auch aller der untergeordneteren Gebirgszweige des Hauptkammes aufgefallen. Dieselbe Richtung kommt auch dem Oberlaufe sämtlicher Zuflüsse des Limay zu: alle bewegen sich im Bereiche der Anden in Längsthälern und nur das Thal des Limay selbst ist in seinem obersten Theile als ein Querthal zu betrachten. Die Gebirgszweige erscheinen meistens durch Querkämme unter einander verkettet, und aus solchen Querkämmen setzt sich eben grösstentheils der Hauptkamm — die Cordillera de los Andes — zusammen. Wie jedoch schon auf Grund der Karte geschlossen werden kann, zeigt auch der Hauptkamm selbst wiederholt das Bestreben aus seiner nordsüdlichen Hauptrichtung in eine südöstliche, dem Streichen der Nebenzweige parallele Richtung umzubiegen und kommt dies auch in dem stark ausgebuchteten Verlaufe der östlichen Grenze der Granitmasse zum Ausdrucke. Der Hauptkamm, der wohl durchgehends aus Granit bestehen dürfte, scheint, wenigstens in der Regel, stets niedriger zu sein als die Nebenzweige; er bildet die Grenze zwischen Argentinien und Chile und die Wasserscheide zwischen den beiden Oceanen — mit Ausnahme der Gegend am Lago Lancar, wo der Kamm unterbrochen und die Grenze, sowie auch die Wasserscheide eine kurze Strecke nach O abgelenkt erscheint.

Es kann daher die Behauptung aufgestellt werden, dass die Anden vom Villa Rica-Passe bis zum Lago Nahuel Huapi aus einer Reihe von parallel zu einander verlaufenden, aus NW nach SO, ähnlich wie die Sierra de las Angosturas streichenden Gebirgszügen bestehen, die an der chilenisch-argentinischen Grenze durch einen der geographischen Lage des gesammten Anden-Systems entsprechenden, im Allgemeinen nordsüdlich ziehenden Querkamm verbunden werden.

Um auf die vulkanischen Spalten, beziehungsweise die Linien der grössten Gebirgshebung zurückzukommen, ist noch zu erwähnen, dass auf der südlichen Seite von diesen Linien die grosse Anhäufung von Seen und Bächen auffällt und somit die grossen Erhebungen und Versenkungen in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnisse zu einander stehen. Auf der chilenischen Seite sind die zahlreichen, zum Theil riesig grossen Seen am Fusse der gewaltigen Vulkane wohl vor Allem auf die ausleerende und anderswärts oberflächlich anhäuflende Thätigkeit der letzteren zurückzuführen, während die grossen Tiefenzonen auf der argentinischen Seite der Anden, in denen zum Theil ebenso grosse Seen wie zum Beispiel der Nahuel Huapi liegen, als Folgen der gebirgsbewegenden Kraft zu betrachten wären. Es hat eben allen Anschein für sich, dass die vulkanischen Spalten zugleich auch Linien von grossen Verwerfungen bezeichnen und dass z. B. die nördliche, vom Vulkan von Villa Rica ausgehende Linie sich selbst in das östlich vorliegende Tafelland fortpflanzte und in der kleinen Gebirgsgruppe im SO von Junin (Tipileuque) ihren letzten Ausdruck fand. Auffallend ferner ist auch die grosse Senkung am Lago Lancar, die mit der mächtigen Hebungslinie V. Riñihue-Sierra Chapelco correspondirt: dieser die Andenkette durchsetzende See liegt um mehrere Hundert Meter tiefer als alle übrigen Andenseen auf der argentinischen Seite des Gebietes. (Vergl. Karte.) —



Zur Beschreibung der Aufschlüsse in der Umgebung von Junin übergehend, beginne ich mit der 1645 Meter hohen Berggruppe im NW von Junin (Fig. 7). Beim Aufstieg beobachtete ich auf der Seite von Junin zu unterst die lichten Tuffbildungen, denen sich eine bankartige Lage von Rhyolith einschaltet; höher folgt dunkler Andesit, darauf abermals die lichten Tuffe in bedeutender Mächtigkeit, schliesslich

meist blasiger, dunkler, zum Theil aber auch schmutzig violett-röthlich gefärbter Andesit, der hier eine Tendenz zum säulenförmigen Zerfallen zeigt und eine mächtige, kappenförmige Decke zusammensetzt. Die Andesitdecke, welche das schollenartig abgegrenzte und emporgehobene Tafellandstück krönt, ist mit den liegenden Gesteinszonen sanft nach SW geneigt. Gegenüber, am rechten Ufer des Quine huin, fällt das Tafelland mit einem steilen Rande ab (Fig. 7). Man sieht zuerst eine Andesitlage, auf die lichte Tuffe mit einer Rhyolith-Bank und schliesslich Bänke des Rio Negro-Sandsteines und Conglomerates folgen.

Der Durchschnitt des Quine huin-Thales südlich von Junin, von der Mündung des Quilqui-hue gegen NO zu der kleineren Berggruppe Tipileuque, ist in mancher Beziehung interessant. Am rechten Ufer des Quine-huin sieht man sanft nach SW verflächende Bänke des mürben, zum Theil grobkörnigen Rio Negro-Sandsteines, der stellenweise in ein sehr grobes Conglomerat übergeht; darüber folgt eine schmale Lage von mergligem Schiefer, hierauf abermals der mürbe Sandstein. Der ganze Schichtcomplex ist beiläufig 25—30 Meter mächtig. In seinem Liegenden, schon im Bette des Quilqui-hue, tritt blasiger, roth violetter Andesit auf, in welchem wenige Einsprenglinge vorhanden sind. Gegenüber, am linken Ufer des Quine huin, begegnet man am Fusse der Berggruppe Andesit, und höher Tuffbildungen; ich beobachtete hier grosse, kopfförmig abgerundete Blöcke, die aus typischem Tuff bestehen. Noch weiter oben erreicht man einen kraterförmigen Kessel, woselbst Rhyolith, anscheinend in bedeutender Mächtigkeit, ansteht. Die im O ansteigende Bergspitze — welche ich leider in Folge einbrechender Nacht nicht mehr begehen konnte — besteht wohl ohne Zweifel aus Andesit. Es hat einige Wahrscheinlichkeit für sich, dass man es hier mit einem alten vulkanischen Herde zu thun hat, wofür die Form des eigenthümlichen kraterartigen Kessels und die Verbreitung von echt vulkanischen Gesteinen spricht. Jedenfalls dürfte die Andesitspitze einen wirklichen Durchbruch darstellen. Überhaupt würde sich diese Stelle einer genaueren Besichtigung sehr empfehlen und ist mir zum Beispiel auf dem Boden des kraterförmigen Kessels manche eigenthümliche Gesteinsvarietät aufgefallen. Bei meiner knapp bemessenen Zeit musste ich mich jedoch auf eine mehr allgemeine Besichtigung beschränken und später konnte ich diese Localität nicht mehr aufsuchen.

Die an der Mündung des Quilqui-hue anstehenden Sandsteinbänke ziehen an dessen linkem Thalgehänge eine Strecke bachaufwärts fort, wobei sie bald eine ganz flache Lagerung annehmen. Der obere Theil des niedrigen Thalabhangs ist glatt und bietet keine Aufschlüsse, doch erscheint auf der rechten Thalseite eine oberflächlich lagernde Andesitdecke, die wohl als das Hangende des Sandsteincomplexes von der linken Thalseite, betrachtet werden kann. Das Thal des Quilqui-hue bietet überhaupt am Unterlaufe wenig Aufschlüsse und ist der Thalboden auf einer Strecke von beiläufig 15 Kilometern bachaufwärts eine weite ebene Pampa. Wo sich dann oben das Thal verengt, steigt der Weg zum Fortin Maipu über niedrige Anhöhen an, während der Bach sich nach NW zum Lago Lolo wendet. Die flachen Anhöhen machen fast den Eindruck eines breiten gefurchten Damms, der das Thal des Quilqui-hue von jenem des Lago Lancar trennt. Beiläufig in der Mitte dieser Anhöhen zieht ein leicht zu überschender flacher Granitrücken durch, der einer zungenförmigen Fortsetzung der in NW anstehenden Granitberge entspricht. Dieser unscheinbare Granitrücken ist es nun, der die Wasserscheide zwischen dem Quilqui-hue und Lago Lancar und gleichzeitig die Wasserscheide zwischen dem atlantischen und pacifischen Ocean bildet. Die Wasserscheide steigt hier eben von den Cordillera-Höhen tief herab und schwenkt von der nordsüdlichen Hauptrichtung ziemlich weit nach O ab, wobei jedoch auch hier Granit die meeresscheidende Rolle übernimmt.

Die dammartigen Anhöhen erheben sich bis beiläufig 995 Meter über dem Meere; auf beiden Seiten, insbesondere aber auf der westlichen, dem Lago Lancar zugekehrten Seite bemerkt man Überreste von alten, zumeist von regelmässigen Flächen begrenzten Seeuferterrassen, die mitunter ein seitenmoränenartiges Aussehen zeigen, in der Wirklichkeit aber mit Moränen nichts zu thun haben. Von der Westseite jener Anhöhen kommt ein Bächlein herab, das dem Lago Lancar zueilt, vorher aber noch den ganz ebenen, 870—805 Meter über dem Meere gelegenen Boden eines grossen, gegen 10 Kilometer langen Thalkessels durchzieht. Letzterer schliesst im W durch eine ganz niedrige, sanft bis zu der Höhe von 830 Metern

ansteigende Bodenanschwellung ab, auf welcher das argentinische Grenzfortin Maipu steht. (Die Grenze zwischen Argentinien und Chile trennt sich eben in dieser Gegend von der Wasserscheide und zieht quer durch den Lago Lancar). Das genannte Bächlein durchschneidet die Maipu-Anhöhe und gelangt auf eine tiefer liegende Thalfläche 760 Meter, die weiter westlich mit einem flachen Ufer, das mit feinerem und grobem Gerölle bedeckt ist, am Lago Lancar 745 Meter endet. (Profiltafel, Fig. 2.) Auf der Nord- und Südseite erscheint der wunderbar schöne, grosse Andensee von steilen Felswänden eingerahmt, auf denen ich in einer relativ bedeutenden Höhe ober dem Seespiegel horizontal verlaufende Auswaschungszonen beobachtete, die dem alten Seestande entsprechen. Es kann daher mit aller Sicherheit angenommen werden, dass der See in einer verhältnissmässig nicht fernen Vergangenheit sich über die Thalfläche 760 Meter ausbreitete und in einer noch älteren Zeitepoche auch die Thalfläche 805—870 Meter einnahm und bis in die Nähe des vorher erwähnten Granitrückens hinaufreichte. Es liege ferner an der Hand zu vermuthen, dass in einer noch früheren Zeit die Gewässer auch über den Granitrücken hinüber nach Patagonien reichten, das ist dass hier einmal eine Art von Magellan-Strasse existirte und die Anden in eine Inselwelt aufgelöst waren. Beweise für eine solche Meeresverbreitung sind indess auf der Oberfläche des Continentes nicht vorhanden. Wohl kann man aber annehmen, dass in jener fernen Zeitepoche Patagonien von einem seichten Meere bedeckt war, aus welchem mittlerweile verschwundene Districte älteren Landes mit der jung tertiären Landfauna herausragten, dass in dem seichten Meere die riesigen Sandsteinmassen der Rio Negro-Formation zur Ablagerung und gegen die Anden zu gewaltige Andesitströme zum Ausbruche gelangten, welche letztere in Folge ihrer vorwiegend deckenförmigen Ausbreitung und innigen Verknüpfung mit mächtigen Tuffmassen einerseits und dem Sandsteine andererseits auf eine vorwiegend unterseeische Thätigkeit der Vulkane jener Zeit hinweisen. Als das Land sich hob, respective das Meer zurückwich, dürfte in den Anden und den östlich benachbarten Landstrichen eine riesige Seeplatte bestanden haben, aus welcher sich grosse Mengen Wassers ergossen und über das noch wenig gehobene Vorland zum atlantischen Meere bewegten. Mit vorschreitendem Zurückweichen des Meeres vertieften sich die Flussthäler, die Seen entleerend, successive immer mehr. Auf diese Art kann man sich die Entstehung jener grossen Terrassen im Thale des Rio Negro und Limay und die gleichmässige Vertheilung des patagonischen Gerölles auf der Tafellands Oberfläche wie auch auf den Terrassenebenen selbst, respective das Fehlen dieses Gerölles im Gebiete des Vertientes-Baches (welches vor den Hauptströmen durch die Sierra de las Angosturas (Copernico) gedeckt war) erklären. Diese alten Seebildungen in den Anden, wie wir ihnen daselbst noch an anderen Stellen begegnen werden, und jene grossen Terrassen im Limay- und Rio Negro-Thale zeigen einen gewissen gemeinschaftlichen Zug, der auf die Gleichzeitigkeit ihrer sonst verschiedenen Entstehung zurückzuführen ist. Über die einen und anderen werden später noch einige ergänzende Bemerkungen folgen.

Der Boden der vorher erwähnten Thalflächen 870—805 und 760 Meter besteht aus feinerem Schwemmland, in welchem jedoch häufig Gerölle vorwiegend von Andesit und Granit eingebettet erscheint. Ich beobachtete hier eigentlich zum ersten Mal in Patagonien eine oberflächliche, bis $\frac{1}{3}$ Meter mächtige Schichte echter schwarzer Humuserde. Auf der Thalfläche 760 Meter hat in jenem Jahre ein Indianer-Tribu mit seinem Kazyken Curu Humca (Schwarzer Christ) ihre Zelte aufgeschlagen, und es scheint, dass dieser Stamm mit Vorliebe die Sommerzeit in dieser Gegend zuzubringen pflegt. Die Indianer hatten hier, freilich in ihrer Art, etwas Kartoffel und Weizen angebaut. Zu einer ausgiebigeren Bebauung, wozu sich der Boden hier, wie in so vielen anderen menschenleeren Thälern der Anden vorzüglich eignen würde, geht jedoch den Indianern jede Lust ab; sie sind noch zu sehr Nomaden. Sie brachen auch thatsächlich bald darauf nach dem südlichen Tafellande Patagoniens auf, um den strengen Winter dort zuzubringen und auf Guanacos zu jagen. Die Gesellschaft mag gegen 80 Köpfe an Mann, Weib und Kind gezählt haben und erinnerte mich dieselbe in manchen Beziehungen an eine grössere Zigeunerbande. Dagegen dürften die etwas nördlicher am Huichi Lavquen-See in ein paar Hütten sich aufhaltenden Indianer stabile Wohnsitze haben, ähnlich den Araucanern in Chile, die vor dem einbrechenden Winter massenhaft nach Argentinien ziehen. Die Indianer, denen ich bei Bahia Blanca, am Colorado und im Rio Negro-Gebiete begegnete, scheinen einem und demselben Stamme (Tehuelchen) anzugehören, obwohl ich unter jenen am Lago

Lancar Individuen sah, die mich sehr an die araucanischen Typen erinnerten und wohl den »Manzaneros« entsprechen. Nach Beschreibungen zu urtheilen, scheinen die eigentlichen Patagonier einem dritten mit den Tehuelchen verwandten Stamme, die Manzaneros einer Mischlingsrace zwischen den Tehuelchen und Araucanern anzugehören. Die von mir gesehenen Indianer waren stets von mittelhoher Statur.

An dem vorher erwähnten Granitrücken vollzieht sich auch noch insoferne eine weitere Wendung, als hier die Pampa endet und man nunmehr das eigentliche Gebirgsland betritt, wo die Thalgehänge zum ersten Mal mit Wald sich schmücken. Die erfrischende Gebirgsluft, die buntfarbige Flora der Felsen und des Waldsaumes erweckt die Sehnsucht nach den Heimatbergen. Und doch erinnert hier nur das äussere Aussehen der Flora an jene in der heimatlichen nördlichen Hemisphäre; bei einer näheren Besichtigung tritt hier auf jedem Schritte das Fremdartige entgegen und nur selten trifft man einen bescheidenen Bekannten der landsmännischen Flora an. Auf der argentinischen Seite besteht in der Regel die untere Waldregion aus einer Cypressenart (*Libocedrus*), die obere aus einer Buchenart — somit umgekehrt als bei uns, wo das Nadelholz die obere, das Laubholz die untere Waldregion zusammensetzt. Als Unterholz erscheint, insbesondere in der Buchenregion ein hohes, bambusartiges Gras (*Chusquea*) verbreitet. In etwas nördlicheren Gegenden, schon am Lago Huichi Lavquen unter dem Villa Rica-Passe, kommt die riesige *Araucaria* vor, deren grosse Zapfenfrüchte von Indianern sehr gesucht werden. Der gekochte Samen erinnert dem Geschmacke nach sehr an die essbare Kastanie. Grosse Säcke werden im Herbst mit diesen Samen gefüllt und bilden Wintervorräthe der Indianer. Auf chilenischer Seite wird jedoch das Nadelholz selten, dagegen treten verschiedene Species von zum Theil riesigen Laubbäumen auf. Der tiefschattige, ewig feuchte Urwald der Provinzen Arauco und Valdivia, ausgekleidet im Innern mit dunkelgrünem Moos und Farnkraut, ausgeschmückt mit glühenden Farben von Blüten und Beeren des Unterholzes und der zahlreichen Schlingpflanzen sucht seines Gleichen auf der ganzen Erde. Dieser chilenische Urwald ist auch einer der grössten auf der Erde. Er steht mit den argentinischen Anden-Wäldern in directem Zusammenhange, indem die Cordillera-Pässe, wie zum Beispiel jener von Villa Rica (1585 Meter über dem Meere) — um von der grossen Einsenkung am Lago Lancar abzusehen — noch ziemlich tief in der Waldregion, deren obere Grenze zum Beispiel auf der Sierra Chapelco bis 1700 Meter ansteigt, liegen. Der endlos erscheinenden Strauch- und Pampasformation Patagoniens reiht sich ein solcher Urwald würdig an die Seite. Man kann sich in botanischer Beziehung kaum einen grösseren Contrast vorstellen, als den zu beiden Seiten der Anden. Er existirt auch in klimatischer Beziehung. Während nämlich in dem fast ewig sonnenklaren Patagonien schon zu Beginn des Herbstes die frühe Morgentemperatur unter den Gefrierpunkt sinkt, nichtsdestoweniger aber die Tagestemperatur sich noch derart erwärmt, dass ich zum Beispiel im Freien baden konnte, fällt in dem benachbarten Chile selbst im Winter die Temperatur nur ausnahmsweise unter den Gefrierpunkt und sollen sich in Valdivia Fröste von -2°C . nur sehr selten ereignen.¹ Dafür regnet es in Chile sehr ausgiebig, insbesondere zur Winterszeit. Von meiner am 21. Mai erfolgten Überschreitung des Villa Rica-Passes bis zu meiner Ankunft in Valdivia am 10. Juni regnete es fast ununterbrochen; die Temperatur fiel aber nie unter $+5^{\circ}\text{C}$. Die Nächte brachte ich zumeist in den im Urwalde zerstreuten Indianerhütten zu, die jedoch einen sehr mangelhaften Schutz gewährten. Mit einem Worte man schwamm förmlich in Alles durchdringender Nässe während des ganzen Weges, den man bei guter Witterung in fünf Tagen zurücklegen kann. —

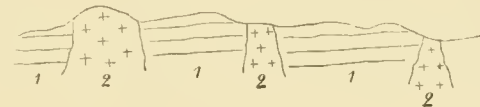
¹ Den ersten Reif beobachtete ich auf dem Wege zwischen Choele Choel und General Roca am 10. April und betrug damals vor Sonnenaufgang die Lufttemperatur -3°C ., Mittags im Schatten $+15^{\circ}\text{C}$.. Von nun an blieb die Temperatur vor Sonnenaufgang meistens unter 0° ., obwohl ich noch kurz vor dem 10. April hohe Morgentemperaturen bis zu 10°C .. notirte. Die Ursache lag einerseits in dem Vorrücken der Herbstzeit, andererseits in dem in der Richtung gegen W immer mehr continental werdenden Klima. Am 21. April betrug in Junin die Lufttemperatur vor Sonnenaufgang -5°C ., Mittags jedoch im Schatten noch $+17^{\circ}\text{C}$.. Um die Mitte April ereigneten sich die ersten Schneefälle in den Anden. Auf meiner Reise vom Lago Lancar zum L. Nahuel Huapi in der Zeit vom 28. April bis 14. Mai beobachtete ich in den Anden Morgentemperaturen von -6° ., -8° ., ja sogar -10°C ., aber auch nur -1.5°C ., Mittags dagegen fast stets noch über $+10^{\circ}\text{C}$.. Am 7. Mai überraschten mich am L. Nahuel Huapi mächtige Schneefälle, die jedoch von der Thalsohle schon am 9. Mai verschwanden. In Junin soll selbst im Spätwinter der Schnee nur wenige Tage liegen bleiben. Auf der chilenischen Seite fand ich dagegen Ende Mai und später, Alles noch grünend und blühend vor.

Wir kehren noch zu dem bekannten Granitrücken im O von Lago Lancar zurück und setzen das Profil gegen W fort. Beim Fortin Maipu tritt wieder Granit auf, der weiter westlich zu beiden Seiten des Lago Lancar mittelhohe, bewaldete und malerische Berge bildet, welche steil zum See abfallen. Mikroskopisch untersucht erweist sich derselbe als ein Hornblende-Granit, der aber auch Plagioklas führt.

Von Fortin Maipu ging ich in südöstlicher Richtung zur Sierra Chapelco, deren felsige Gehänge auf dieser Seite treppenförmig abfallen und deren Kämme hier bis 1930 Meter, die südlichen Kämme jedoch um ein bedeutendes höher ansteigen. Ich beobachtete zu unterst, unmittelbar ober der Thalsole, Granit, der eine nach O sich verschmälernde Zone bildet, hierauf Diorit. Unmittelbar darüber folgen Eruptivgesteine der jungen Serie, so vor Allem Rhyolith, während die mächtige Masse der Sierra Chapelco sich aus verschiedenen Andesit-Varietäten und Tuffen aufbaut. Das Auftreten des Rhyoliths hier, an der Flanke der Andesitmasse, ist charakteristisch und erinnert an das analoge Vorkommen in den Trachytzügen der Karpatenländer.

Von dem Rhyolith-Vorkommen aufwärts bis zur Kammhöhe beobachtete ich folgenden Gesteinswechsel: zuerst tritt auf ein grauer Andesit; höher ein sehr dunkel gefärbter scheinbar geschichteter Andesit, bestehend aus einer sehr feinen Grundmasse, in welcher keine Einsprenglinge vorkommen; dann Augit-Andesit in mächtigen bankförmigen Lagen, welche nach oben mehrere treppenförmige Etagen bilden, die längs dem nordöstlichen Gehänge der Sierra Chapelco streichen; (in einem höheren Horizonte des letzteren erscheinen Zwischenzonen von mandelsteinartig entwickelten Andesiten, die aus einer dunklen Grundmasse bestehen, in der zahlreiche grössere rothe Feldspathe liegen und die im Ganzen eine röthliche oder auch grünliche Färbung zeigen); schliesslich, schon in der Nähe des Kammrückens anscheinend geschichtete, breccienartige, grünliche Tuffe, die an mehreren Punkten von sehr dunkel gefärbtem Andesit gangförmig durchsetzt erscheinen (Fig. 8); letzterer zerfällt in scharfeckige Bruchstücke und zeigt grüne chloritische Überzüge.

Fig. 8.



1 Grünlicher Tuff. 2 Andesit.

Zum Fortin Maipu zurückgekehrt, stieg ich nachher in südöstlicher Richtung hinauf, umkreiste den Westabhang der Sierra Chapelco — häufig umkehrend und meist auf Indianerpfaden, mitunter über schwindlige Abgründe wandelnd — und kam zum Lago Metiquina. Gleich Anfangs tritt blasiger säulenförmig zerfallender Andesit auf; es macht sich auch Granit wiederholt sichtbar, den der Andesit hier tatsächlich durchzubringen scheint. Am Westhange der Sierra Chapelco, auf der 1250 Meter hohen Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Lago Lancar und Metiquina, beobachtete ich einen licht grünlich gefärbten Andesit mit zahlreichen ziemlich grossen Feldspatheinsprenglingen, während die höheren Gehänge der Sierra Chapelco der früher erwähnte säulenförmig zerfallende Andesit zusammensetzt.

Von der Wasserscheide folgte ich einem kleinen Bache nach S und erreichte bald einen kleinen Thalkessel, welchen südlich zwei von den Gebirgsgehängen vorspringende dammartige Wälle wie zwei Thorflügel abschliessen. Die Wälle sind gegen 20 Meter hoch und bestehen aus feinerem Gerölle, in welchem jedoch auch bis kopfgrosse Gesteinstücke liegen. Der ebene Kesselboden, in welchem sich der Bach einschneidet, setzt sich aus Gerölle und feinerem Schwemmlande zusammen. Die dammartigen Wälle machen beim ersten Anblick den Eindruck einer durchbrochenen Moräne, mit der sie aber in der Wirklichkeit nichts zu thun haben. Sie entsprechen alten Seeuferterrassen, wie dies aus den weiteren Betrachtungen folgt. Man gelangt nämlich, gleich weiter südlich, in einen grösseren, tiefer gelegenen Thalkessel, aus welchem der Bach durch eine enge felsige Schlucht — in welcher, ober dem Bache, alte Auswaschungszonen zu sehen sind — in einen noch tiefer liegenden Thalkessel heraustritt, dessen Sohle 1165 Meter liegt und von der man in das Thal des Lago Metiquina herabsteigt. Der Seespiegel des letzteren liegt 1070 Meter ü. d. M. und sind die vorwiegend flachen Ufer des Sees mit feinem und ziemlich grobem Gerölle bedeckt. Man hat hier somit ein System von alten, terrassenförmig abfallenden Seeböden vor sich, wie man

solchen in den Anden überhaupt häufig begegnet und die wir bereits im Limay-Thale und östlich von der Sierra de las Angosturas (Copernico) im Vertientes-Thale gesehen haben. An mehreren Stellen, insbesondere aber am östlichen Ende des Sees sieht man Spuren seiner früheren, grösseren Ausbreitung in einer relativ jüngeren Zeit.

In der vorher erwähnten Felsenschlucht oberhalb des Sees tritt ein röthlicher glasreicher Dacit auf, der nach einer mikroskopischen Untersuchung viel Feldspath und Glimmer und wenig Quarz enthält. In demselben bemerkte ich auf der Südseite des Sees eine Einlagerungszone eines lichtgrünlich gefärbten Gesteines, dem wir in der Folge in viel grösserer Mächtigkeit und Verbreitung begegnen werden und das in den weitaus meisten Fällen als eine Tuffbildung zu betrachten ist, hie und da jedoch möglicherweise der vorher am Westhange der Sierra Chapelco angetroffenen Andesitvarietät entspricht. Auf der Südseite des Sees trifft man allenthalben Gerölle und Blöcke von Andesit und von Granit an, welche letzterer weiter westlich und südlich vom See gebirgsbildend auftritt. (Profiltafel, Fig. 4.)

Ich folgte dem Metiquina-Bache bis zu seiner Vereinigung mit dem vom Lago Filihue huen kommenden Bache (1600 Meter); aus der Vereinigung dieser Bäche entsteht der Rio Calefú. Das Thal wurde oft schluchtartig durch vorspringende Felsen eingeengt, erweiterte sich jedoch stellenweise auch kesselartig. Ich beobachtete fortwährend den rothen Dacit, respective Andesit (was ich nicht immer feststellen konnte), der mit grünlichen oder auch schmutzig grauen Tuffen in Verbindung steht; ausserdem hie und da den später näher zu erwähnenden gelblichen Quarz-Andesit. Die Gesteine wittern auf den Gehängen in bizarre Felspartien aus; die grünlichen meist stark zersetzten Tuffe scheinen hier überall eine mehr hangende Lage einzunehmen.

Das Thal ist unterhalb der Gabelung erweitert, und die Thalsole, wie gewöhnlich in solchen Fällen, terrassirt. Die Terrassen, welche zumeist auffallend regelmässig sind, mit Moränen jedoch nichts Gemeinsames haben, weisen auf die früheren Wasserstände von alten Seen, zum Theil auch auf jene von alten Flüssen hin, die sich successive vertieften. In Schluchten und auf Felswänden bemerkt man nicht selten Auswaschungszonen, die mit den Terrassen correspondiren. Die Terrassen, wie auch der Thalboden bestehen meistens aus feineren Sedimenten und geschichtetem Gerölle.

Eine Strecke unterhalb der Gabelung des Rio Calefú bog ich wieder nach Süden in das nächste Seitenthal des Flusses ein, einem ziemlich starken Bache bis zu dessen Quellen in südöstlicher Richtung folgend. Ich beobachtete hier das rothe Eruptivgestein, das zum Theil Dacit, vorwiegend jedoch Andesit sein dürfte. Höher in diesem Thale treten gegen das Hangende die grünlichen, aber auch röthlich und gelblichgrau gefärbten Tuffe auf; an einigen Stellen sah ich dieselben in Verbindung mit breccienartigen Gebilden, die mitunter aus groben, eckigen und abgerundeten, meist roth gefärbten und sehr kalkhaltigen Bruchstücken bestehen. Diese vulkanischen Sedimente zeigen eine annähernde Schichtung und ein wechselndes Einfallen bei geringer Neigung. Ganz oben im Thale erscheint wieder Andesit von verschiedener Färbung; ich beobachtete eine schwarze, graue, dann dunkle compacte und feldspathreiche Varietät, ausserdem die schon vorher erwähnte gelbliche, welche nach einem Dünnschliffe sich als ein Quarz-Andesit erwies, der sehr glasreich ist und etwas Quarz enthält. Ein kleinerer Gipfel (1430 Meter) auf der Wasserscheide des Baches (1380 Meter) besteht aus diesem Quarz-Andesit.¹

Von dieser Wasserscheide stieg ich in einem kleinen Seitenthale direct nach Süden zum Traful-Bache hinab. Ich erreichte bald wieder die Tuffzone, die stellenweise eine grosse Mächtigkeit erlangt und die Gehänge mit bizarren, ausgewitterten Felspartien schmückt, während der im Liegenden vorkommende röthliche Andesit (Dacit) mehr massige, hie und da aber auch eigenthümliche Felsformen bildet; kurz vor dem Abstieg in das Traful-Thal geht man an einer solchen Felsengruppe vorbei, die das Aussehen von riesigen Kalköfen oder runden Thürmen hat.

¹ Die von Darwin in seinem Werke über Süd-Amerika beschriebenen Porphyre fand ich im Gebiete nicht vor, auch nicht als Rollstücke in der Geröllformation. Manche von seinen Porphyr-Varietäten dürften dem Andesit und speciell dessen »gelber Porphyr« dem Quarz-Andesit entsprechen.

An der Stelle, wo ich zuerst den gewaltigen Traful-Bach, richtiger Fluss (er ist viel stärker als Caleufu) erreichte (830 Meter), macht derselbe eine knieförmige Biegung nach Süden, bald in einer tiefen Felsenschlucht sich zum Limay Bahn brechend. Ich folgte demselben bachaufwärts zum gleichnamigen See. Von der Thalbodenstufe 835 Meter gelangte ich auf eine zweite, höher gelegene (circa 870 Meter) und viel grössere. Beide scheidet ein mächtiger, mehrere Zehntel Meter hoher Querdamm, der im Norden an eine grosse Andesit Felsengruppe stösst, welche der Traful durchbricht und welche einem Riesenthore gleicht. Auf dem Damme sah ich mächtige Blöcke, zum grössten Theile aus Granit bestehend, herumliegen. Diese grosse Thalfläche wird im W durch niedrige Andesit-(Dacit-)Bergrücken theilweise abgeschlossen, respective das Traful-Thal eingengt. Hinter den Bergrücken dehnt sich wieder eine höher gelegene ebene Fläche aus, die an den Traful-See grenzt, nur bis 10 Meter ober dem Seespiegel (930 Meter ü. d. M.) liegt und dem jüngsten Stadium verlassenen Seebodens entspricht.

Das flache Ostufer des Sees ist mit Gerölle bis zur Kopfgrösse bedeckt, das vorwiegend aus Granit besteht, welcher gleich weiter westlich zu beiden Seiten des Sees steile, bewaldete Berge zusammensetzt. Noch weiter westlich, wo sich der See allmählich dem Auge entzieht, steigen höhere Berge an und im fernen Hintergrunde schliesst das Gebirgspanorama — eines der schönsten, das ich je gesehen — mit einem Bergcolosse ab, der sein mächtiges Haupt hornartig etwas zur Seite neigt.

Die erwähnten niedrigen Andesit-Bergrücken reichen in der nordöstlichen Ecke des Sees — an einer Einsattelung — bis 960 Meter ü. d. M.: ich traf in dieser Höhe einen kleinen See und etwas weiter westlich grosse Granitblöcke an, die somit auf secundärer Basis liegen. Die Möglichkeit, dass dieselben von den westlicher gelegenen Granitbergen direct herunterkamen, erschien mir bei einer genaueren Berücksichtigung der Terrainverhältnisse geradezu ausgeschlossen. Es fragt sich daher, das Vorkommen dieser Granitblöcke hier, wie auch auf dem tiefer liegenden Querdamme zu erklären. Man würde nun leicht geneigt sein, diese Vorkommen auf die Thätigkeit eines einstigen, grossen Gletschers zurückzuführen, und es ladet die an eine Endmoräne erinnernde Form des Querdammes zu einer solchen Annahme am meisten ein. Diese Annahme begegnet jedoch Schwierigkeiten, denn der Gletscher hätte das riesig grosse und tiefe Becken des Traful-Sees zum mindesten bis zu der Höhe von 960 Meter ausfüllen müssen, was einigermaßen doch unwahrscheinlich erscheint. Eher schon könnte man das Vorkommen von Granitblöcken auf dem tiefer gelegenen Querdamme auf eine Gletscherthätigkeit zurückführen, doch müsste man dann für ähnliche Erscheinungen (Vorkommen) verschiedene Ursachen annehmen.

Nachdem man auch in allen den übrigen Anden-Seebecken nirgends Verhältnisse wiederfindet, die man überhaupt mit einer einstigen Gletscherthätigkeit im Zusammenhang bringen könnte, so erscheint es daher am wahrscheinlichsten, dass die fraglichen Blöcke mit Seeeis transportirt wurden — in einer Zeit, als der Spiegel des Traful-Sees bis zu dem Bergrücken 960 Meter hinaufreichte und sich andererseits bis zu der knieförmigen Biegung, respective Felsenschlucht des Traful-Flusses ausdehnte. Der Querdamm selbst, der somit einer Seeuferterrasse entsprechen dürfte, bezeichnet schon ein etwas späteres Stadium, nämlich den Rückgang des alten Sees, der sich wahrscheinlich in drei Seen theilte, von denen der mittlere bis zum Querdamme reichte und zuerst abfloss, hierauf der östliche, tiefstgelegene durch die fortschreitende Vertiefung des Traful-Flusses sich entleerte und schliesslich auch der jetzige Traful-See um circa 10 Meter und zwar nach der entgegengesetzten Richtung: nach Westen zurückging.

Sollten dennoch spätere Forschungen das Existiren von Gletschern in den Anden des Limay-Gebietes nachweisen, so wären ihre Spuren vor Allem hier, in dem grossen Traful-Becken zu suchen und dabei die Berglandschaft am Traful-See und andererseits die Beschaffenheit des Querdammes näher zu untersuchen. Ich selbst konnte es bei meiner kurz bemessenen Zeit leider nicht mehr ausführen, umsomehr als der Winter herannahete, die mitgenommenen Proviante sich erschöpften und ich meine Reise beschleunigen musste.

Vom Ostende des Traful-Sees wendete ich mich nach Süden, mich anfangs in einer orographisch sehr verwickelten Gebirgsgegend bewegend. Ich überstieg dann einen hohen Gebirgszug, der an der überschrittenen Kammhöhe 1620 Meter misst und in einiger Entfernung das rechte Ufer des oberen Traful-

Flusses begleitet. Allenthalben ist das röthliche Eruptivgestein zu beobachten, welches wohl vorwiegend als Andesit, sonst als Dacit zu bezeichnen ist. Beim Aufstieg zu der erwähnten Kammhöhe sah ich in beiläufig mittlerer Höhe dunklen Andesit, worauf grünliche, zum Theil aber auch röthlich gefärbte Tuffe folgen, die bis zu dem Kamme hinauf reichen. Von dieser Kammhöhe sieht man in SO, auf der gegenüberliegenden, rechten Seite des Manzana-Thales einen zweiten Gebirgszug, die Sierra Lipela, welche in ihrem oberen Theile aus deutlich geschichteten Tuffen besteht, die stellenweise auffallend grün gefärbt sind.

Es hat allen Anschein für sich, dass die Tuffbildungen in dem äusseren, östlichen Theile der Anden ihre grösste Mächtigkeit erreichen und nach dem Inneren der Anden, gegen die Granitzone zu, immer mehr zurücktreten. Dieser Unterschied gewinnt noch dadurch an Bedeutung, als die inneren Gebirgszüge ein tieferes Glied der Andesitformation darstellen und das Vorkommen von Dacit überhaupt nur an diese innere Andesitzone gebunden zu sein scheint. Letztere möchte ich am ehesten mit der Zone der Sierra de las Angosturas (Copernico) parallelisiren und als den älteren, unteren Andesitcomplex bezeichnen, während der obere (mit der grossen Tuffzone) mir nur als ein Aequivalent der Junin-Facies erscheint, von der er sich durch die viel grössere Mächtigkeit seines Gesteinsmaterials und das Fehlen von Sandsteinbildungen unterscheidet. Wir werden bald im Limay-Thale Gelegenheit finden, diese Ansicht näher zu begründen. Hier sei nur noch erwähnt, dass der andesitische Theil der Anden als die Anden-Facies der Rio Negro-Formation zu benennen wäre.

Von der erwähnten Kammhöhe 1620 Meter stieg ich in südlicher Richtung hinab und erreichte einen Bach (1010 Meter), der nach der Rhode'schen Karte von einem See (Lago Manzana) kommt. Beim Abstieg, nachdem ich längere Zeit durch Urwälder gegangen, traf ich wieder Aufschlüsse an, und zwar von den bekannten Tuffen die ziemlich deutlich nach NO flach einfallen, und in deren Liegendem dunkle bis schwärzliche Andesite folgen, welche die dem Thalboden zunächst gelegenen Gehänge einnehmen und sich im Dünnschliffe als typische Angitandesite erweisen. Das Bachgerölle besteht aus gelblichem und dunklem Andesit, vorwiegend jedoch aus dem röthlichen Andesit und Dacit, sowie aus kleinen Rollstücken von Granit.

Über einen nur 1370 Meter hohen Gebirgszucken (westliche Verlängerung der Sierra Lipela), wo das anstehende braunrothe, blasige Gestein sich im Dünnschliffe als Andesit erwies, stieg ich hierauf nach SO in das Thal jenes Baches herunter, der südlich von der Sierra Lipela in östlicher Richtung dem Limay zueilt, worauf ich dem Limay entlang zum Lago Nahuel Huapi hinaufging. Es soll hier zuerst die Umgebung des letzteren und hierauf das Limay-Thal bezüglich seiner geologischen Aufschlüsse beschrieben werden.

Schon mehrere Kilometer unterhalb von Nahuel Huapi erblickt man eine riesengrosse, glatte Pampa, die das Ostende dieses Sees umgibt. Sie liegt 1015 Meter, der Seespiegel 1005 Meter ü. d. M. (Nach Beobachtungen während der darauffolgenden Schneetage im ersten Falle 990, im zweiten 980 Meter). Sie bezeichnet das jüngste Stadium des rückgegangenen Sees und ist ihr Flächenraum zu der gegenwärtigen Ausdehnung dieses grössten Sees der südlichen Anden proportionirt. Am rechten Ufer des Limay, gleich unterhalb seines Ausflusses aus dem See, bemerkt man Überreste von alten See-, respective Flussterrassen, die über einander folgen und bis etwa 100 Meter über dem gegenwärtigen Flusspiegel hinaufreichen. Auf der linken Thalseite dagegen zieht längs dem Gebirgsrande eine ziemlich lange, glatte obere Ebene, die etwas weiter östlich ebenfalls gegen 100 Meter über der Thalsole liegt und stellenweise mit Gerölle bedeckt ist. Nordwestlich vom Ausflusse des Limay erhebt sich auf der Pampa-Ebene ein, einige Kilometer langer, schmaler und felsiger Gebirgszug, der mehr weniger 150 Meter hoch und inselartig aus der Ebene emporragt. Weiter westlich treten kleinere felsige Hügel auf, und noch weiter in dieser Richtung, bevor der Boden stufenförmig gegen den kleinen von N kommenden Bach — der die Granitgrenze bezeichnet — respective gegen den See abfällt, sah ich an einigen Punkten mächtige Granitblöcke, die wohl einst durch das Seeis hierher getragen wurden. Auf den Felswänden, insbesondere des ersterwähnten Gebirgszuges beobachtete ich deutliche, horizontal ausgewaschene Zonen. Aus alledem ist zu ersehen, dass der See

einmal viel grösser war und dass die kleinen Gebirgsketten, analog den vielen gegenwärtigen Seeinseln, einstens kleine und grössere Eilande gebildet haben.

Die Umgebung des Nahuel Huapi bietet wohl das beste Feld für specielle Studien über die einstige Verbreitung von See- und Flussgewässern im oberen Limay-Gebiete dar. Der Umstand, dass auch in der Umgebung dieses Sees, der in seiner westlichen Hälfte, insbesondere aber im W und SW, von mächtigen Gebirgsketten umgeben ist, nirgends Gletscherspuren anzutreffen waren, bewog mich umsomehr zu der Annahme, dass in den Anden, und überhaupt im Limay-Gebiete eine eigentliche glacialepoche nicht existirte. Die Seen frieren auch noch heute im Winter zu und auch noch gegenwärtig dürften Transporte von Gesteinsblöcken durch das Seeeis erfolgen. In weit grösserem Umfange geschah dies in jener früheren Epoche, als die Anden-Seen eine viel grössere Ausdehnung hatten, und es ist nicht einmal Grund vorhanden zu der Annahme Zuflucht zu nehmen, dass in jener Epoche der Winter viel strenger war und länger dauerte als jetzt, um alle Erscheinungen in Einklang zu bringen.

Das anfangs flache Seeufer wird gegen Westen, schon an der Mündung des vorher erwähnten Baches, steil und klippenartig. Dieser Bach bezeichnet die Grenze zwischen dem rothen Andesit (Dacit) und dem Granit, welcher letzterer in nächster Umgebung mittelhohe, bewaldete Berge zusammensetzt. Im Hintergrunde gegen N und NW erheben sich hohe Gebirgszüge und auf der anderen Seite des Sees in W und SW eine wunderbar schöne Alpenwelt, von welcher jedoch zur Zeit meiner Anwesenheit ein neidischer Winternebel nicht weichen wollte. Mitunter senkte sich der Nebel für kurze Momente, ein bewegtes Bild von hohen Zinnen, Kämmen, Satteln und Gipfeln entschleiernd, zu denen mein Blick begierig streifte, vergebens jedoch unter ihnen das Haupt des Tronador suchte, da der Nebel von Neuem immer das grossartige Bild verhüllte. Im frischen Schnee herumwatend, erwartete ich vergebens einen günstigeren Ausblick, und konnte auch nicht mehr die Steilufer des Sees beschauen, da mich die hereinbrechende frostige Naht zum Aufsuchen meines Nachtlagers in der durch den Schneefall doppelt öde gewordenen Landschaft zwang.¹

Unterhalb des Sees bietet das steile Thalgehänge am rechten Ufer des Limay einen schönen Aufschluss von grünlichen und röthlichen Tuffschichten, die flach nach SW einfallen und in deren Liegendem und Hangendem rother Andesit lagert. Das Thal wird dann flussabwärts ganz enge, stellenweise höchstens $\frac{1}{4}$ Kilometer breit und oft von vorspringenden Felsen, die zum Theil bizarre Formen annehmen und hie und da kleine Höhlen enthalten, eingengt. Der Fluss drängt sich, meistens mit seiner linken Seite, knapp an den Fuss der Felswände heran, die man sodann oben überschreiten muss. Man hat hier mit einem Worte ein alpines, in mittelhohe, jedoch fast baumlose Berge eingeschlossenes Thal vor sich. Das vorherrschende Gestein ist ein rother oder ziegelrother Andesit, der hie und da reiche Mandelbildung zeigt und in Klüften mit milchweissem Quarz ausgefüllt erscheint; sonst sind die zum Theil buntfärbigen Tuffe verbreitet. Die dunklen Andesit-Varietäten kommen nur selten, Dacit dagegen anscheinend gar nicht im Limay-Thale vor.

¹ In Junin hat man nicht gewusst, dass das Fortin Chacabuco am Nahuel Huapi in Folge schwieriger Verproviantirung aufgelassen und ein neues, provisorisches etwa 80 Kilometer flussabwärts am Limay, bei der Mündung des Limaycito angelegt wurde. Auch die Angaben bezüglich des Überganges vom Lago Lancar zum Nahuel Huapi durch die Anden erwiesen sich ganz irrig und der mitgegebene, angeblich in den Anden erfahrene Soldat hatte von demselben ebenfalls keine Kenntniss. Statt des angegebenen Zeitraumes von höchstens vier Tagesreisen, dauerte der Weg von dem einen See zum anderen volle neun Tage. Der mitgenommene Proviant erschöpfte sich schon am fünften Tage, worauf wir von spärlicher Jagdbeute und Äpfeln, die wir südöstlich vom Lago Trafuf fanden, lebten. Am Lago Nahuel Huapi trafen wir das Fortin menschenleer an, die Munition ging mir zu Ende und es waren hier nicht einmal Apfelbäume zu finden. Am 7. Mai fiel Morgens starker Schnee, der jedoch am 9. Mai, wo ich den Rückzug antrat, von der Thalsole verschwand. Ohne jedwede Nahrung schleppten wir uns, von einer Art Hungerdelirium befallen, den Limay entlang flussabwärts, bis wir am Schlusse des zweiten Tages ganz unverhofft das Fortin am Limaycito antrafen. In Folge von Überessung erkrankte hier der von mir in Bahia Blanca aufgenommene Mann nicht unbedenklich. Eine grosse Axt, die ich noch in Buenos Aires speciell mit Bedacht auf die Anden-Reise mir anschaffte, hat dieser Mann irgendwo vorher in einem Fortin an Soldaten verschenkt oder verspielt. Dieser Verlust war von schweren Folgen begleitet, indem unter Anderem kein Floss gebaut werden konnte, weshalb wir den gefährlichen Trafuf nur mit Lebensgefahr und den unteren Collon Cura gar nicht übersetzen konnten, aus welchem Grunde mein Vorsatz das Limay-Thal auch von der Mündung des letzteren bis zum Fortin Viejo zu begehen, aufgegeben werden musste, da die einzige Übergangsstelle beim Fortin Charples zu entlegen war.

Beiläufig in der Mitte des Weges zwischen Nahuel Huapi und der Traful-Mündung sah ich auf dem linken Thalgehänge eine kleine Felswand, die im unteren Theile, etwa 15 Meter über den Spiegel des Limay geglättet und mit parallel unter einander verlaufenden und etwas in der Richtung des Flusses geneigten Kritzungen versehen war. Das Thal ist gerade hier kesselartig erweitert und der ebene Boden dieses Kessels etwa bis 1·5 Kilometer lang und 0·5 Kilometer breit. Am ehesten wären diese Kritzungen als Spuren von Treibeis in einer früheren Zeit, als der Flusspiegel höher lag, zu betrachten. Bis unterhalb der Traful-Mündung zeigt das sonst enge, mitunter wie durch Eiserne Thore eingeschränkte Limay-Thal nur an wenigen Punkten ähnliche Erweiterungen, in welchen Fällen dann der ebene Thalboden meistens aus stratificirtem Gerölle besteht, wie man dies an den Steilufern des Flusses sehen kann.

Thalabwärts neigt der Andesit immer mehr zur Bildung von annähernd horizontal verlaufenden Felsköpfen, die den Eindruck von mächtigen erstarrten Strömen — wie in dem Tafellande — hervorrufen.

In der Thalschlucht bei der Traful-Mündung sieht man an den Felswänden, insbesondere am linken Traful- und Limay-Ufer, parallele Auswaschungszonen, die bis etwa 20 Meter über den Flusspiegel hinaufreichen. Da die Traful-Mündung 790 Meter und der Lago Nahuel Huapi 1005 (980) Meter ü. d. M. liegt, so wären hier diese Zonen als alte Flussufer zu deuten.

An der Traful-Mündung steht rother Andesit an. Über ihm folgen, etwa 1 Kilometer flussabwärts am Limay, licht graue, grünliche und röthliche Tuffe in dicken Bänken, in welchen stellenweise zahlreiche meist eckige Bruchstücke von rothen Gesteinen erscheinen, welche somit in dem Falle als Breccien zu bezeichnen sind. Noch weiter thalabwärts tritt der gelbliche Quarz-Andesit auf, der das Gehänge mit reichlichem Schutt bedeckt.

Man verquert hier sonach dieselbe Gesteinszone, die vorher am südlichen Zuflusse des Rio Calefufu (unterhalb des Lago Filohue huen) gesehen wurde.

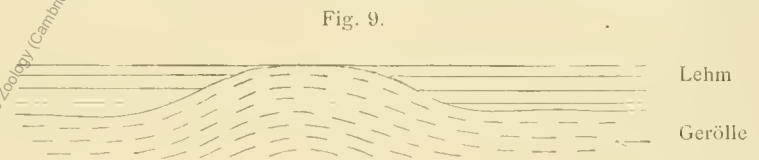
Wo der Limay aus einer vorwiegend nördlichen in eine ausgesprochen nordöstliche Richtung umbiegt, wird die Gegend plötzlich flach, plateauartig.

Wir betreten eben das patagonische Tafelland von welchem die Anden, d. i. die äusseren (östlichen) Züge derselben, sich fast unvermittelt abheben, da ein eigentliches Vorgebirge fehlt (Profiltafel, Fig. 4). Die einzelnen Kämmе und Rücken der Anden erscheinen wie eine Reihe von aufgethürmten Tafellandsstücken, die mehr weniger zu einem gleichen Niveau hinaufreichen, während erst ihrem Hintergrunde, den Granitzügen, ein alpiner Gebirgscharakter zukommt, die zerstreuten Riesenkegel der Vulkane aber dem ganzen Gebirgssystem ein ganz eigenartiges Gepräge verleihen. Man übersieht dies Alles erst von östlicher gelegenen Anhöhen des Tafellandes, während man hier im Limay-Thale, in der Gegend der Mündung des Limaycito (750 Meter), nur die äusseren Züge der Anden erblickt (Profiltafel, Fig. 3). Bei dem Übergange über die Kammhöhe, 1620 Meter im SO vom Lago Traful, ist mir ebenfalls der Umstand aufgefallen, dass die mich umgebenden Gebirgszüge und Kämmе annähernd sich zu einem gleichen Niveau erheben. Von hier aus, im Limay-Thale aus gesehen, machen sie ganz den Eindruck eines aufgebrochenen Gebirges, was auch in der Wirklichkeit der Fall sein dürfte und mit den früheren Betrachtungen über die vulkanischen Spalten und Hauptlinien der Gebirgshebung in Zusammenhang zu bringen ist (Profiltafel, Fig. 4). Auch in petrographischer Beziehung erscheint diese Annahme begründet, da eine scharfe petrographische Grenze zwischen den äusseren Gebirgszügen der Anden und dem anstossenden Tafellande gar nicht zu ziehen ist. Den ersteren fehlen zwar gänzlich Sandsteinbildungen, auch kommt in ihnen Rhyolith nicht vor, respective nur an ihren äussersten Flanken, wie am Fusse der Sierra Chapelco und sind anderseits in ihnen Gesteinsvarietäten, wie Dacit und der gelbe Quarz-Andesit vertreten, die man im Tafellande vermisst; doch besteht die Hauptmasse des Gesteinsmaterials hier wie dort aus Andesit und, wenn auch abweichend entwickelten Tuffen, wobei die Anden-Tuffe noch am meisten an die rothen Tuffe am Ostgehänge der Sierra Copernico (S. de las Angosturas) erinnern. Die Nähe der ursprünglichen Herde bringt es ferner mit sich, dass das eruptive Gesteinsmaterial in den Anden zu einer viel grösseren Mächtigkeit anschwillt und dass man hier häufiger echt vulkanischen Gebilden begegnet, als im Tafellande, doch kommt das Gepräge einer submarinen Eruptionsthätigkeit auch in den Anden sehr stark zur Geltung. Der östliche, andesitische Theil der Anden

stellt überhaupt, wie schon früher erwähnt wurde, nur eine andere Facies — die Anden-Facies — der jungtertiären Rio Negro-Formation dar, die sich von der Junin-Facies hauptsächlich durch das Vorkommen von Dacit und das Fehlen von Sandstein und Rhyolith, sowie durch die Mächtigkeit ihrer Gesteinszonen unterscheidet, welche letztere jedoch auch noch ältere Stufen der Tertiärformation, die aber im Tafellande nicht vorkommen und annähernd dem Andesitcomplexe der Sierra Copernico entsprechen, umfassen. Diese ältere Stufe oder der untere Andesitcomplex grenzt unmittelbar mit der Granitzone der Cordillera. Er konnte jedoch von dem oberen nicht getrennt werden, weil in den Anden eine deutliche Trennungszone, wie die rothen Tuffe in der Sierra Copernico, nicht vorhanden ist und jede Grenze nur willkürlich eingezeichnet werden müsste. Ich bezeichnete daher in der Karte den ganzen andesitischen Theil der Anden mit derselben Farbe wie die Sierra Copernico, mit der die Anden das Fehlen von Sandstein und Rhyolith und das Vorkommen von Dacit und gelbem Quarz-Andesit gemeinschaftlich haben.

Mit der orographischen Wendung im Limay-Thale treten auch die Gebilde der Junin-Facies auf, welche jedoch erst eine Strecke thalabwärts ihre typische Entwicklung erreicht. Es steht bei der Mündung des Limaycito — wo das Limay-Thal breit kesselartig erweitert ist und einem alten Seeboden entsprechen dürfte — rother dichter Andesit an, der wie geschichtet und horizontal liegend erscheint und sich im Dünnschliffe als glasreich und etwas wenig Quarz enthaltend erweist. Es erscheinen in ihm Lagen von lichtem Gestein, welches nach einer mikroskopischen Untersuchung Rhyolith ist. Darüber folgt dichter schwärzlicher Andesit. Die terrassirten Gehänge bedeckt Gerölle, worunter auch Granitstücke vorkommen; in den östlicher gelegenen Districten des Limay-Rio Negro-Gebietes war in dem Gerölle Granit nie zu finden.

Unterhalb von Limaycito bietet der Steilhang des Tafellandes auf der rechten Thalseite einen guten Aufschluss; man sieht Felsen von rothem Andesit mit einer Zwischenzone von licht grauen, röthlichen und grünlichen Tuffen, die flach nach SW einfallen. Etwas tiefer unten beobachtete ich auf der Thalsohle budengrosse Granitblöcke (vergl. Karte), die auf eine kleine Fläche beschränkt sind und nur als ein Aufbruch der Unterlage betrachtet werden können; diese Annahme erscheint umsomehr berechtigt, als wir uns hier im Streichen der Granitzunge von Maipú befinden und wir bald wieder kleine Aufbrüche von anstehenden alten Gesteinen antreffen werden. Das linke Steilufer des Limay entblösst hier das Ausfüllungsmaterial des ganz ebenen Thalbodens (Fig. 9); man sieht geschichtetes Gerölle, welches sich nach oben wellenförmig ausbaucht, worauf eine Lage lehmigen Sedimentes folgt.



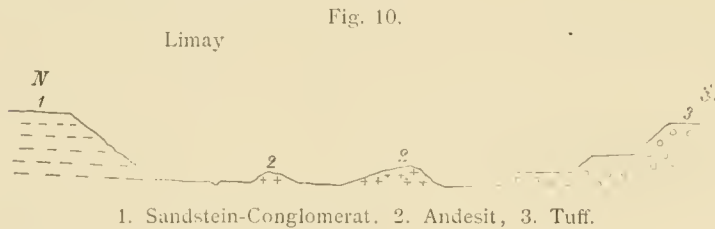
Linkes Steilufer des Limay, unterhalb des Arr. Limaycito.

Man erreicht jetzt von der Limaycito-Mündung zum zweiten Mal eine grosse tischebene Thalfläche, die 715 Meter ü. d. M. liegt und dem Boden eines alten Sees entsprechen dürfte; ringsherum sieht man am Fusse der Thalgehänge Überreste von alten Uferterrassen. Flussabwärts verengt sich dann das Thal schluchtartig. Ich beobachtete Felsen von rothem, stellenweise auch schwärzlichem Andesit, ausserdem in geringerer Mächtigkeit die früher erwähnten Tuffbildungen, die stellenweise ein ganz flaches Einfallen nach SW zeigen. Ein Handstück von rothem Andesit erwies sich im Dünnschliffe als Augit-Andesit. Die Gegend nimmt nunmehr ganz ausgesprochen den Charakter des patagonischen Tafellandes an, und erscheinen die Thalgehänge deutlich terrassirt, analog jenen, die vorher (Seite 7 [535], Profiltafel Fig. 1) dargestellt wurden.

Am Eingange in die erwähnte schluchtartige Thalverengung bestieg ich das nördliche Tafelland. Dasselbe misst hier 815 Meter ü. d. M., ist mit Gerölle bis Kopfgrösse von rothem, gelbem Andesit, Granit u. s. w. bedeckt, erhebt sich jedoch weiter nördlich zu einer zweiten Stufenebene, die etwa 100 Meter höher liegt, während auf der anderen (südlichen) Seite des Limay das Tafelland eine unermessliche, wie ein Tisch ebene Fläche bildet, die anscheinend nur bis zu der Höhe der Stufenebene 815 Meter reicht.

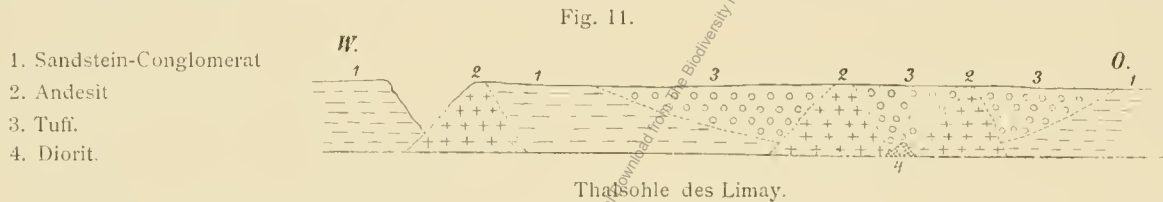
Letztere wird vom Augit-Andesit gebildet, dessen Mächtigkeit 50 bis 70 Meter betragen dürfte, und in dessen Liegendem in der Thalschlucht bald der mürbe, hier vorwiegend grobkörnige Rio Negro-Sandstein

folgt. Die Bänke des Sandsteines, der in grosse Blöcke zerfällt, sind anfangs flach nach SW geneigt, legen sich jedoch thalabwärts horizontal. Die Sandsteinschlucht ist beiläufig 4 Kilometer lang, worauf sich das Thal erweitert. Es erscheinen nun auf der rechten Thalseite die erdigen, licht grauen Tuffe von Collon Cura, deren Berührungsfläche mit dem Sandstein in der Richtung des Flusses flach geneigt ist, weshalb man den Eindruck gewinnt, als würde der Sandstein unter die Tuffe hinabtauchen. Dies ist jedoch nicht der Fall: es ersetzen vielmehr die Tuffe den Sandstein, indem gegenüber, auf dieser Seite des Thales, in gleicher Höhe der Sandstein fortsetzt.



Flussabwärts wird das Thal gegen $\frac{1}{2}$ Kilometer breit; in der Thalsohle erscheinen zwei kleine Andesit-Kuppen (Fig. 10). Der Steilhang auf der linken (nördlichen) Thalseite wird jetzt von grobem Conglomerat eingenommen, das längs dem Steilhange vorspringende Bastions,

ausgewaschene Säulen u. s. w. bildet und flussabwärts wieder feinkörniger wird und stellenweise Bruchstücke des Sandsteines selbst enthält. Das Thal hat sich nun in einen grossen Kessel, der einem alten Seebecken entspricht, erweitert. Der nördliche (linke) Steilhang bietet hier interessante Aufschlüsse (Fig. 11).



Es tritt wieder der frühere Sandstein auf, der nach oben allenthalben in Conglomerat übergeht. Die Sandstein-Conglomeratablagerungen werden an der Stelle, wo ein trockenes Cañon von N kommend mündet, und hierauf noch an zwei nahe gelegenen Stellen, somit auf einer Strecke von beiläufig 1 Kilometer von drei Andesitkuppen durchbrochen. Der Andesit zerfällt säulenförmig. Um die zwei letzten Andesitkuppen lagern sich auch Tuffbildungen an, die anscheinend muldenförmige Ausfüllungen im Sandstein bilden, während zwischen diesen Andesitkuppen, nahe der Thalsohle, Dioritfelsen in geringer Mächtigkeit und somit das alte Grundgebirge zum Vorschein kommt. Alles schliesst nach oben mit einer ebenen Fläche ab; eine Andesitdecke bis gegen 30 Meter mächtig erscheint erst etwas weiter nördlich als eine höhere Stufe des Tafellandes.

Alle die erwähnten Andesitkuppen dürften hier wohl gangförmige Durchbrüche darstellen. Die Möglichkeit, dass das Dioritvorkommen nur einem grossen, mit den Andesit ausbrüchen hinaufbeförderten Einschlusse entspreche, scheint indessen nicht ganz ausgeschlossen zu sein.

Die Sandstein-Conglomeratbildungen nehmen thalabwärts, wo sie eine grosse Mächtigkeit und Verbreitung erreichen, eine offerröthliche Färbung an. Über ihnen lagert etwas weiter nördlich die vorher erwähnte Andesitdecke, welche die höchste Terrasse des Tafellandes zusammensetzt. Im Thale des Collon Cura, eine kurze Strecke oberhalb seiner Einmündung in den Limay, erstreckt sich jedoch die Andesitdecke bis an den Rand des Tafellandes, den oberen Theil des Thalanges selbst zusammensetzend.

An der erwähnten Stelle am Collon Cura bemerkte ich gleich oberhalb der Thalsohle einen kleinen Aufschluss von schiefbrigem Gneiss; darüber folgen in bedeutender Mächtigkeit die lichten Tuffe und über diesen lagert schmutzig röthlicher Andesit, der hier nach oben in einige kleine Kuppen ausläuft, in denen eine auffallende fächerförmige Spaltbarkeit, so weit ich es von unten beurtheilen konnte, zum Ausdruck kommt.

Etwa 10 bis 15 Kilometer oberhalb der Mündung des Collon Cura, erscheinen auf der rechten (westlichen) Thalseite dieses Flusses Überreste von gewaltigen, 40 bis 50 Meter mächtigen Terrassen, die aus Gerölle bestehen und discordant dem Grundgebirge ankleben. Es zeichnet sich auch die Thalsohle des

Flusses durch eine auffallende Menge von Flussgerölle aus, weshalb das Thal und die Geröllinseln im Flusse ein mehr ödes Aussehen bieten. Wohl mit Recht ist daher die indianische Bezeichnung Cura, d. i. Stein, gewählt worden.

Oberhalb der Einmündung des Rio Calefutu beobachtete ich an einer Stelle der rechten Thalseite des Collon Cura in den lichten Tuffen zahlreiche, rundliche und eckige rothe Gesteinsstücke (Andesit?), weshalb man hier eine Art vulkanischer Breccie annehmen kann. Höher im Thale tritt in den Tuffen eine dicke Bank von Rhyolith auf, der weiter thalaufwärts deckenförmig über den Tuffen lagert, während im Liegenden der Tuffe Andesit erscheint. Im Quemquemtreu-Thale, unterhalb von Fortin Charples beobachtete ich wieder den Sandstein und Conglomerat und auf der Oberfläche des Tafellandes überall Gerölle. Es wechselt somit in der Junin-Facies Sandstein und Tuff meistens vikarirend ab; beide bezeichnen annähernd den mittleren Horizont des gesammten Schichtcomplexes der jungtertiären Formation.

III.

Jungvulkanisches Gebiet jenseits des Villa Rica-Passes in Chile und Glimmerschiefer von Cerros de Huiples. — Noch einmal über die Terrassen im Rio Negro-Thale. — Patagonisches Gerölle. — Verkieseltes Holz in den Alluvialablagerungen des Rio Negro. — Lagunen. — Salzefflorescenzen. — Notizen vom unteren Colorado und aus der Umgebung von Bahia Blanca.

Der Weg von Junin nach Chile führte mich zuerst längs dem grossen Lago Huichi Lavquen. Den westlichen Theil dieses Sees umgeben Granitberge, während die Gegend um seinen östlichen Theil herum mehr den Charakter des patagonischen Tafellandes trägt, und auch die Gebilde — so weit ich es bei einer flüchtigen Beschauung beurtheilen konnte — ganz jener der Junin-Facies entsprechen. Es scheint mir überhaupt, dass sich nördlich vom Lago Lancar die Anden-Facies der patagonischen Tertiärformation nicht entwickelt hat, und dass hier die Junin-Facies mit der Granitzone unmittelbar zusammengrenzt.

Gleich im Norden von Lago Huichi Lavquen wird der Granit vom Andesit verdeckt, der wenigstens zum Theil den riesigen Kegel des erloschenen Vulkans Monte Copernico zusammensetzt. Letzterer ist auf den steilen Flanken mit ewigem Schnee und bläulichem Eis bedeckt. Das Eis sah ich im unteren Theile des Kegels gegen die Waldgrenze zu, während der obere Theil in Schnee eingehüllt wie eine Zuckerspitze erschien. Die steilen Eisfelder erinnerten mich an jene auf der Nordseite des Habicht im Stubai-Thale Tirols. Gletscher oder Spuren von Gletschern konnte ich jedoch, wenigstens auf der gesehenen Südseite des Monte Copernico, nirgends bemerken. Derselbe dürfte an Höhe mehr als 4000 Meter erreichen. Auch die thätigen, riesigen Vulkane in Chile, wie zum Beispiel jener von Villa Rica, sind in eine Schnee- und Eisdecke gehüllt.

Beim Aufstiege zu dem 1585 Meter hohen Villa Rica-Passe — wo leider frischer Schnee lag, der in der Nacht vom 20. auf den 21. Mai, welche ich diesseits des Passes im Walde zubrachte, zum dritten Mal in diesem Herbst fiel — beobachtete ich nur Andesit und in der Nähe des Passes schwärzliche, vulkanische Asche. Gleich unterhalb des Passes, bereits auf chilenischer Seite, kam wieder Granit auf einer kurzen Strecke zum Vorschein, worauf ich fortwährend allem Anscheine nach ganz junge vulkanische Gesteine beobachtete, die das waldige, mit Ausschluss der Vulkane mittelhohe Gebirgsland am Trancura-Flusse zusammensetzen; ferner sah ich stellenweise vulkanische Auswürfe, Aschen u. s. w.

Obwohl auf der chilenischen Seite des Villa Rica-Passes kein Schnee lag, legte ich den Weg durch Chile bis Valdivia unter den ungünstigsten Verhältnissen bei fortwährenden Regengüssen, durch ein vielfach überschwemmtes Urwaldgebiet zurück, weshalb speciellere Nachforschungen absolut nicht vorgenommen werden konnten und nur Allgemeines angeführt werden kann.

Im Westen vom Lago Villa Rica ist das Terrain flach wellenförmig, zum Theil auch ziemlich eben; weiter südwestlich beginnt ein mittelhohes Gebirge, das auf der Rhode'schen Karte als Cerros de Huiples bezeichnet wird. Dasselbe dürfte ganz aus Glimmerschiefer bestehen; wenigstens beobachtete ich am oberen Cruces-Flusse Aufschlüsse von diesem Gestein. Ein Spanier, der sich an diesem Flusse ansiedelte, theilte mir jedoch mit, dass in dem fraglichen Gebirge Steinkohle und ausserdem Eisen vorkommen soll.

Es erübrigt noch, einige ergänzende Bemerkungen über die Terrassenbildungen und die Verbreitung des patagonischen Gerölles im Rio Negro-Gebiete anzuführen. Wie schon früher erwähnt wurde, konnte ich in diesem Gebiete weder Spuren einer späteren Meeresthätigkeit, noch solche von Gletschern und im Tafellande auch nirgends erratische Blöcke vorfinden, allenthalben dagegen Spuren der Einwirkung von alten See- und Flussgewässer beobachten. Die grossen Terrassenflächen oder Stufenebenen im Rio Negro- und Limay-Thale sind schon vorher mit der successiven Vertiefung der Flussthäler und Schmälerwerden der Thalsohle in Zusammenhang gebracht worden. Die Abhängigkeit dieser Terrassen von dem Flusslaufe, resp. der Flussthätigkeit ist eine ganz augenscheinliche; so schiebt sich z. B. in den Vereinigungswinkel des Limay und Neuquen ein terrassirtes Tafelland keilförmig ein, während auf der anderen Seite der beiden Flüsse die terrassirten Ränder des Tafellandes parallel mit dem Keile, somit flussaufwärts winkelig auseinandertreten.

In seinem Werke über Südamerika beschreibt Darwin ähnliche Terrassenbildungen aus dem Santa Cruz-Thale und führt sie auf die Thätigkeit eines Meeresarmes zurück, wie auch überhaupt die Verbreitung des patagonischen Gerölles nach ihm der Meeresthätigkeit zuzuschreiben ist. Inwiefern eine solche Annahme im südlichen Patagonien begründet erscheint, kann ich direct nicht entscheiden; hier jedoch ist sie nicht stichhältig, da es doch vor Allem sehr unwahrscheinlich ist, dass der Rio Negro mit seinen zwei Hauptarmen in ein bereits fertiges, von einem Meeresarme gebildetes terrassirtes Thal eintreten und der Meeresarm bei einer solchen Länge so unverhältnissmässig schmal (am Oberlaufe nicht einmal wie 1:100) sein konnte. Das Zurücktreten des Meeres von dem Festlande, die Bildung von mehreren »Stufenebenen« längs der südpatagonischen Küste und die nachträgliche Ausnagung einer jeden von derselben, sowie die riesige Ausnagung der gegenwärtigen Küste — wie dies Darwin selbst darstellt — setzt im Ganzen auch einen viel grösseren Zeitraum voraus, als es der Rio Negro zur Aushöhlung seines Thales nothwendig gehabt hätte. Wie könnten ferner Spuren einer so alten Meeresthätigkeit, nämlich die fraglichen Terrassen im Rio Negro-Thale und das angeblich vom Meere abgelagerte Gerölle, welches das Tafelland und seine Terrassen bedeckt, bis heutzutage eine so wenig veränderte Form behalten haben, selbst wenn wir auch in den vergangenen Zeitepochen das Klima als eben so trocken wie heute annehmen, und die zerstörende Wirkung von Atmosphärien (die übrigens in ihrer Totalität keine unerhebliche Rolle spielten) auf ein Minimum reduciren würden?

Einen Punkt habe ich indessen nicht näher festgestellt, wie sich nämlich die Ebenen dieser Terrassen zu der Thalsohle verhalten, und ob sie mit der letzteren annähernd parallel sind. (Ich bin eben zu diesen Ansichten erst in der Folge gekommen und hielt anfänglich an jenen von Darwin fest.) Ich hätte die einzelnen Terrassenebenen fortwährend im Auge behalten und ihre Höhe von Zeit zu Zeit messen sollen — was freilich bei der Kürze meiner Zeit schwer ausführbar gewesen wäre. Nun bin ich aber auf Grund von anderweitigen Beobachtungen überzeugt, dass sich die fraglichen Ebenen auch in dieser Richtung als echte Flussterrassen verhalten. Selbst in dem Falle, dass sie sich als weniger geneigt zeigen sollten, als die gegenwärtige Thalsohle, würde dies noch nicht gegen eine Fluss- und für eine Meeresthätigkeit sprechen, da ja doch in einem früheren, seichteren Thale das Gefälle minder stark sein und die Thalsohle sich mehr dem Horizonte nähern musste.

Als eine blosse Folgerung dieser Ansicht erscheint die Annahme, dass die oberflächliche und im Ganzen so gleichmässig die Hochebene und ihre Terrassen bedeckende »patagonische Geröllformation« keine marine, sondern eine Süsswasserablagerung sei. Denn wie hätte das Meer über einen so riesigen, annähernd ebenen und nur wenig geneigten Raum das Gerölle fast überall, mehr weniger gleichmässig und doch nur verhältnissmässig dünn verbreiten können, ohne sonst welche Spuren seiner Thätigkeit zurückzulassen? Auch konnte ich in dieser Geröllformation nirgends nicht einmal Spuren von Seemuscheln und dergleichen vorfinden. Wie könnte man sich ferner den Umstand erklären, dass das Tafelland östlich von der Sierra de las Angosturas (Copernico) kein Gerölle trägt, wohl aber jenes auf der Westseite dieser Sierra, wenn nicht auf die Art, dass das durch ein fliessendes Wasser fortbewegte Gerölle an der genannten Sierra einen Damm fand? Für eine etwaige frühere Hebung dieses Landstriches

im Osten von der erwähnten Sierra spricht kein Umstand, vielmehr steigt das ganze Tafelland, wenn auch unmerklich, so doch stetig von Osten nach Westen, gegen die Anden, an. In dem an die Anden grenzenden Districte scheint das Tafelland meist frei von Gerölle zu sein, nicht aber die zunächst tiefer liegenden Terrassen desselben — was ein Feld zu weiteren interessanten Schlüssen eröffnet. Hat man ferner die alt- und jungalluvialen, sowie diluvialen Bildungen des Rio Negro bis zu seinem Quellgebiete hinauf beobachtet, so gewinnt man noch weitere Aufschlüsse über den Ursprung der Geröllformation: es werden nämlich die einen wie die anderen flussaufwärts immer grobkörniger. Während noch in Patagones diese Ablagerungen aus sandigen und schlammigen Niederschlägen bestehen, erscheint schon wenige Kilometer flussaufwärts das linke, flache Ufer des Rio Negro mit feinerem Gerölle bedeckt und erscheinen auch in den Lehmschichten des rechten, altalluvialen Steiluferes haselnussgrosse Rollstücke eingestreut. Noch weiter flussaufwärts tritt das allmählich immer gröber werdende Gerölle — auch in den Steilufern — immer mehr in den Vordergrund und macht sich dasselbe auf der breiten Thalsohle allenthalben bemerkbar; im letzteren Falle kommt das Gerölle durch Abtragung der oberflächlichen, meist ganz dünnen Lehm-, resp. Humusschichte zum Vorschein; es könnte auch von grossen Überschwemmungen herrühren. Den Anden näher nimmt die Grösse und Mächtigkeit des Flussgerölles stark zu und die Gebirgsbäche führen geradezu erstaunliche Massen von grobem Gerölle. Ganz besonders ist dies auch am Collon Cura-Flusse der Fall, wie dies schon kurz vorher erwähnt und dabei der alten gewaltigen Schotterterrassen gedacht wurde. Letztere würden schon allein genügen, um eine Anzahl von Quadratkilometern mit einer gleichmässig dicken Geröllschichte zu bedecken. Und hat man schliesslich die an den flachen Uferseiten der Anden-Seen aufgespeicherten Geröllmassen gesehen, so kann man kaum noch daran zweifeln, dass in einer früheren Epoche, als hier eine riesige Seeplatte existirte, von der sich grosse Wassermengen über das noch wenig über das Meer erhobene Vorland ergossen, letztere geeignet waren, eine Geröllschichte, die patagonische Geröllformation, über das Land auszubreiten.

Die patagonische Geröllformation, welche nur aus Gesteinsvarietäten besteht, die im Rio Negro-Gebiete in anstehenden Felsen vorkommen, und die, analog den Flussablagerungen, von Westen nach Osten immer feinkörniger wird, betrachtet Darwin consequent — wie schon angeführt — als ein marines Product. Zur Widerlegung der Annahme, dass dieselbe eine Süsswasserbildung sein könnte, führt Darwin den Umstand an, dass die Flüsse Südamerikas (Patagoniens) viel zu klein sind, um eine solche Geröllformation zu erzeugen — was in Anbetracht dieser früheren Zeitperiode doch nicht annehmbar erscheint.

Bezüglich der Diluvial- und Alluvialbildungen des Rio Negro wäre noch anzuführen, dass sich in denselben, anscheinend jedoch nur in den letzteren, hie und da verkieseltes Holz findet. Ein oberhalb von Patagones gefundenes versteinertes Holzstück, welches nebst allen anderen Funden sich im geologischen Museum der Wiener Universität befindet, zeigt noch so deutlich die ursprüngliche Structur, dass man es als von der noch gegenwärtig an den Rio Negro-Ufern verbreiteten *Salix Humboldtiana* herrührend erkennt.

Auf der Thalsohle des Rio Negro kommen an den Fluss- und Lagenufern häufig recente Landmuscheln vor; ich sammelte deren Schalen noch bei Charples am Collon Cura. Die insbesondere am unteren Rio Negro sehr verbreiteten Lagunen, welche verschiedenen Stadien verlassenen Flussbettes entsprechen, beobachtete ich noch hoch oben am Limay, oberhalb der Collon Cura-Mündung. Salzhältige Lagunen (die ich nördlich vom unteren Colorado und bei Bahia Blanca sah) sind im Rio Negro-Gebiete (von Patagones flussaufwärts) nicht zu finden, wohl aber mit Salzefflorescenzen bedeckte, meist ganz ebene Flächen der Thalsohle, die ich noch in der Nähe der Anden, im Vertientes-Thale beobachtete und die wohl nur auf ein Herauslösen der stellenweise gypshältigen Schichten der Sandsteinformation zurückzuführen sind.

Um noch auf die Meeres-Stufenebenen Darwin's zurückzukommen, die nach seiner Beschreibung im südlichen Patagonien sehr deutlich entwickelt sind und annähernd parallel zu der gegenwärtigen Küstenlinie, respective wie im Santa Cruz-Thale, zu den von ihm vermutheten Meeresarmen der Vorzeit verlaufen, muss ich gleich bemerken, dass ich die Meeresküste an der Rio Negro-Mündung leider nicht aufsuchen konnte. Wie sich daher dort die Sache verhält, kann ich nicht angeben; von Patagones flussaufwärts

jedoch entsprechen die Stufenebenen des Tafellandes, mit welchen dasselbe gegen die Thalsohle des Rio Negro abfällt, alten Fluss-Thalsolehnen, wie dies vorher auseinandergesetzt wurde. Ähnliche grosse Terrassenebenen beobachtete ich, freilich nur flüchtig, auch auf dem Wege von Bahia Blanca zum Rio Colorado und weiter bis nach Patagones. Der Rand dieser Stufenebenen verläuft mehr weniger parallel zur Richtung des Rio Colorado und Rio Negro und stehen überhaupt diese Ebenen in einem augenscheinlicheren Zusammenhange mit den genannten Flussthälern als der Meeresküste. Der Rand der höheren Ebenen erscheint, von Weitem gesehen, wie ein niedriger Gebirgswall; ihre Oberfläche ist meistens mehr weniger gefurcht, weshalb sie oft den Eindruck eines flachhügeligen Terrains hervorrufen, was ihre richtige Deutung erschwert. In analoger Weise sahen wir auch die Terrassenflächen im Rio Negro-Thale gefurcht. Auf diese Furchungen werde ich noch zu sprechen kommen. Hier sei noch ein Beispiel von fluvialen Terrassenbildungen aus der Gegend des Monte Hermoso bei Bahia Blanca erwähnt.

Von dem mit einem Leuchtturme versehenen Monte Hermoso ging ich beiläufig 20 Kilometer in nord-nordwestlicher Richtung, somit senkrecht zur Meeresküste; der Thurm steht auf einem flachen Sandhügel, welcher zum Meere mit den berühmten fossilführenden Klippen abfällt.¹ Ich ging anfangs längere Zeit über ein wellenförmig-flachhügeliges Terrain, das augenscheinlich sich erhob, weiter sodann sich senkte, worauf ich über eine Art Terrassenland auf eine sehr ausgedehnte, horizontale Ebene herabstieg, die sofort als eine alte Fluss-Thalsolehne zu erkennen war. Von dieser kam ich auf eine noch tiefer gelegene und schmälere Thalsolehne, in die der Rio Sauce Grande seinen Lauf eingegraben hat: die stellenweise steilen Ufer des Flusses bestanden aus Tosca-Schichten.

Man hat somit auch hier, auf der dem Rio Sauce Grande zugewendeten Seite ein System von alten Flussterrassen vor sich. Anders verhält es sich auf der dem Meere zugekehrten Seite, indem man es da allem Anscheine nach mit Meeres-, resp. Aestuarium-Stufenebenen im Sinne Darwin's zu thun hat. Betrachten wir die Küste von Monte Hermoso bis Bahia Blanca. Dieselbe ist zum Theil flach, zum Theil klippenartig. Wo die flache, landeinwärts sanft ansteigende Küste in gewisser Entfernung vom Meere endet, erhebt sich eine Stufenebene, die von der gegenwärtigen Fluth nicht mehr erreicht wird. Sie liegt annähernd in derselben Höhe, beiläufig 5 bis 6 Meter ü. d. M., wie die benachbarte, mit Klippen direct zum Meere abfallende Stufenebene; beide können als die I. Stufenebene bezeichnet werden. Auf dieser Stufenebene in der dem Meere entgegengesetzten Richtung fortschreitend, gelangt man zu einer gegen 15 Meter höher gelegenen II. Stufenebene, deren Oberfläche, ähnlich wie auch die der I. Stufenebene, meistens in eine continuirliche, der Meeresküste parallele Reihe von ganz seicht kesselförmig vertieften, dem Boden alter, seichter Seen ähnlichen Ebenen zerfällt. Letztere sind beiläufig $\frac{1}{4}$ bis 1 Quadratmeile gross und rings herum von niedrigen, höchstens 10 Meter betragenden Höhenzügen (das eigentliche Niveau der Stufenebene) begrenzt, wodurch eben ihre seicht kesselförmige Form bedingt wird. Hierauf kommt man auf ein noch höher gelegenes Terrain, das die III., eventuell vielleicht auch noch eine IV. Stufenebene umfasst. Diese höheren Stufenebenen sind minder deutlich entwickelt, weil ihre Oberfläche vielfach eingefurcht, das ist, in eine Unzahl von Hügelketten aufgelöst erscheint. Die von diesen Hügelzügen eingeschlossenen Ebenen sind viel kleiner und tiefer als jene der I. und II. Stufenebene, häufig ganz kesselartig, weshalb auch die Hügelzüge relativ viel höher sind. Alle die kleinen Ebenen, resp. die unter einander in Verbindung stehenden Hügelketten, erinnern etwa an die Felder eines Schachbrettes.

Es setzen sich die Hügelreihen sämtlicher Stufenebenen weit vorwiegend aus Sand zusammen, und nimmt Darwin hier, wie auch am unteren Colorado, eine riesige Anhäufung von Sanddünen an. Da ich jedoch auch auf den höheren Stufenebenen, resp. in ihren Hügelreihen, wiederholt Aufschlüsse von röthlichen Pampas-Schichten, so z. B. am Monte Negro zwischen Bahia Blanca und Punta Alta, beobachtete

¹ Diese Klippen, wie auch jene von Punta Alta, sind in letzteren Jahrzehnten riesig ausgebeutet worden. Der Wärter vom Monte Hermoso behauptete, allein 70 Kisten mit Säugethierresten nach dem National-Museum in La Plata bei Buenos Aires versendet zu haben. Es wurden auch vielfach Sprengungen angewendet. Nachdem man die Beschreibungen von Darwin gelesen, verlässt man sehr enttäuscht diese Stellen, wenn ich auch die Behauptung des Wärters, es sei hier nichts mehr zu finden, nicht bestätigen kann.

und anderseits die Pampas-Formation auch Sandsteinbänke enthält, die z. B. gerade den oberen Theil der berühmten Klippe von Monte Hermoso zusammensetzen und die durch Verwitterung direct losen Sand geben, so wäre die obige Ansicht Darwin's bezüglich der Ausbreitung und Mächtigkeit der alten Sanddünen wohl etwas einzuschränken. Es ist hiebei auch die Oberfläche der Stufenebenen, beziehungsweise die Form jener kesselartigen Ebenen und der Hügelketten in Betracht zu ziehen. Die gewissermassen schachbrettartige Form und Vertheilung derselben, insbesondere auf den höheren Stufenebenen, spricht für allgemein und gleichmässig wirkende Kräfte, und diese sind in den atmosphärischen Niederschlägen zu suchen; keinesfalls aber können dieselben mit der ursprünglichen Form der fraglichen Sanddünen in Zusammenhang gebracht werden. Dagegen könnte man auf der I. und II. Stufenebene, die ihrer Entstehung nach viel jünger ist als die höheren, eine auch noch heute die Terrainform beeinflussende Rolle der Sanddünen vermuthen. Ich meine jene seicht kesselförmigen Ebenen, die ursprünglich, wenigstens theilweise, seichten Meeresbuchten entsprechen konnten, und welche das zurückweichende Meer durch das Aufwerfen einer Sanddüne kesselartig abgrenzte. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann ich anführen, dass auch an der gegenwärtigen, flachen Meeresküste, so z. B. unmittelbar nordwestlich von Punta Alta, sich ein ähnlicher Vorgang vollzieht.

Allen diesen Erscheinungen konnte ich leider nur eine mehr flüchtige Aufmerksamkeit schenken, da ich meinen kurzen Aufenthalt in Bahia Blanca vor Allem zur Aufsammlung von fossilen Säugethierresten in den Klippen von Monte Hermoso und Punta Alta ausnützte. Ich habe hier auch keine Messungen vornehmen können, doch betragen die jeweiligen Höhendifferenzen nur 5 bis höchstens 20 Meter, und reichen die höchsten Bodenerhebungen überhaupt nur bis gegen 50 bis 60 Meter ü. d. M.; man hat hier somit überall nur mit geringen Höhendifferenzen zu thun.

Fassen wir das Gesagte kurz zusammen. Die Küste von Bahia Blanca bis Monte Hermoso erscheint terrassirt; die Terrassen, die jedoch bei weitem nicht so regelmässig verlaufen wie zum Beispiel jene im Rio Negro und Limay-Thale, entsprechen wohl den Darwin'schen Meeres-Stufenebenen. Ich sammelte auf den tieferen Stufenebenen, und zwar bestimmt noch auf der I. und II. Stufenebene, wiederholt lose im Sande herumliegende Schalen von noch gegenwärtig im Meere lebenden Conchylien. Aus diesem Umstande allein kann man indess nicht immer mit voller Sicherheit auf den marinen Charakter der Stufenebenen schliessen, da die Conchylien auch aus den Pampas-Schichten durch Herauswitterung herrühren können, wovon gleich eine nähere Erwähnung geschehen wird. Während die Oberflächenbeschaffenheit der I. und II. Stufenebene noch direct mit der einstigen Meeresthätigkeit in Zusammenhang gebracht und erklärt werden kann, ist die Topographie der höheren (älteren) Stufenebenen in erster Linie dem nachträglichen, erodirenden Einflusse von atmosphärischen Niederschlägen zuzuschreiben. Diese Terraingestaltung erinnert sehr an jene der Terrassenebenen im Rio Negro- und Limay-Thale, so wie auch überhaupt die einen und anderen Stufenebenen, respective Terrassenebenen manche Ähnlichkeit aufweisen. (Man kann dies gerade in der Umgebung von Bahia Blanca am besten beurtheilen, indem auf der einen Seite marine, auf der anderen, dem Sauce Grande zugekehrten Seite fluviale Terrassenebenen vorkommen.)

Die Einfurchungen der höheren Stufenebenen sind der unmittelbaren Nachbarschaft des Meeres, resp. seiner Niederschläge entsprechend, tiefer als dies auf den Terrassentflächen des Rio Negro-Gebietes der Fall ist. Es wäre nicht unzweckmässig anzuführen, dass während meines kurzen Aufenthaltes in der Umgebung von Bahia Blanca und in Patagones (erste Hälfte März) wiederholt sehr starke, mitunter orcanartige Regengüsse niedergingen, denen ich schon in einer geringen Entfernung von Patagones landeinwärts nicht mehr begegnete; meine lange Reise bis zu den Anden war von einem fast wolkenlosen Himmel begünstigt.

Die Stufenebenen in der Gegend von Bahia Blanca sind vorwiegend mit Sand bedeckt, der wohl zum grossen Theil direct von Absätzen alter Meeresthuthen und von Sanddünen herrührt, zum Theil aber auch durch Verwitterung von Sandsteinschichten der Pampas-Formation entstanden ist. Nicht selten traf ich auf den Stufenebenen auch meist geringe Quantitäten von feinerem Gerölle an, das aus Quarz, rothem Porphyr (?), gneissartigen Gesteinen und sehr wahrscheinlich aus Granit bestand. (Das Vorkommen dieser Gesteinsvarietäten könnte mit dem nicht weit entfernten archaischen Gebirgsstocke der Sierra de la Ventana in

Zusammenhang gebracht werden; Geschiebe von ähnlicher Zusammensetzung beobachtete ich kurze Zeit auch noch auf dem Wege zum Colorado-Flusse.) Ausserdem fand ich wiederholt Conchylien-Schalen vor. Da die Pampas-Formation auch Conglomeratlagen und Conchylien-Schichten enthält, so kann das eine und andere Vorkommen auf den Stufenebenen, wenigstens theilweise auch als Überreste verwitterter und zerstörter Schichten betrachtet werden. —

Es erscheint hier zweckentsprechend, einen der Aufschlüsse der Pampas-Formation, z. B. jenen von Punta Alta näher zu beschreiben.

Die Klippe von Punta Alta, von der Darwin eine etwas zu schematisirte Skizze gibt, ist beiläufig einen halben Kilometer lang und an der höchsten Stelle nur wenige Meter hoch, also ganz niedrig und in die Länge gezogen. Sie besteht aus röthlichen Lehmschichten, die stellenweise Tosca-artige Concretionen enthalten und ausserdem häufig durch Aufnahme von vorwiegend feinerem Geschiebe in eine Art Conglomerat übergehen und dann gewöhnlich grössere Species von Seemuscheln — unzweifelhaft schon ursprünglich in dieselben eingebettet — enthalten. Diese Schichten wechseln mit Conglomeratbänken ab, die annähernd in zwei Horizonten erscheinen, zum Theile deutliche Schichtung zeigen, jedoch nicht vollkommen durchgreifen, vielmehr wiederholt auskeilen und stellenweise direct kleineren Einlagerungen in den rothen Schichten entsprechen. Die Conglomeratbänke enthalten häufig massenhaft kleinere Seemuscheln. Die Schichten liegen horizontal und stellen wohl nur eine Faciesänderung jener von Monte Hermoso, die von Darwin näher beschrieben werden, dar. Ihre Muscheln sind, wie dies schon nach einer oberflächlichen Beschauung festgestellt werden konnte, mit den recenten, von mir an der Meeresküste bei Monte Hermoso gesammelten, wenigstens zum grossen Theil identisch, wie es bereits Darwin nachwies. An Knochen und Panzerstücken der bekannten Säugethiere konnte ich hier wie dort nur Bruchstücke sammeln; dagegen fand sich in einer Sandbank bei Monte Hermoso eine herausgelöste, wohlerhaltene Cauda eines *Hoplophorus* nebst Panzerstücken von *Glyptodon* und *Doedicurus* vor. —

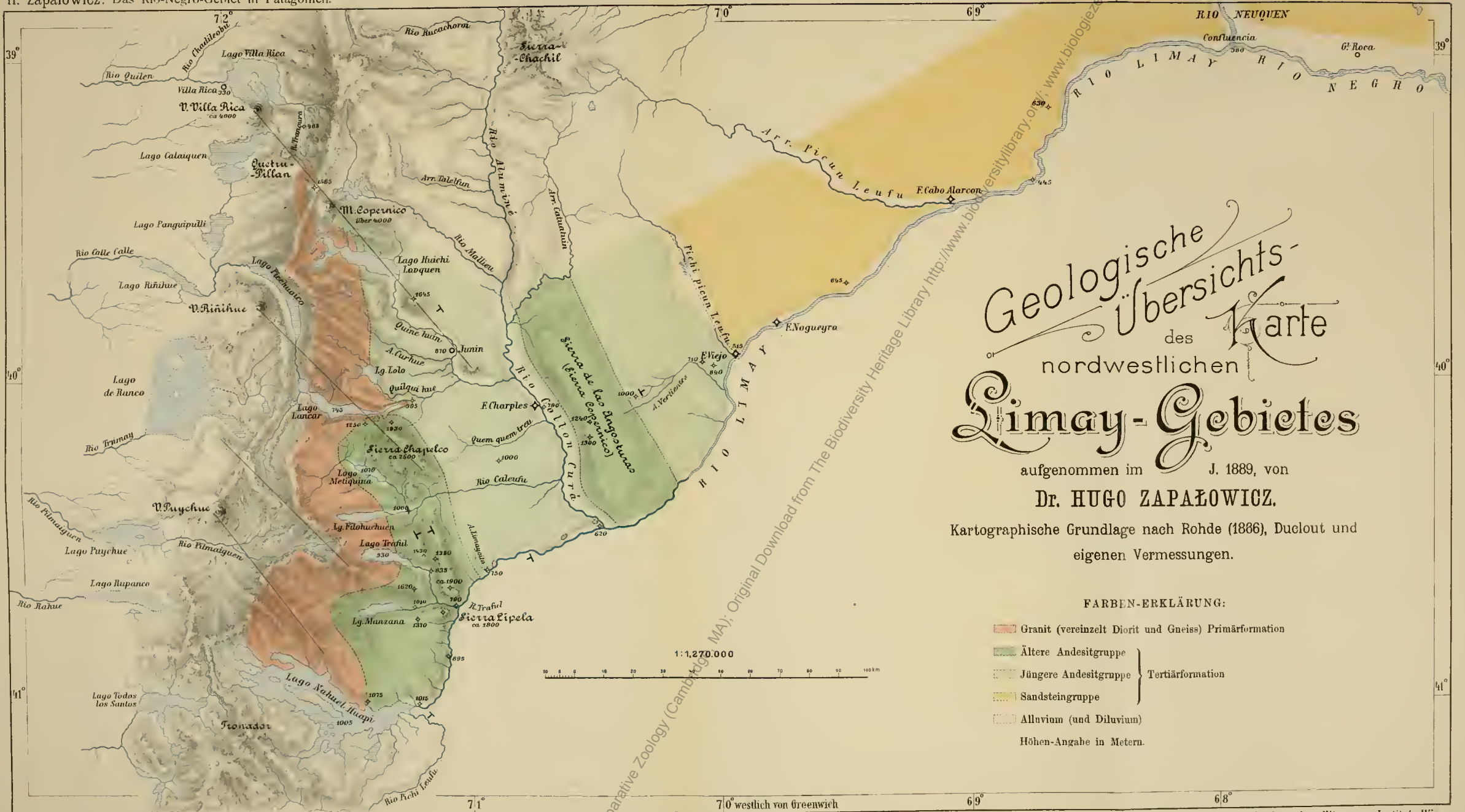
Schliesslich wäre noch anzuführen, dass ich während der Fahrt von Buenos Aires nach Bahia Blanca, nördlich von Tornquist, am Westfusse der Sierra de la Ventana röthliche Schichten aus dem Waggonfenster beobachtete, die deutlich geneigt waren und gegen die Bahnlinie einfielen. Da ich von jener Stelle bis zu den Eisenbahngräben, wo anstehende Tosca-Schichten blossgelegt waren, dieselben Schichten fortsetzen sah, so kann angenommen werden, dass an jenem Fusse der steil ansteigenden Sierra die Schichten der Pampas-Formation — entgegen der Ansicht Darwin's — sich in geneigter Stellung befinden, ähnlich wie die Schichten der Rio Negro-Formation auf der Ostseite der Sierra de las Angosturas (S. Copernico) und an dem Fusse der Anden.

Nachtrag. Während der Drucklegung erhielt ich die zu Ehren des Freiherrn Ferdinand v. Richthofen in der geographischen Verlagshandlung von Dietrich Reimers, Berlin 1893, veröffentlichte Festschrift. Dieselbe enthält unter Anderem: Beiträge zur Topographie und Geologie der andinen Region von Llanquihue von Dr. Hanns Steffen, mit einem petrographischen Anhang von Dr. R. Pöhlmann und 2 Karten.

Die Abhandlung Steffen's und die eine Karte umfassen auch einen kleinen Theil des Limay-Gebietes, nämlich die Umgebung der westlichen Hälfte des Nahuel Huapi-Sees, enthalten jedoch Unrichtigkeiten. Es hat nämlich die auf der Karte sichtbare Westhälfte des Nahuel Huapi-Sees — dessen ganze Längsaxe von NW nach SO streicht — eine nordost-südwestliche, somit um volle 90 Grade verschobene Richtung erhalten. Andererseits ist die Tronador-Gruppe, die das Südufer des Sees dominirt, viel zu weit nach S, vom See entfernt, verlegt worden.

Ausserdem erscheinen mir die Gebirgshöhen, wenigstens einige, viel zu niedrig berechnet; so dürfte der Vulkan Osorno um ein Bedeutendes höher sein und seine Schneegrenze erst in der für ihn angegebenen Gesammthöhe (2257 m nach Vidal Gormaz) beginnen.

Die petrographischen Angaben weisen zum Theil ähnliche Gesteinsvarietäten wie im benachbarten Limay-Gebiete auf.



Ausgeführt im k. u. k. milit.-geogr. Institut, Wien.

Fig. 1.

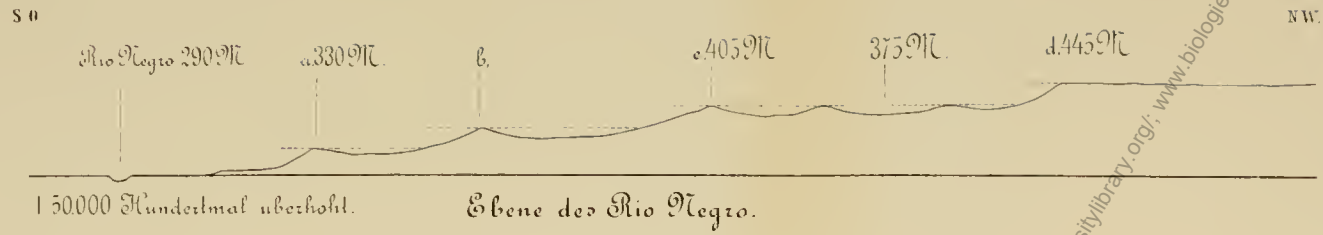


Fig. 2.

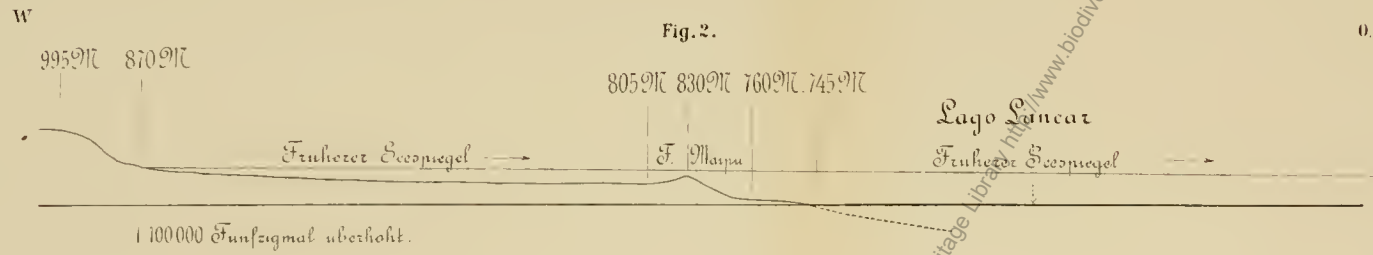


Fig. 3.

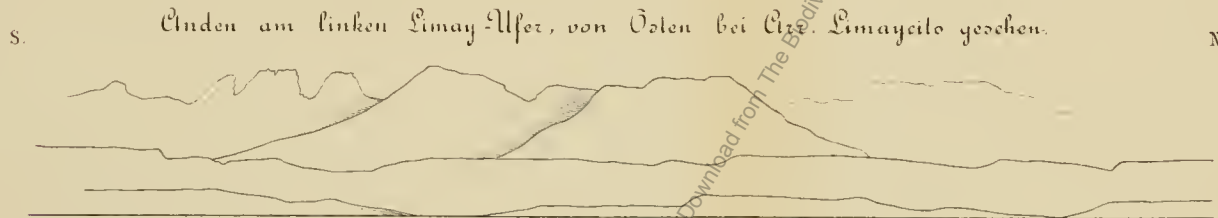
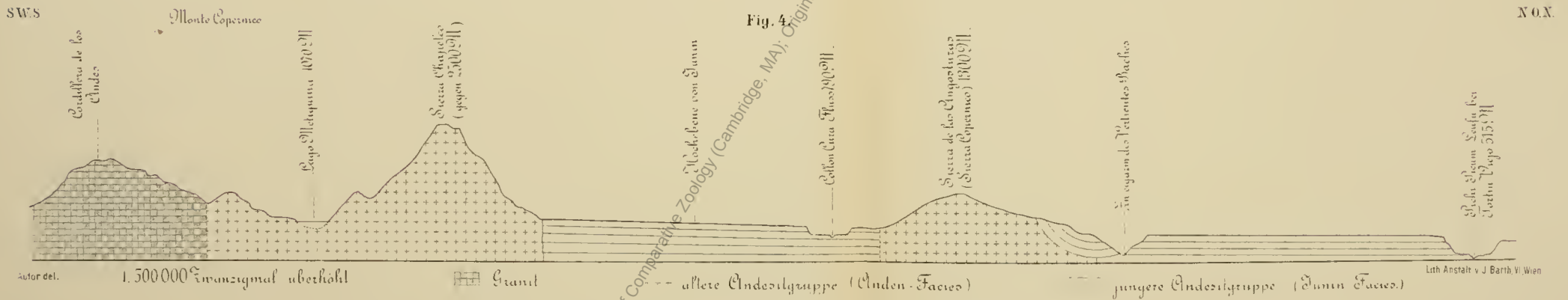


Fig. 4.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Zapalowicz Hugo

Artikel/Article: [Das Rio Negro-Gebiet in Patagonien.\) \(Mit 1 geologischen Karte, 1 Profiltafel und 11 Textfiguren.\) 531-564](#)