

0a95



Königliches Gymnasium zu Marienburg.

Wissenschaftliche Beilage zum Programm 1915.

Wald- und Flussreisen in den Kordilleren von Patagonien

von

Dr. P. Krüger.

Mit 4 Tafeln.

1915. Programm Nr. 43.

Marienburg Wpr.
Druck von Fritz Grossnick
1915.

Königliches Gymnasium zu Marienburg

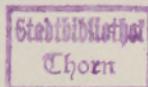
Wissenschaftliche Beiträge zum Programm 1914

Inhalt:

1. Reiseaufgaben und Reisevorbereitungen	Seite 3
2. Die Puelo-Expedition (1895)	„ 6
3. Topographische Aufnahmen im andinen Gebiet von Llanquihue (1896)	„ 11
4. Die Renjihué-Expedition (1897)	„ 15
5. Die Corcovado-Expedition (1898)	„ 22
6. Die Yelcho-Expedition bis zur Lösung der Futaleufufrage (1899)	„ 28
7. Die Yelcho-Expedition im östlichen subandinen Gebiet (1899)	„ 36

Tafel 1—4, Landschaftsbilder aus Westpatagonien, aufgenommen von Dr. P. Krüger.
(Aus dem Ergänzungsheft Nr. 164 zu „Petermanns Mitteilungen“.)

Die zugehörige Karte ist dem Programm des Jahres 1914 beigegeben worden.



AB 1736

1. Reiseaufgaben und Reisevorbereitungen.

In der vor drei Jahren veröffentlichten Abhandlung „Eine Reise in den Kordilleren von Patagonien“ habe ich neben allgemeinen Betrachtungen über die Erforschung und den Bau der südchilenischen Anden den Verlauf und die Ergebnisse meiner ersten patagonischen Reise geschildert. Das zwischen dem 40. und 44. Grade südlicher Breite gelegene Gebirgsland war an zwei Stellen durchquert und auf der ganzen Ostflanke umrandet worden. Dabei hatten sich wichtige Aufschlüsse über die geographische Eigenart der Landschaftsformen, namentlich über die interessanten und wirtschaftlich wertvollen subandinen Senken ergeben, die den östlichen Teil des Kordillereengebiets einnehmen. Es war ferner erkannt worden, dass die festländische Wasserscheide zwischen dem Atlantischen und dem Grossen Ozean nicht mit der Hauptachse des Gebirges und seinen höchsten Gipfeln zusammenfällt, sondern über die nach Osten vorgeschobenen glazialen Kordillereglieder läuft.

Zur weiteren Erforschung des Landes war es nötig, von der Meeresküste selbst auszugehen, Verlauf und Ausdehnung der hauptsächlichsten Flussgebiete festzustellen und die Grundrisse des Gebirgsbaues zu erkunden. Diese Aufgaben konnten nur dadurch gelöst werden, dass die Kordilleren an möglichst vielen neuen Stellen überschritten wurden. In den Sommermonaten der Jahre 1894/95 bis 1898/99 führte ich zu diesem Zweck im Auftrage der chilenischen Regierung fünf weitere Reisen aus, deren wichtigste Ergebnisse in den nachstehenden Berichten enthalten sind. Dabei wurde wie früher von einer eingehenden Gebirgs- und Gewässerbeschreibung des durchreisten Landes abgesehen, ebenso von einer genauen Darstellung der fachwissenschaftlichen Arbeiten. Dagegen ist darauf Wert gelegt worden, in kurzen Zügen die allgemeinen geographischen Verhältnisse klar zu legen und die besonderen Kennzeichen der verschiedenen Landschaftsgebiete hervorzuheben.

Der immergrüne Urwald, der Westpatagonien vom Meeresspiegel bis hinauf zur Schneegrenze in Form einer zusammenhängenden Pflanzendecke überzieht, die Schwierigkeiten, die das Gelände seiner Erschliessung entgegenstellt (vergl. Teil I, S. 4), und die Kürze der zu Reisen geeigneten Sommerszeit bringen es mit sich, dass aussichtsreiche Vorstösse ins Innere des Landes nur durch Verfolgung der grösseren Flussläufe unternommen werden können. Zwar beschränkt sich die Benutzung der Wasserstrassen gewöhnlich auf verhältnismässig kurze Strecken, doch gehen viele Talzüge in ihren mittleren und oberen Teilen in tief eingeschnittene transandine Täler über, die das Gebirge weithin durchfurchen und die natürlichen Leitwege für das weitere Vordringen zu Fuss bilden. Daraus ergibt sich, dass die Erforschung des Landes mit der Erkundung seiner Flussläufe in engster Verbindung steht. Ein planmässiges Vorgehen muss überhaupt mit einer Absuchung der noch wenig bekannten Festlandsküste beginnen, um ein Urteil über die Bedeutung der dort mündenden Flüsse zu gewinnen und danach diejenigen Stellen zu bestimmen, an denen neue Reisen mit Aussicht auf Erfolg ihren Anfang nehmen können. Ausser der

Hauptader des in Angriff genommenen Flussgebiets sind auch die Ursprungsgebiete der grösseren Nebenflüsse zu untersuchen. Aus topographischen Gründen muss schliesslich Wert darauf gelegt werden, das andine Gebiet an der betreffenden Stelle vollständig zu durchqueren, denn dadurch wird ein Anschluss an den früheren Reiseweg auf der Ostseite des Gebirges herbeigeführt, sodass die Erkundungen an der Küste mit denen in den östlichen Randgebieten in Zusammenhang stehen.

Während ich auf der ersten Reise weite Strecken durch pampaartiges Gelände zurücklegen konnte, was eine Verwendung von Reit- und Tragtieren erlaubte, hatte ich fortan reissende Flüsse mit Booten zu befahren und Vorstösse zu Fuss in die urwaldbedeckte Bergwildnis zu unternehmen, wobei jene Tiere eher störend als nützlich waren. Anordnung und Ausrüstung der Expeditionen mussten daher wesentlich verschiedene sein. Während es ferner früher möglich war, von Menschen bereits begangene Pfade zu benutzen und die Verpflegung der Mannschaft in den Niederlassungen des argentinischen Randgebiets zu ergänzen, musste ich in dem unbewohnten Waldgebirge, in das ich einzudringen beabsichtigte, auf derartige Hilfsmittel verzichten. Flusstäler und Gebirgsübergänge mussten erst aufgesucht, gangbare Pfade erst durch das Urwalddickicht gebahnt werden. Mit dem Tage der Abfahrt von Puerto Montt, einem kleinen deutschchilenischen Städtchen am Nordende des Roloncavígolfs, das den geeignetsten Stützpunkt für die Ausrüstung aller nach der westpatagonischen Küste gerichteten Expeditionen bietet, und nach Erreichung des für den Eintritt in die Kordillerenlandschaft in Aussicht genommenen Gestades, hatte ich jede Verbindung mit der Mitwelt gelöst und blieb auf mich und meine Begleitung angewiesen. Waren dann noch die ersten grösseren Stromschnellen überwunden, so konnte auch eine Rückkehr zur Meeresküste nur unter Verzicht auf die Fortsetzung der Expedition und die Lösung ihrer Aufgabe erfolgen. Es war daher unbedingt erforderlich, die Unternehmungen aufs sorgfältigste vorzubereiten und dabei alle Einzelheiten in Betracht zu ziehen, wie die Beschaffenheit der Fahrzeuge und ihres Zubehörs, die Zweckmässigkeit der Ausrüstungsgegenstände, die Tüchtigkeit der Mannschaft, die Güte und Menge der Lebensmittel, ihre Verpackung und Beförderung.

Einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg der Reise übt das regnerische Klima aus, weil es sowohl in den Wäldern wie auf den Flüssen grosse Schwierigkeiten hervorruft. Man muss darauf gefasst sein, selbst im Hochsommer viel Zeit durch ungünstiges Wetter zu verlieren. Gerade in der Gegend zwischen dem 42. und 44. Breitengrad scheint nach den bisherigen Beobachtungen das Maximum der Regenmenge an der patagonischen Westküste zu fallen.

Für die Seefahrten erwarb ich einen zweimastigen Segelkutter. Für die Flussfahrten wurden anfangs gewöhnliche Holzboote benutzt, später liess ich auf der Insel Chiloé zwei sechsrudrige Kielboote aus Ciprés Holz herstellen, die in bezug auf feste Bauart, leichte Beweglichkeit und geringen Tiefgang allen Anforderungen genügten, die auf stromschnellenreichen Flüssen an sie gestellt werden müssen. Alle Fahrzeuge wurden mit vollständiger Segelausrüstung versehen. Für die Landmärsche nahm ich zwei je 4 m lange und $1\frac{1}{2}$ m breite Faltboote aus gefirnisseter Segelleinwand mit, die aus zwei fächerartig zusammenfaltbaren und mit einander verbindbaren Stücken, einem Vorderteil und einem Hinterteil, bestanden und mit dem nötigen Zubehör je drei Trägerlasten beanspruchten. Die Beförderung solcher Lasten war zwar auf den Waldpfaden, namentlich in den Talengen, mit Schwierigkeiten verknüpft, doch wurden diese von den Vorteilen übertroffen, die die Boote bei Flusskreuzungen oder Fahrten über Gebirgsseen boten. Ausserdem versah ich mich mit allem Bedarf, um unterwegs neue hölzerne Boote bauen zu können, falls dies zur Befahrung von grösseren Flussstrecken erforderlich war.

Die wesentlichsten Ausrüstungsgegenstände, wie Zelte, geeignete Kleidungsstücke, Schlafsäcke, Gerätschaften, Werkzeuge, Waldmesser, Waffen, Kochgeschirr, Konserven usw., die sich nach meinen Erfahrungen auf der ersten Reise als unentbehrlich erwiesen hatten, waren schon beizeiten in Santiago und Valparaiso beschafft worden.

Flussreisen und Waldmärsche in den patagonischen Kordilleren lassen sich nur mit Leuten ausführen, die dazu besonders geeignet sind, da von ihrer Brauchbarkeit der Ausgang des Unternehmens abhängt. Ich bevorzugte bei der Auswahl die Waldarbeiter aus dem Fjord Reloncaví, von der Insel Huar und aus dem Orte Quicaví in Chiloé. Sie bringen ihr ganzes Leben im Urwald, auf den Flüssen und dem Meere zu und sind daher abgehärtet gegen die Unbilden des Wetters und widerstandskräftig gegen die Anstrengungen der Reise. Ihre Geschicklichkeit in der Handhabung des Segels, des Ruders und des Waldmessers, sowie ihre Unermüdlichkeit als Träger machen sie in gleicher Weise für die gefahrvolle Arbeit in den Stromschnellen wie für den Marsch durch den unwegsamen Gebirgswald geeignet. Jedes der beiden Boote wurde mit einem Steuermann, einem Bootsmann am Bug und sechs Ruderern besetzt, sodass die Mannschaft im ganzen 16 Personen zählte.

Die Lebensmittel bestanden wie früher aus Harina tostada (gerösteten und gemahlten Weizenkörnern), Charqui (in Scheiben geschnittenem, gesalzenem und getrocknetem Rindfleisch), Mehl zum Brotbacken, Reis, Bohnen, Zucker usw. Sie haben sich von je her auf Reisen in den südlichen Kordilleren bewährt. Eine gute Erhaltung des auf 3—5 Monate zu berechnenden und deshalb ziemlich beträchtlichen Vorrats während der Beförderung durch ein regenreiches Land, teils in offenen Ruderbooten, teils auf den Schultern der Träger, ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Anfangs liess ich die Lebensmittel des bequemeren Tragens wegen in Säcke aus starkem Segeltuch packen, die von aussen geteert waren, um ihren Inhalt gegen Nässe zu schützen. Es war aber nicht zu vermeiden, dass ein bedeutender Teil durch die übergrosse Feuchtigkeit verdarb und ungeniessbar wurde. Später liess ich sämtliche Vorräte in widerstandsfähige Blechbehälter einlöten, die äusserlich durch dünne Bretter gesichert waren. Diese Verpackungsart ermöglichte es nicht nur, die Mannschaft bei der harten Arbeit, die sie leisten musste, mit reichlicher und guter Nahrung zu versorgen, sondern auch mit einiger Sicherheit die Zeit zu beurteilen, für die ein bestimmter Vorrat ausreicht. Zugleich wurde die Einrichtung von Depots erleichtert, denn die so verpackten Lebensmittel konnten ohne weiteren Schutz und ohne ihre Beschädigung befürchten zu dürfen an beliebigen Orten und für beliebige Zeit zurückgelassen werden. In derselben Weise wurden alle durch Wasser leicht verderbenden Verbrauchsgegenstände und Genussmittel verpackt; ebenso die Streichhölzer. Bei der Verladung musste der in den Booten verfügbare Raum voll ausgenutzt werden, um trotz der Menge des Gepäcks eine Wiederholung der Fahrt durch die Stromschnellen zu vermeiden. Auch durfte die freie Beweglichkeit der Bootsmannschaft nicht beeinträchtigt werden. Alle Vorräte und Ausrüstungsstücke wurden auf beide Fahrzeuge gleichmässig verteilt, damit die Expedition im Fall eines Schiffbruchs von den einen oder andern Gegenständen nicht gänzlich entblösst bliebe.

Nächst der Aufklärung der geographischen Verhältnisse gehörte zu meinen Obliegenheiten die Herstellung einer zuverlässigen Karte des durchreisten Landes, wozu die Ausführung von astronomischen, topographischen und photographischen Arbeiten erforderlich war. Die von mir hierbei benutzten Instrumente waren folgende: Ein Theodolit (Troughton and Simms, London); drei Taschenchronometer (L. Leroy 1761, E. Delépine 1631 und 1637, Paris); ein Mikrometerfernrohr Rochon'scher Art mit Messlatten; zwei Prismenkompassse (F. Barker 1855 und 1864, London); zwei je 100 m lange Stahldrähte und ein 25 m langes stählernes Messband

für Basismessungen; ein Quecksilberbarometer Fortin'scher Bauart (J. Salleron 825, Paris); drei Siedethermometer (R. Fuess 342, 352 und 390, Berlin-Steglitz); drei Aneroide (O. Bohne 2882 und 2883, Berlin, und E. Ducretet 337, Paris, die beiden ersten mit Prüfungszeugnissen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg); mehrere Maximum- und Minimumthermometer, Psychrometer und Schleuderthermometer; ein photographischer Apparat mit Doppelanastigmat $F:7,7$ von C. P. Görz, Berlin-Friedenau; photographische Glasplatten von 13×18 und 18×24 cm Grösse in angemessener Zahl; ein Handfernrohr.

Zum Schutz der Instrumente wurden entsprechend geformte Behälter aus starkem Blech hergestellt. Bei Bootsfahrten befanden sie sich in der Nähe meines Platzes, auf Fussmärschen wurden sie den geschicktesten der Mannschaft anvertraut, die sie auf der Schulter trugen. Die Uhren, Aneroide, Thermometer und kleineren Instrumente, Beobachtungs-, Zeichen- und Tagebücher, Karten, Ephemeriden usw. trug ich selbst in einem Tornister. Es war meine stete Sorge, die Instrumente nicht bloss wegen ihres Wertes, sondern weil ihre gute Brauchbarkeit zur Erreichung des Reisezwecks von grösster Wichtigkeit war, so wenig wie möglich ernstern Gefahren auszusetzen. Abgesehen von Abnutzungen infolge des unausgesetzten Gebrauchs blieben sie vor wesentlichen Beschädigungen, sei es durch Regen- oder Flusswasser, sei es durch Sturz oder Stoss beim Passieren von Schluchten und Abhängen, bewahrt. Das Quecksilberbarometer, mit dem die Aneroide und Siedethermometer verglichen waren, wurde an geeigneten Orten in der Nähe der Meeresküste zurückgelassen, da die Höhenberechnung nur auf Grund gleichzeitiger Beobachtungen des Luftdrucks mit ausreichender Sicherheit angestellt werden kann.

Auch den naturwissenschaftlichen Ansprüchen suchte ich mit der mindest gebotenen Ausführlichkeit gerecht zu werden. Die hierzu nötigen Sammlungen von Pflanzen- und Gesteinsproben wurden von meinen Begleitern ausgeführt, soweit dies bei den Bedingungen des Reisens in den patagonischen Kordillern überhaupt möglich war.

Im ganzen konnte die Reiseausrüstung, sowohl die allgemeine wie die wissenschaftliche, dank den von der chilenischen Regierung zur Verfügung gestellten Geldmitteln, als gut bezeichnet werden. Sie entsprach allen Anforderungen, die sich als zweckmässig ergeben hatten.

2. Die Puelo-Expedition.

Meine zweite Reise, die ich während der Monate Januar bis März 1895 zusammen mit Dr. H. Steffen (Santiago) unternahm, diente der Erforschung des Rio Puelo, der bei $41^{\circ} 39' 05''$ S und $72^{\circ} 17' 40''$ W in den nördlichsten der patagonischen Fjorde, die Boca de Reloncaví, mündet und den westlichen Abwasserungskanal des zwischen $41\frac{1}{2}$ und $42\frac{1}{2}$ S liegenden Abschnitts der südchilenischen Anden bildet. Es sollte versucht werden, das Gebirge unter Verfolgung dieses Flusstales zu durchqueren, das Quellgebiet sowie die ozeanische Wasserscheide festzustellen und auf der argentinischen Seite der letzteren Anschluss an Orte zu gewinnen, die durch die vorjährige Landreise nach dem oberen Palenatal bekannt geworden waren. Das Puelogebiet war vorher nur einmal bereist worden, und zwar im Jahre 1872 vom chilenischen Marinekapitän Fr. Vidal Gormaz, doch hatte sich diese Erkundung auf den unteren Flusslauf beschränkt.

Bereits wenige Kilometer oberhalb der Mündung durchbricht der Rio Puelo in einem nach Süden offenen Bogen ein stark zerklüftetes Waldgebirge, das den Namen Sierra Hualas führt und mit zahlreichen Schneegipfeln gekrönt ist. Auf der Durchbruchsstrecke, der Primera Angostura, erfährt das Flussbett ein Gefälle

von 40 m, wodurch mehrere Stromschnellen entstehen, deren Überwindung von unserer Mannschaft viel Geschick und Mut erforderte. Gepäck und Instrumente wurden der Sicherheit wegen über Land befördert. Die Hualaskette begrenzt das Tal im Westen wie eine Mauer. Ihre nördliche Fortsetzung erstreckt sich bis zum Rio Cochamó, während ihre nordwestlichen Ausläufer mit dem Cerro Yate in Verbindung stehen, einem 2125 m hohen jungplutonischen Massiv, das auf den granitischen Grundbau der küstennahen Kordilleren aufgesetzt ist und steil zum Fjord Reloncaví abfällt. Oberhalb der Enge durchfließt der Puelo ein 10 km langes, von schroffen Bergzügen eingeschlossenes Seebecken, den Lago Taguatagua, an dessen Ostufer sich der scharf zugespitzte Cerro Puntigudo zu 1835 m Höhe erhebt. Durch den See wird man verhältnismässig schnell in die Kordillerenlandschaft hineingeführt, zumal die Mündung des Puelo schon tief im Innern des Fjords liegt.

In Übereinstimmung mit den meisten westpatagonischen Flusstälern befolgt das Puelotal eine südöstliche Richtung. Zunächst bildet es an der Ostflanke der Sierra Hualas eine von breiten Ablagerungsebenen eingenommene und mit dichtem Urwalde bedeckte Senke. 6 km oberhalb des Taguatagua nimmt der Strom seinen grössten Nebenfluss auf, den von Nordosten kommenden Rio Manso. Dann wird der Talboden von einer hügeligen Waldlandschaft ausgefüllt. Am Porton beginnt eine neue Angostura, die dem Flusse nur ein schmales, auf beiden Seiten von steilen Felsabhängen begrenztes Bett gewährt. Reissende Strömungen erschwerten unsern Booten das Vorwärtskommen, da das Rudern an solchen Stellen erfolglos ist und die Fahrzeuge an starken Tauen aufwärts gezogen werden müssen. Oft machten barrikadenartige Pfahlanhäufungen die Flussfahrt zu einer gefahrvollen. Eine bequeme Benutzung der Wasserstrasse beschränkt sich beim Puelo, wie bei den meisten patagonischen Strömen, auf eine verhältnismässig kurze Strecke des Unterlaufs. Schliesslich zwangen die immer zahlreicher auftretenden Hindernisse zur Einstellung der Fahrt. In der Nähe einer Insel (bei $40^{\circ} 49' 55''$ S und 70 m Meereshöhe) blieben die Boote am Lande zurück.

Die Weiterreise erfolgte zu Fuss durch den unerschlossenen Urwald, wobei die Wegarbeit derart ausgeführt wurde, dass ein Drittel der Mannschaft in einer bestimmten Richtung vorausging und mit Äxten und Waldmessern Schritt für Schritt das Waldedickicht durchbrach. Die Herstellung eines solchen tunnelartigen Pfades erfordert eine harte Arbeit, da alle die Hindernisse überwunden werden müssen, die der Pflanzenwuchs und das Gelände dem Vordringen entgegenstellen. Ein Durchhau, dessen Anlage einer 3—4 stündigen Arbeit bedurfte, konnte gewöhnlich in einer halben Stunde durchschritten werden. Der Rest der Mannschaft trug die Lebensmittel, Instrumente und das Gepäck nach, was für jeden Träger ein dreimaliges Zurücklegen des Weges bedingte. Diese Reiseart gestattete nur ein langsames Vorrücken, 2—3 km täglich, gewährte aber die Möglichkeit, die für die Kartographie unentbehrlichen Beobachtungen, Skizzen und Aufzeichnungen während des Marsches auszuführen, sowie Ausflüge in die Umgebung der einzelnen Biwakplätze zu machen, teils zum Zweck weiterer Erkundungen, teils zum Sammeln naturwissenschaftlicher und geologischer Belegstücke.

Da die zu Reisen in den patagonischen Kordilleren alljährlich verfügbare Zeit nur kurz bemessen ist und angesichts der zu bewältigenden Hindernisse voll ausgenutzt werden muss, um den Hauptzweck der Reise, die Erforschung eines unbekanntes Flussgebiets, zu erfüllen, so fällt es meistens schwer, dabei noch Musse für astronomische Beobachtungen zu gewinnen, wie sie zur Bestimmung der geographischen Koordinaten erforderlich sind. Wenn das Wetter günstig ist, muss weiter marschiert werden, was mit der Einhaltung gewisser Beobachtungsmethoden unvereinbar ist. Vor allem aber verursachen die Niederschläge häufige Ausfälle, sodass ich es mir zur Vorschrift machte, keine für eine astronomische Beobachtung günstige Gelegenheit unbenutzt

vorübergehen zu lassen, selbst unter Aufopferung einer Nachtstunde. Die in den unteren Flusstälern unterbliebenen Ortsbestimmungen konnten meistens auf dem Rückwege nachgeholt werden. In den mittleren und oberen Flussgebieten wiesen die Beobachtungen nur geringe Lücken auf. Die von mir gewählten Methoden habe ich bereits in früheren Arbeiten entwickelt (vergl. Teil I, S. 8; die chilenische Reñihué-Expedition S. 77—103, die Patagonischen Anden S. 215—219), woselbst sich auch die Listen der erhaltenen Koordinaten befinden. Unter diesen besitzen namentlich die geographischen Breiten eine grosse Genauigkeit, und zwar nicht nur an den Hauptpunkten, an denen mehrere, von einander unabhängige Bestimmungen angestellt wurden, sondern auch an den Zwischenorten, die infolge ihrer geringen meridionalen Entfernung nur kleine Breitenunterschiede haben und dadurch die Zuverlässigkeit des Durchschnittswertes steigern. Die Fehler dieser Breiten betragen höchstens 10—20'', sodass sie die massgebende Grundlage für die kartographische Darstellung des erforschten Gebiets bilden. Weniger sicher sind natürlich die durch Zeitübertragung gewonnenen geographischen Längen, doch ist ihr Wert durch die Wiederholung der Zeitbestimmungen auf dem Rückwege sowie durch den Anschluss der einzelnen Gebirgsübergänge an den Reiseweg längs der Ostflanke der Anden wesentlich erhöht worden.

Oberhalb des Bootslagers bleibt das Bett des Rio Puelo noch auf einer weiten Strecke schluchtartig verengt, doch breitet sich am rechten Ufer eine mit immergrünem Hochwald bedeckte Ebene aus, La Llanada, durch welche die Reise fortgesetzt wurde. Auf einem die Mitte des Tals durchziehenden Bergrücken, der Loma Pelada, waren die Spuren eines verheerenden Brandes zu finden, dem ein grosser Teil des Waldbestandes zum Opfer gefallen war. Die Verlängerung der Llanada enthält zwei kleine, von steilen Höhen umschlossene Seen, die Lagunas Totoral und Azul, deren Abfluss die Peladakette durchbricht. Da der Weitermarsch durch das die Seen umgebende felsige Gelände zu beschwerlich war und auf der andern Flussseite eine offenere Landschaft lag, so wurde der noch immer wasserreiche Hauptfluss an einer geeigneten Stelle überfahren und am linken Ufer eine neue Waldebene durchwandert, die jedoch ausgedehnte Bambusdickichte und viel Sumpfland enthielt. Den Abschluss dieses Talstücks bildet der Primer Corral, eine in 110 m Meereshöhe gelegene, von schneetragenden Kordilleren eingeschlossene, muldenartige Talverbreiterung, die mit abgebrannten Bäumen, frischem Grase und lichten Nadelholzbeständen (*Libocedrus chilensis*, Cedro, I S. 26) bedeckt ist und sich längs eines aus mehreren Gletscherabflüssen gebildeten Zuflusses nach Südwesten erstreckt. Der Hauptfluss tritt in dieses Becken von Osten her ein, und zwar aus einem hohen Felsentor. Umrundet wird der Corral von regelmässig über einander aufsteigenden Geröllterrassen (I, S. 25 u. 38), deren Entstehung (nach Quensel) der Anstauung des Flusswassers durch den Gletscher des Nebentals zuzuschreiben ist, denn dieser reichte zur Eiszeit soweit abwärts, dass er das transandine Haupttal versperrte und zur Bildung eines Wasserbeckens Anlass gab. Die Terrassen deuten die Strandlinien des alten Kordillerensees an, der einst die Talmulde bis zu dieser Höhe angefüllt hat. Beim Rückgang des Gletschers wurden die Schuttmassen durch die Erosion des Flusses wieder entfernt, während die Terrassen als Überreste stehen blieben.

In der nun folgenden Dritten Angostura durchbricht der Puelo die am stärksten entwickelte Masse des Gebirges, aus der sich verschiedene scharf ausgearbeitete Gipfel mit Ansätzen zu Gletscherbildungen hervorheben, wie der Cerro Serrucho (2275 m) im Norden und der Pico Alto (2230 m) im Süden. Der Fluss erfährt auf dieser 15 km langen Strecke ein Gefäll von 100 m und durchbraust in zahllosen Schnellen einen tiefgescharteten Kanal. Gewaltige Steinblöcke behindern seinen Lauf. An den steilabstürzenden Felsen bleibt nicht der geringste Ufersaum übrig, sodass zur Fortsetzung des Marsches

die Talränder selbst erklommen werden mussten. Auch in diesem Teil des Puelotals war der alte Hochwald durch Feuer zerstört worden. Die stehen gebliebenen verkohlten Stümpfe, die wirt durch einander liegenden kahlen Stämme und die neuentstandenen Bambus- und Maquidickichte gaben der Gegend das Aussehen einer öden Wildnis (I, S. 29).

Auf die Talenge folgt eine neue Ausweitung, der Segundo Corral, in dessen Umkreis sich ebenfalls Überbleibsel von Geröllterrassen erhalten haben. Wie im ersten Corral eilen zwei Gletscherflüsse dem Hauptstrom zu. Die Bewaldung wird vorzugsweise von Cedrobäumen gebildet. Dann biegt das Tal nach Osten um, der Fluss gewinnt an Breite und Tiefe. Bald wurde ein 6 km langer See erreicht, der Lago Puelo Inferior, und in kurzer Entfernung davon der 7 km lange Westarm eines zweiten Sees, des Lago Puelo Superior. Beide Wasserbecken sind von bedeutender Tiefe und gleichsam in das Hochgebirge eingebettet. Die sie umrahmenden Berge machen durch ihre Steilheit eine Umgehung zu Lande unausführbar. Die Verbindung beider Seen wird durch einen kurzen, aber reissenden Flusslauf hergestellt, den jetzt die Landesgrenze bei $42^{\circ} 6' 45''$ S, $71^{\circ} 41'$ W und 220 m Meereshöhe durchschneidet, und zwar führt diese nach Norden über einen 1850 m hohen Schneegipfel zum Cerro Serrucho, nach Süden über den Cerro Aguja (1670 m) zum Pico Alto und zur Sierra del Rio Turbio.

Die Bestimmung der Höhen des Reisegebiets geschah mit Hilfe von Barometern. Da das Quecksilberbarometer auf der unteren Station (Quicaví in Chiloe bzw. Puerto Montt) zurückgeblieben war, mithin wahre Werte des Luftdrucks unterwegs nicht erhalten werden konnten, so musste besondere Sorgfalt darauf gelegt werden, aus den Angaben der Siedethermometer und Federbarometer sichere Ergebnisse abzuleiten. Ich erreichte dies durch eine Methode, die folgende Anforderungen stellte:

1. Genaue und beständig fortgesetzte Vergleichung aller zur Verwendung gelangten Instrumente untereinander, um feste gegenseitige Beziehungen (Standverbesserungen) zu erlangen.
2. Gleichzeitige Ablesung der drei Siedethermometer bzw. der drei Federbarometer.
3. Möglichste Erhöhung der Beobachtungszahl an den einzelnen Orten und Wahl der letzteren in räumlich kurzen Abständen.
4. Bestimmung genauer Werte des Luftdrucks auf der unteren Station.
5. Hinzuziehung aller Berichtigungen, die auf den Barometerstand von Einfluss sind, z. B. der Lufttemperatur und Feuchtigkeit, der Windstärke und Richtung, sowie der Schwerkraft am Meeresspiegel bei 45° geogr. Br.
6. Berechnung der Höhenwerte für jeden einzelnen Barometerstand nach den Jordan'schen Höhentafeln.
7. Bildung von Durchschnittswerten.

Dieses Verfahren steigert allerdings den Arbeitsaufwand für Beobachtung und Rechnung erheblich, ist aber bei dem heutigen Stande der barometrischen Technik das einzige, das verhältnismässig richtige Höhenwerte liefert. Die Tagesstunden, an denen die Bestimmung des Barometerstandes erfolgte, waren nicht die bei meteorologischen Beobachtungen gewöhnlich gebrauchten, da es sich nicht um die Bildung von Tagesmitteln handelte, sondern darum, die auf dem Marsche ausgeführten Beobachtungen mit den Messungen des Luftdrucks am Meeresspiegel zu vergleichen. Es wurden deshalb alle Instrumente (auch diejenigen der unteren Station) in festen Zwischenräumen von drei Stunden abgelesen, und zwar um 7 Uhr morgens, 10 Uhr vormittags, 1 Uhr mittags, 4 Uhr nachmittags und 7 Uhr abends, woraus sich genaue Werte des Barometerstandes an der Meeresküste für jede beliebige Stunde ergaben. Ausserdem wurden die Instrumente unterwegs an allen Orten abgelesen, an denen die veränderten Höhenverhältnisse es nötig erscheinen liessen. Was die Genauigkeit der erlangten Höhenzahlen betrifft,

so können die Höhen der Lagerplätze, der Kordillerenseen und der sonstigen für die Kenntnis des Geländes wichtigen Punkte bei Erfüllung der aufgestellten Bedingungen durchschnittlich auf 10 m als richtig angesehen werden. Diese Genauigkeitsgrenze erweitert sich aber mit der Abnahme der Beobachtungszahl. Die wenigen Höhenwerte, die auf einer einzigen Beobachtung beruhen, können bis zu 25 m fehlerhaft sein. Die Höhen der abseits vom Reiseweg liegenden Berggipfel wurden trigonometrisch bestimmt. Weitere Angaben sind in den einzelnen Reiseberichten enthalten. (1)

Der obere Puelosee ist von Norden nach Süden 11 km lang; die grösste Breite beträgt 4 km, die Höhe über dem Meere 230 m. Ausser dem Westarm, aus dem der Puelo abfließt, besitzt der See noch einen zweiten nach Nordosten gerichteten Arm. Unter den Zuflüssen ist der südliche der grösste. Er wurde Rio Turbio genannt und kommt mit zwei Armen von den Schneefeldern und Gletschern der burgartigen Cerros Castillos (Tres Picos, 2565 m) herab, die das Seegebiet im Süden abschliessen und vom Quellgebiet des Futaleufu trennen. Im Osten wird der See von einem Gebirgszuge begrenzt, der im Cerro Colorado 1580 m Höhe erreicht. Andere Zuflüsse sind der Rio Epuyén, der in die Nordostbucht mündet, und der Rio Quemquemtrou, der von Norden kommt. Der Obersee ist als Ursprungsbecken des Puelo zu betrachten, denn hier beginnt das tiefeingeschnittene transandine Tal, das sich der Fluss durch die Hauptketten des Gebirges bis zum Fjord Reloncaví gebahnt hat.

Nur das nördliche Ufer des Lago Puelo besitzt einen breiten Strand, der in ein allmählich ansteigendes Längstal übergeht, das den Namen Valle Nuevo führt. Es erweitert sich gen Norden bis zu 10 km Breite und bildet eine im Westen von den gletschertragenden Schneebergen der mittleren Kordilleren und im Osten von den hohen Bergzügen der festländischen Wasserscheide wallartig begrenzte Senke. In Bodenbeschaffenheit, Pflanzenwuchs und Klima gehört das Tal bereits zum mittelfeuchten subandinen Übergangsgebiet zwischen Waldgebirge und Tafelland (I, S. 19 u. 25). Prächtige Grasfluren bedecken seinen Boden, reichliche Cedro- und Maiténbestände befinden sich an den Ufern der Flösschen, die es bewässern, und auf den niedrigen Geröllrücken, die es durchziehen. 20 km nördlich vom See, am Nordwestausläufer des Cerro Pillaquitron, des höchsten und am weitesten nach Westen vorspringenden Berges der Wasserscheide, wurde die erste argentinische Ansiedlung, der Puesto Rosales (430 m), erreicht.

Den Abschluss der Expedition bildete ein Vorstoss nach der Hauptwasserscheide. Es wurde das Tal eines Nebenflusses verfolgt, das am Fuss der 2000 m hohen Sierra Serrucho entlang führt und über mehrere terrassenförmig aufeinanderfolgende Höhen zum Pass Maitén aufsteigt, der als 810 m hohe, 3 km breite, mit Geröllhügeln gefüllte Scharte ($41^{\circ} 57' 25''$ S, $71^{\circ} 21' 25''$ W) den Übergang nach dem Arroyo Maitén, einem Nebenflösschen des oberen Chubut, vermittelt. Ein zweiter Pass führt weiter südlich von einer El Hoyo genannten Ausbuchtung des Valle Nuevo über die Sierra Curamáhuída in das Tal Epuyén und von dort über einen 1095 m hohen Sattel; er wird vorzugsweise im Sommer benutzt, wenn die Epuyénsümpfe ausgetrocknet sind. Beide Verkehrswege verbinden in bequemer Weise das Tal Nuevo mit den Ebenen am Chubut und dem patagonischen Schichttafelland. Das wasserscheidende Bergland bildet teils niedrige Höhenzüge, teils Einzelmassive (Pillaquitron, 2145 m), teils kurze, scharf ausgeprägte Ketten, deren bizarre Gipfel sich bis über die Schneegrenze erheben (Diente 2155 m, Sierra 2265 m, Maitén 2045 m). Der Anschluss des Reisewegs an die im Vorjahre bestimmten Orte der Hochpampa wurde erst auf den späteren Reisen

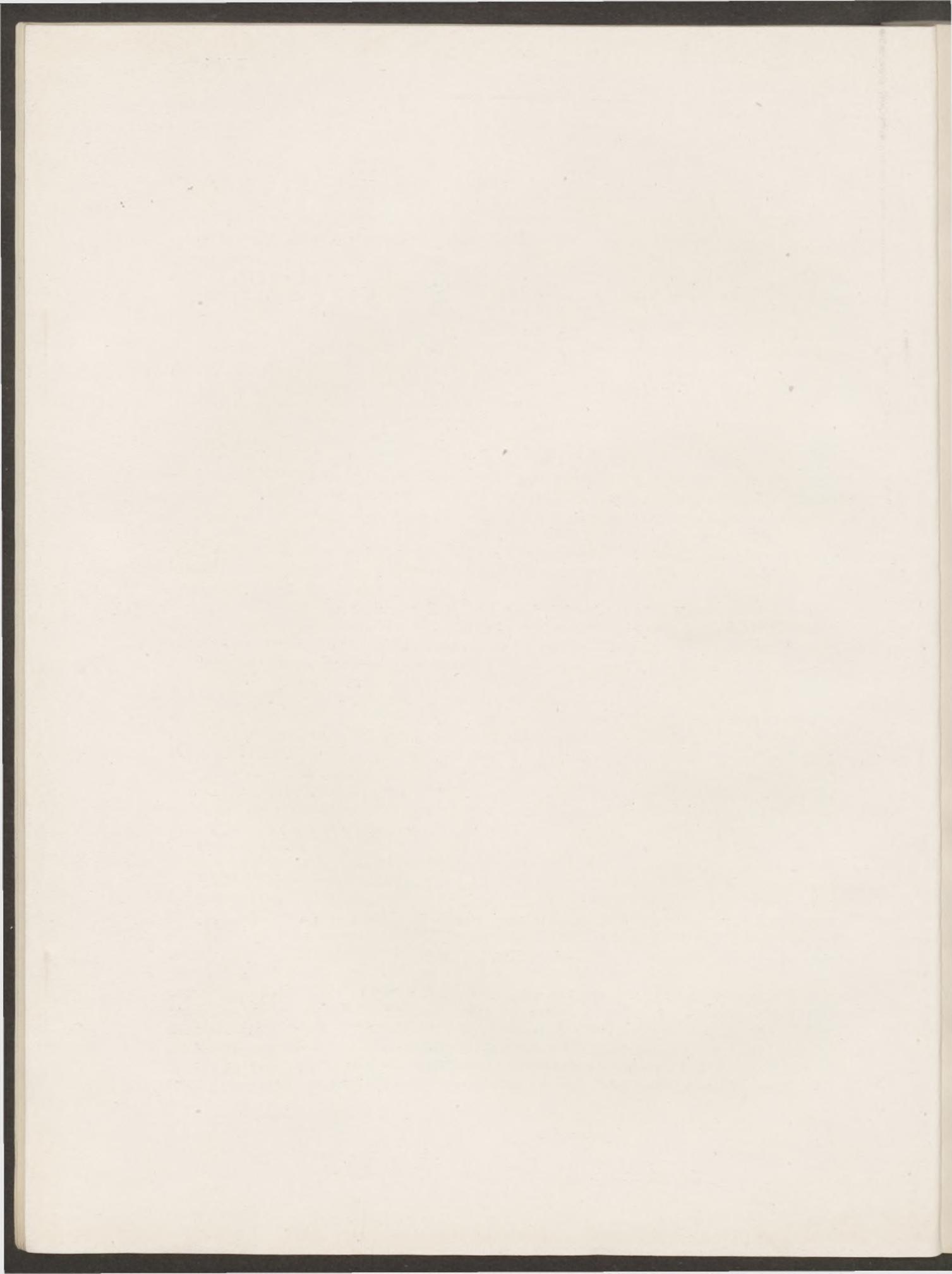
(1) Die barometrische Höhenmessung des Puelotals, die chilenische Reñihué-Expedition (S. 118—126), die Patagonischen Anden (S. 231—239). Vergl. Teil I, S. 8.



Urwald an der Mündung des Rio Corcovado
bei eindringender Flut



Urwaldstraße bei Puerto Varas am Lago Llanquihue



nachgeholt. Die Rückkehr nach der Küste erfolgte auf demselben Wege. Das Wetter war während der ganzen Reise ausnahmsweise günstig.

Die Ergebnisse der Expedition bestätigten die schon am Futaleufa und Palena ermittelte Tatsache, dass auch in dem Andenabschnitt, dessen Wasserläufe sich im Rio Puelo vereinigen, die Trennungslinie der nach den beiden Ozeanen abfließenden Gewässer nicht wie in den nördlichen und mittleren Teilen der chilenischen Anden mit der Längsachse des Gebirges zusammenfällt, sondern ganz unabhängig von seiner Hauptmasse und den höchsten Gipfeln verläuft. Im Verhältnis zur Breite der Kordillerenlandschaft ist diese Wasserscheide weit nach Osten verschoben (I. S. 38). Die Expedition bestätigte ferner, dass sich auch im Puelogebiet am Ostrande der Kordilleren ausgedehnte subandine Längstäler befinden, die früher dem Bereich der eiszeitlichen Vergletscherung angehört haben. Sie sind im Westen durch unzugängliche Schneeketten und enge Täler stromschnellenreicher Flüsse abgeschlossen, stehen aber nach Osten mit der patagonischen Hochpampa in offener Verbindung, weshalb sie auch von dorthier zuerst bekannt geworden sind. Ihr Wert für die Besiedlung ragt weit über den des Küstengebiets und der unteren Flusstäler hinaus, da diese Gegenden mit Urwald und Sumpfland bedeckt sind und nur wenig Platz für grössere Ansiedlungen enthalten. Das Hochgebirge selbst ist durch tiefe Talfurchen in einzelne Gebirgsblöcke zerstückelt. Der Rio Puelo durchsetzt es in seiner ganzen Breite, und zwar abwechselnd in engen, steilwandigen Felsschluchten und in kesselartigen, mit Schwemmland angefüllten Vertiefungen. Das Vorhandensein solcher transandinen Täler ist charakteristisch für den Bau der patagonischen Kordilleren.

Dieselben Verhältnisse wiederholen sich weiter nördlich im Flussgebiet des Manso, dessen Zuflüsse die niedrigen Höhenzüge des nördlichen Valle Nuevo durchfließen. Nach der Aufnahme des Rio Foyel durchbricht der Manso ebenfalls die Hauptketten der Anden. Bei $41^{\circ} 31' S$, $71^{\circ} 49' W$ und 355 m Höhe schneidet er die Landesgrenze, die von hier durch ein noch unerforschtes Hochkordillereengebiet zu dem 68 km entfernten Pueloschnittpunkt zieht. Unterhalb der Einmündung des Rio Morros bildet der Manso eine lange, unpassierbare Kañonschlucht, aus der er erst 10 km vor seiner Mündung heraustritt.

Zur Anlage von Verkehrswegen sind die Täler Puelo und Manso nicht geeignet. Im erstern sind, abgesehen von den Flussengen, drei steilwandige Seebecken von je 5—10 km Länge zu passieren, was ein wiederholtes Umladen der Lasten bedingt. Die Beförderung von geeigneten Dampffahrzeugen würde schon bis zum Lago Taguatagua mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein. Im Tal des Rio Manso müsste der Weg, um die unpassierbare Durchbruchsschlucht zu umgehen, Höhen von 1200—1500 m ersteigen, also die Schneegrenze überschreiten und über diese Höhen eine lange Strecke weit fortgeführt werden.

3. Topographische Aufnahmen im andinen Gebiet von Llanquihue.

Die in den Flusstälern Palena und Puelo ausgeführten Wegaufnahmen hatten nur eine geringe Übereinstimmung mit den Werten der astronomischen Ortsbestimmung ergeben und dadurch gezeigt, dass das gewöhnliche topographische Verfahren mit Kompass und Taschenuhr im urwaldbedeckten patagonischen Gebirgslande nicht den zur kartographischen Darstellung des Reiseweges und zur richtigen Zeichnung der orographischen und hydrographischen Einzelheiten des Geländes erforderlichen Grad von Genauigkeit

liefert. Abgesehen von Fehlern in den Richtungsangaben waren namentlich die Längen der zurückgelegten Wegstrecken stark übertrieben worden (vergl. die chilenische Renjihué-Expedition S. 103—109 und die Patagonischen Anden S. 219—223). Es lag daher nahe, zu untersuchen, ob sich eine vollkommenerere Methode anwenden lasse. Die von mir im Sommer 1895/96 unternommene Reise diente in erster Linie diesen topographischen Zwecken.

Um die Arbeit des Wegöffnens und die sonstigen der ersten Erforschung entgegenstehenden Gelände- und Vegetationshindernisse möglichst zu beschränken, wählte ich als Aufnahmegebiet den andinen Teil der Provinz Llanquihue in der Nähe des 41. Breitengrades. Ein tiefer Einschnitt erstreckt sich hier quer durch das Gebirge, vom Ostende des chilenischen Lago Llanquihue bis zum Westarm des argentinischen Lago Nahuelhuapi. Die Anden teilen sich in einen breit entwickelten Hauptzug, der vom Pass Puyehue nach Süden zum Cerro Tronador läuft, und in einen gratartig zugeschärften Kamm, der nach Südwesten zieht und am Vulkan Osorno endet. In diesen nur etwa 80 km breiten Kordillerenabschnitt ist das Becken des Lago Todos Los Santos eingesenkt, der in Verbindung mit dem Tal seines östlichen Zuflusses Peulla einen natürlichen Übergang zwischen Chile und Argentinien vermittelt. Von der Küste her greift der Fjord Reloncaví tief in das Gebirge ein und nimmt den Abfluss des Lago Todos Los Santos, den Rio Petrohué, auf. Meine Absicht gieng dahin, die Stadt Puerto Montt sowie die Orte Puerto Varas und Puerto Octai am Lago Llanquihue durch offene Vieleckszüge und eine fortlaufende Triangulation mit dem Hauptkamm des Gebirges am Pass Pérez Rosales zu verbinden, an den wichtigsten Punkten geographische Breiten zu bestimmen und auf hohen Gipfeln mit freier Rundschau astronomische Azimute mit langen Visierlinien zu messen, da deren Schnitte mit bestimmten geographischen Breiten gute Werte der geographischen Länge geben. Nach Beendigung der Reise wurden die Ergebnisse dieser Arbeiten berechnet und durch graphische Konstruktion verbessert.

Nördlich von Puerto Montt steigt man in mehreren deutlich erkennbaren Stufen zur grossen chilenischen Längsebene auf. Ein welliges, zum Rio Maullin abwässerndes Gelände erstreckt sich bis zum Lago Llanquihue, dessen Wasserspiegel 48 m über dem Meere liegt. Bei Puerto Varas wendet man sich nach Osten, am Südufer des Sees entlang, dem zahlreiche Flösschen zueilen. Mehrere deutsche Ansiedlungen liegen am Wege. Östlich vom Steilabhang des Cerro Pichi-Juan läuft der See in eine grosse Bucht aus, die Ensenada, an deren Ufer ich eine Grundlinie für die weiteren Triangulationen mass. Dann wandte ich mich zunächst dem Vulkan Calbuco zu, der wenige Jahre vorher (1893) eine neue vulkanische Tätigkeit gezeigt hatte. In engen Schluchten ging es aufwärts. Zahlreiche verkohlte Baumstümpfe deuteten die von den Schlammströmen eingeschlagenen Wege (Cañadas) an. Auf einem Berggrat entlang kletternd, gelangte ich in die Nähe der Krateröffnung, aus der dichte Dampfvolken aufstiegen. Aus dem Innern ragte ein abgestumpfter Kegel hervor, von dessen Seitenwänden sich Felsstücke ablösten und in die Tiefe stürzten. Die grösste Höhe, die ich erreichte, betrug 1690 m, die dort gemessene geographische Breite $41^{\circ} 20' 20''$. Aus den Azimutmessungen erhielt ich später eine Länge von $72^{\circ} 36' 10''$. Diese Zahlen gaben mir im Verein mit den auf dem Rückwege am Gipfel des Vulkans Osorno ermittelten Werten zwei vorzügliche Stützpunkte für die Fortsetzung der topographischen Aufnahme und den Entwurf der Karte, da beide Bergspitzen sowohl von den hervorragendsten Gipfeln des Aufnahmegebiets als auch von den Endpunkten der grossen Seen sichtbar waren.

Östlich von der Ensenada erstreckt sich eine 4 km breite, zum Teil sumpfige Senke, El Njadi del Volcan, bis an den Rio Petrohué, längs dessen Ufer der Weg über die von tiefen Schluchten zerschnittenen Ausläufer des Osorno nach dem Lago Todos

Los Santos führt. Der Petrohué ist infolge seiner zahlreichen Schnellen unbefahrbar. Er umrandet in einem weiten, nach Osten geöffneten Bogen den Steilabfall der aus jungvulkanischen Massen aufgebauten Sierra Santo Domingo, einer etwa 25 km langen, von Norden nach Süden gerichteten Gebirgskette. Der untere Lauf des Flusses wird von den granitischen Cerros Tellez und Rollizos begleitet, die auch die Bai von Ralun, das nördliche Ende des Reloncavíffjords, begrenzen. Früher hat offenbar zwischen den Seen Todos Los Santos und Llanquihue ein Zusammenhang bestanden, der durch Ausbruchsmassen des Vulkans Osorno verschüttet worden ist. Dadurch wurde auch der Petrohué von seinem ursprünglichen Lauf nach dem Lago Llanquihue abgedrängt und gezwungen, sich ein neues Bett nach dem Reloncavíffjord zu suchen. Eine weitere Folge war die Anstauung des Lago Todos Los Santos, dessen Wasserspiegel jetzt 160 m über dem Meere liegt.

Der Lago Todos Los Santos ist ein 25 km langes, 7 km breites Seebecken, das von Westen nach Osten gerichtet ist und mehrere Ausläufer nach Norden und Süden entsendet. Der grösste, die Ensenada Cayutué, bildet mit dem gleichnamigen See und einer sich anschliessenden Längssenke die nördliche Fortsetzung der tiefen Spalte des Reloncavíffjords. Mächtige Gebirgsmassen treten auf allen Seiten des Sees mit schroffem Abfall bis unmittelbar an das Gestade. Sie sind abgesehen von einigen Geröllfeldern vom Gipfel bis zum Wasserspiegel mit undurchdringlichem Walde bewachsen, dessen einförmiges Grün oft durch einen Giessbach unterbrochen wird. Von der im westlichen Teil befindlichen Isla Chivato lässt sich das ganze Panorama der den See einschliessenden Kordillere überblicken. Nach Nordosten zieht eine gratartige Kette, die den 2480 m hohen, durch eine jäh abstürzende, hornartige Spitze ausgezeichneten Cerro Puntiagudo trägt. Weiter ostwärts erheben sich die schneebedeckten Cerros Techado und Boñechemó. Unter den Bergmassen des Südufers fällt der Cerro Derrumbe durch seine gewaltigen Schuttfelder auf, die von Abrutschungen grosser Felsmassen herühren. An einigen Uferstellen ragen abgestorbene, aber noch in dichten Reihen aufrecht stehende Baumstämme aus dem Wasser hervor, die Reste von Wäldern, die von dem allmählich gestiegenen Wasserspiegel des Sees überdeckt worden sind. An der Mündung eines vom Puntiagudo herabkommenden Flüsschens liegt eine kleine Strandebene, an der eine neue trigonometrische Standlinie gemessen wurde.

In der Nordostbucht empfängt der See seinen Hauptzufluss, den Rio Peulla. Schon bevor man dessen Mündung erreicht, macht sich eine Trübung des klaren Seewassers durch das schmutziggroße Gletscherwasser dieses Flusses bemerkbar. Die Einfahrt ist durch zahlreiche Sandbänke und kleine, mit Bambusgebüsch bewachsene Inseln erschwert. Auch im Südosten besitzt der See eine tief in die Bergmassen eingreifende Verlängerung, in die ebenfalls ein Gletscherfluss, der Rio Blanco, mündet. Beide Flüsse führen grosse Mengen von Sinkstoffen mit sich, durch deren Ablagerung der östliche Teil des Seebodens eine beträchtliche Erhöhung erfahren hat. Der Peulla durchströmt sein Bett in verschiedenen, je nach dem Wasserstande wechselnden Armen, sodass der Reisende bald den einen, bald den andern Arm zu durchwaten, bald den dichten Uferwald zu durchschreiten hat. Das östlich gerichtete, verhältnismässig breite, von steilen Seitenwänden begrenzte Tal gestattet eine Verbindung mit dem Lago Nahuelhuapi, die schon vor zwei Jahrhunderten bekannt war. Das tiefeingeschnittene, kastenförmige Tal des Blanco ist dagegen zur Anlage eines Verkehrsweges ungeeignet.

Bei Casa Pangue (325 m ü. d. M.) macht das Peullatal eine Krümmung nach Süden, die sich bis an den Cerro Tronador erstreckt. Dieser Kordilleregipfel beherrscht durch Höhe und massige Entwicklung die ganze Gebirgsgegend. Von seinen ausgedehnten Firnfeldern senken sich zwei Gletscher bis zur Talsohle hernieder. Ihre

Abwässer bilden den Peulla. Über weite Schotterfelder, die viele abgestorbene Baumstämme einschliessen, erreicht man 6 km südlich von der Talkurve die Ausläufer der durch zahllose Eisspalten zerklüfteten Gletscherzungen (500 m Meereshöhe). Das Bergmassiv selbst erhebt sich auf einem steilen, 6—7 km langen Unterbau von kristallinischem Schiefer und bildet einen Knotenpunkt von Gebirgszügen, die die Täler des Rio Peulla nach Norden, des Rio Blanco nach Westen, des Rio Frio nach Nordosten und des Rio Vuriloche nach Südosten begrenzen. Darüber lagern mächtige Eis- und Schneefelder, die auch nach Süden und Südosten Gletscher entsenden. Die Spitze besteht aus drei Gipfeln, von denen der westlichste der höchste ist (3475 m, $41^{\circ} 10' S$, $71^{\circ} 53' W$).

Die Fortsetzung des mittleren Peullatals führt nach Osten zur festländischen Wasserscheide, die auf zwei Wegen überschritten werden kann, einem nördlichen, der an der steilen Cuesta Los Raulies emporsteigt und über eine mit sumpfigen Wiesen und kleinen Seen bedeckte Hochebene ($41^{\circ} 03' 20'' S$, $71^{\circ} 50' 25'' W$, 1315 m ü. d. M.) nach dem Golfo Blest, dem Westarm des Lago Nahuelhuapi, hinüberleitet, und einem südlichen, der durch eine deutlich erkennbare Einsattelung zum Ufer der Laguna Fria führt, die in denselben Golf entwässert. Der letztere Weg ist der Pass Pérez Rosales ($41^{\circ} 04' 35'' S$, $71^{\circ} 50' W$, 980 m hoch), der in den letzten Jahrzehnten bedeutend verbessert worden ist, sodass er mit Lasttieren passiert werden kann (I, S. 20). Beide Pässe markieren die Landesgrenze.

Einen umfassenden Rundblick über den ganzen Kordillerenabschnitt erhält man von den Gipfeln des Cerro Doce de Febrero, der sich am Westufer der Laguna Fria steil zu 1545 m Höhe erhebt. Der Zufluss dieses Sees durchläuft ein sumpfiges Längstal, das wie die Täler des Lago Montt noch viel Alercewald enthält. An der Meeresküste, und überhaupt auf der chilenischen Seite des Gebirges, ist dieser Wald bereits völlig abgeschlagen. Die Wasserscheide zwischen Peulla- und Friotal zieht über einen östlichen Ausläufer des Tronadór, dessen grösster Teil mithin auf der Westseite bleibt, und wendet sich dann nach Osten über den Pass Barros Arana (1380 m, am Ursprung des Rio Frio), den Cerro Constitucion (1895 m) und die Sierra Catedral (2385 m) zum Pass Mascardi (815 m).¹⁾ Das südlich vom Tronadór gelegene Kordillerengebiet, das erst durch die Aufnahmen der chilenischen Grenzkommission näher bekannt geworden ist, hat einen ziemlich verwickelten Bau, da es hier dem Gebirge an einer deutlich ausgeprägten Längskette fehlt. Nach Norden geht der die Wasserscheide und Landesgrenze bildende Gebirgsrücken über die Cerros Esperanza (1575 m) und Techado (1800 m), um sich in weiter Ferne, bei dem mehrgipfligen Schneemassiv des Cerro Llanquihue, mit der Sierra del Puntagudo zu vereinigen. Nach Westen und Osten lösen sich mehrere Parallelketten ab, die fast alle mit Schnee bedeckt sind, doch bleibt auf der argentinischen Seite zwischen Schnee und Wald ein breites Band kahlen Gesteins übrig, dessen graurote Farbe an das Aussehen der Kordilleren im nördlichen Chile erinnert. Der Aussichtspunkt war vortrefflich geeignet, die abschliessenden Messungen nach den hervorragendsten Punkten des durchreisten Gebietes anzustellen. Die Rückreise durch das Peullatal gab Gelegenheit, die im Beobachtungsstoff noch vorhandenen Lücken auszufüllen.

An der Nordwestecke des Lago Todos Los Santos stieg ich über öde, von Schluchten zerrissene Lavafelder zu der zwischen den Bergen Osorno und La Picada befindlichen Einsattelung empor, um von dort aus eine Besteigung des Vulkans Osorno zu unternehmen, dessen breiter Unterbau den ganzen Raum zwischen den Seen Todos Los Santos und Llanquihue ausfüllt. Der Osorno, der bis zu einer Höhe von

¹⁾ Die Fortsetzung geht über die Cerros Tristeza (2085 m) und Ruinas de Vuriloche (2165 m) nach dem Mansopass (1310 m) an den Quellen der Flüsse Villegas und Curruleufu, wo die Wasserscheide wieder nach Süden umbiegt.

2650 m aufragt, gehört zu den Vulkanen, die die Kordilleren unmittelbar am Westrande begleiten, wie Rinihue und Villarica im Norden, Yate, Minchinmávida, Corcovado u. a. im Süden. Die letzten Ausbrüche, von denen wir Kunde haben, fanden 1790 und 1835 statt. Auf halber Höhe des Berges beginnen bereits die Eisfelder, die die ganze Spitze bedecken. In niederschlagsreichen Jahren reicht die Schneedecke bis 1200 m abwärts. Bei 1800 m traf ich auf grosse Eisspalten, die ich nicht überklettern konnte, sodass ich von der weiteren Besteigung Abstand nahm. Die in dieser Höhe angestellten Beobachtungen, die eine Lage von $41^{\circ} 07' 10''$ S und $72^{\circ} 29' 30''$ W ergaben, waren aber von Wichtigkeit für die Vermessungsarbeit. Die Rückkehr erfolgte durch das Flussgebiet des Coihueco. In Octai erreichte ich wieder das Ufer des Lago Llanquihue und wandte mich dann nordwärts nach der Stadt Osorno.

Nach Abschluss der Reise wurden alle Beobachtungswerte berechnet und graphisch konstruiert. Diese Ergebnisse, die später durch die Aufnahmen der chilenischen Grenzkommision bestätigt und vervollständigt wurden, haben die Grundlage für den Entwurf meiner im Massstab 1:250000 ausgeführten Karte „Das Andine Gebiet Patagoniens zwischen dem $40.$ und $42.^{\circ}$ S“ geliefert, worüber weitere Angaben, zusammen mit den Werten der Koordinaten der Hauptpunkte, im Ergänzungsheft Nr. 164 zu Petermanns Mitteilungen S. 228—231 enthalten sind.

Als Ergebnis der Vermessungsarbeit kann ich anführen, dass die genaue Triangulation eines patagonischen Kordillerentals nach der von mir gewählten Methode ebenso gute Werte liefert, wie die eines Tals der mittel- oder nordchilenischen Anden. Ich habe dies Verfahren daher bei allen meinen späteren Wegaufnahmen zur Anwendung gebracht. Allerdings stellen sich seiner praktischen Ausführung während der ersten Erforschung des Gebiets einige Hindernisse entgegen, die mit den sonstigen Aufgaben eines Expeditionsführers nicht immer vereinbar sind. Die Auswahl von Beobachtungspunkten mit freier Rundschau wird oft durch die Dichtigkeit der Bewaldung behindert. Zur Besteigung der Gipfel bedarf es schwieriger Pfade, deren Anlage Zeit erfordert. Doch lassen sich diese Mängel durch geringe Abweichungen bei der Aufnahme der einzelnen Tagesmärsche wieder gut machen (S. 17).

Auf den dem vorliegenden Heft beigefügten vier Tafeln sind einige Probestücke der von mir auf den einzelnen Kordillereisen ausgeführten photographischen Aufnahmen wiedergegeben, und zwar die Nummern 15, 33, 37, 39, 69, 82, 104, 138 der im Teil I (S. 31) erwähnten Sammlung von charakteristischen Abbildungen der Fluss-, Wald-, Gebirgs- und Pampalandschaft Westpatagoniens.

4. Die Renjihué-Expedition.

Diese zu Anfang des Jahres 1897 unternommene Reise hatte die Aufklärung des zwischen 42° und 43° S liegenden Kordillerestücks zur Aufgabe. Es sollte das Tal des bei $42^{\circ} 25' S$ und $72^{\circ} 31' W$ in den Corcovadogolf mündenden Rio Renjihué erkundet und eine Verbindung einerseits mit dem Rio Chubút, anderseits mit dem Oberlauf des Futaleufu ermittelt werden. Ferner sollte die am Palena und Puelo begonnene Untersuchung des östlichen Kordilleregebiets durch eine Erkundung der subandinen Landschaft Cholila ergänzt werden. Es begleiteten mich die Oberlehrer Dr. P. Stange (jetzt Professor in Schleswig) und A. Selle († 1900).

Wir fuhren von Puerto Montt durch das Innere Meer von Chiloé, unter welchem Namen die Golfe von Reloncaví, Ancud und Corcovado zusammengefasst werden, nach dem Chana genannten Teil der Festlandsküste und folgten dieser nach Süden, konnten aber wegen schlechten Wetters von den dort mündenden Flüssen nur den Corcovado

sichten. Nach stürmischer Rückfahrt liefen wir beim Vorgebirge Chumildén in den Fjord Renjihué ein, der sich zwischen schroffen, bis zum Gipfel mit Wald bedeckten Felswänden etwa 30 km landeinwärts erstreckt. An seinem Südostende liegt eine breite Strandebene, an welcher der Río Renjihué mit mehreren Armen mündet. Von einer kleinen Bucht, die den Namen Pillán führt, zieht sich eine 7 km lange Senke nach Norden bis an den benachbarten Fjord Comau und bildet eine Landbrücke, durch welche die zwischen den beiden Fjorden liegende dreieckige Halbinsel Huequi mit dem Festland in Verbindung steht.

In das untere Renjihuétal war 1887 der Kapitän der chilenischen Marine R. Serrano eingedrungen. Er hatte eine das Tal begrenzende Gebirgskette überschritten und das Ufer eines anscheinend nach Osten entwässernden Kordillerensees erreicht, aber weder eine Karte noch eine Beschreibung des durchreisten Gebiets herausgegeben. Nur ein kurzer botanischer Bericht seines Begleiters Delfin und eine von Leutnant Wilson ausgeführte Aufnahme des Fjords sind zu erwähnen.

Schon ein kurzer Ausflug zeigte, dass der Renjihué wegen seines starken Gefalles unbefahrbar ist. Die Beförderung des Gepäcks wurde daher von vornherein für den Landmarsch eingerichtet. Das Tal bildet die übermeerische Fortsetzung des Fjords, ist 2—3 km breit und schlägt zuerst eine südliche, oberhalb der Zuflüsse Blanco und Cipreses eine südöstliche Richtung ein. Sein Boden hat eine Erhöhung durch vulkanisches Gestein erfahren, womit der weiter südwärts zu 2470 m aufragende Vulkan Minchinmávida einst das Gelände überschüttet hat. Dieser Vulkan bildet einen breiten, schneebedeckten Buckel, von dem mehrere Gletscher herabkommen. Ihre Abflüsse geben dem durchsichtig klaren Wasser des Renjihué eine starke Trübung. Die das Tal auf der Nordseite begrenzenden Berge erreichen 1400 m Höhe; einzelne Gipfel, wie die Cerros Plomo und Gris, zeigen pflanzenlose, fast senkrecht abfallende Felswände. In der Nähe des Río Cipreses liegt eine chilotische Ansiedlung, die allerdings nur während der Sommermonate bewohnt wird. Das in den Wäldern weidende Vieh bleibt sich selbst überlassen, die Blätter der Rohrgebüsche gewähren ihm reichliche Nahrung. Weiter oberhalb nähert sich der Fluss dem rechten Talrande. Sein Lauf wird von vielen Schnellen unterbrochen, da er auf der 26 km langen Strecke zwischen Fjord und Untersee ein Gefäll von 215 m erleidet. Auf der Südseite verbreitert sich das Tal bis an den Fuss des 1820 m hohen Cerro Pelado und enthält ein grosses Waldgebiet, die Llanada. Nur einige sumpfige, mit niedrigem Gebüsch bedeckte Wiesen unterbrechen die Geschlossenheit des Urwaldes. Wertvolle Hölzer, wie Alerce und Ciprés, finden sich vereinzelt in grösserer Höhe.

Das Renjihuétal enthält zwei Seen, den Lago Renjihué Inferior (215 m ü. d. M.), der von Westen nach Osten nur $2\frac{1}{2}$ km misst, aber einen 4 km langen Ausläufer nach Nordosten sendet, und den erheblich grösseren Lago Renjihué Superior (230 m ü. d. M.), dessen Durchmesser $7\frac{1}{2}$ km beträgt. Beide Seen, die wir mit unsern Faltbooten befuhren, stehen durch einen 1200 m langen, stromschnellenreichen Fluss mit einander in Verbindung. Während der Untersee an seinem flachen Südufer in der Nähe des Cerro Pasto umgangen werden kann, bildet der Obersee gleichsam den Abschluss des Tals, da die Llanada an seinem Westufer endet und die übrigen Ufer durch ihre Steilheit die Fortsetzung des Landweges erschweren. Nach Norden, Osten und Süden zweigen sich drei Buchten ab, deren Zuflüsse aus engen Gebirgstälern herauskommen. ihre Entstehung verdanken die Seen den Gletschern der Eiszeit, die die Becken ausgehöhlt haben. Durch die Ausbruchsmassen des Vulkans Minchinmávida ist der Wasserspiegel später zu der jetzigen Höhe angestaut worden. Unter den benachbarten Bergen sind die bemerkenswertesten die Cerros Pirámide (2010 m) im Südwesten, Campana (1715 m) im Süden und El Cuerno (1575 m) im Osten.

Zur Überschreitung der das Renjihuégebiet umschliessenden Kordilleren verfolgte ich das von der nördlichen Bucht ausgehende Tal. Es steigt steil nach Osten an und wird auf beiden Seiten von schneebedeckten Bergzügen begrenzt. Der Fluss ist ein reissender Gebirgsbach. Chilco- und Murtagebüsche setzten der Anlage eines Pfades zähen Widerstand entgegen. Sehr unangenehm waren auch die zahlreichen Giessbäche, die von den Talwänden herabstürzen und durchwatet werden mussten. Nach ihnen erhielt das Tal den Namen Valle Torrentes. An verschiedenen Stellen haben Felsabstürze die Pflanzendecke zerrissen und mächtige Trümmerblöcke angehäuft. Hängegletscher senden Lawinen abwärts. Auch das bläulich schimmernde Eis eines Talgletschers tritt aus einer Schlucht der nördlichen Bergkette hervor. Schon 13 km oberhalb des Sees wird das Tal durch einen nordsüdwärts gerichteten Gebirgszug verschlossen, an dem man aber durch lichten Rauliwald und niedriges Canelogebüsch zu einer mit Wiesen bedeckten Einsattelung, dem 1025 m hohen Pass Navarro ($42^{\circ} 43' S, 72^{\circ} 05' 20'' W$), emporsteigen kann. Der Gebirgszug, auf dem auch der Fluss weiter südlich entspringt, trennt die Gewässer des Renjihuégebiets von den nach Osten laufenden, bildet aber nicht die zwischenozeanische Wasserscheide. Die Landesgrenze, die jetzt auf ihn verlegt ist, geht im Norden über den 1070 m hohen Pass Vodudahue ($42^{\circ} 34' 10'' S, 72^{\circ} 3' W$) und die Cerros Trepado (2400 m) und Chato (2440 m) durch ein unerforschtes, urwaldbedecktes Gebirgsland zum Puelo-Schnittpunkt.

Ein tiefer und steiler Abstieg führte mich in ein neues Tal, das nur geringes Gefäll hat und grosse Strecken weit mit sumpfigen Wiesen (Njadis) bedeckt ist. Die Entstehung dieser Sümpfe ist dem von den Bergen herabkommenden Wasser zuzuschreiben, das weder einsickern noch ablaufen kann, weil der Untergrund aus einer undurchlässigen Tonschicht besteht und die Flussufer durch Ablagerungen erhöht worden sind. Das hohe Gras der Njadis bildet den Aufenthaltsort ungeheurer Schwärme von Stechmücken und Moskitos. Besonders fiel uns in diesem Tal der ausserordentliche Reichtum an Alerce (*Fitzroya patagonica*) auf, weshalb wir es Valle Alerces nannten. Tausende dieser wertvollen Nadelbäume, die eine Dicke von 2—4 m erreichen, waren vom Pfade aus sichtbar. Auch im Flussbett findet man an einzelnen Stellen grosse Mengen von Alerce- und Coihuestämmen zu gewaltigen Barrikaden aufgetürmt. In den bewohnten Gegenden Chile's sind die Alercebestände schon längst der Axt zum Opfer gefallen oder kommen nur noch auf schwer zugänglichen Gipfeln vor. Die Beförderung der Stämme nach der Küste dürfte allerdings so grosse Schwierigkeiten bereiten, dass ihre Verarbeitung an Ort und Stelle vorgenommen werden muss. Unterhalb einer schluchtartigen Einengung vereinigt sich der Rio Alerces mit einem andern von Norden kommenden Fluss, dessen Tal ebenfalls viel Alercewald enthält, und mündet bald darauf in einen grossen See.

Um die Hauptpunkte des Reisewegs so genau mit einander zu verbinden, wie es die Bedingungen des Reisens in Westpatagonien überhaupt gestatten, habe ich auf Grund der vorjährigen Vermessungsarbeit bei der Aufnahme der einzelnen Tagesmärsche noch andere Methoden befolgt. Zunächst sah ich von Zeitangaben völlig ab, da durch die zahllosen Weghindernisse sowohl im Walde wie auf dem Flusse beständige Verzögerungen hervorgerufen werden. Auch das Abschätzen der Entfernungen ist wenig empfehlenswert, weil mit der Zahl der Haltestellen die Grösse des Fehlers wächst. Auf Flüssen und kleinen Seen bediente ich mich mit gutem Erfolge eines Rochon'schen Entfernungsmessers und zweier Messlatten, um die Seiten eines offenen Vielecks zu messen, deren Richtungen vorwärts und rückwärts gepeilt wurden. Im Walde ist es aber unmöglich, bestimmte Zielpunkte anzuvisieren. Ich konnte mir dort einen einigermaßen sichern Anhalt für die Entfernungen nur durch beständiges Schrittzählen verschaffen, unter fortlaufender Berichtigung der für eine bestimmte Anzahl von

Doppelschritten erhaltenen Meterzahl ($62\frac{1}{2} D = 100$ m). Die Fehler bei der Bestimmung der Richtung wurden dadurch vermindert, dass die Peilungen sehr häufig wiederholt wurden. Im freien Gelände der subandinen Täler, wo der sorgfältigsten Ausführung der topographischen Arbeiten nichts im Wege stand, mass ich die Entfernungen mit Hilfe eines 100 m langen Stahldrahts. Die Aufnahme der grösseren Seen erfolgte durch Triangulation, nachdem am Strande eine Grundlinie abgemessen war. Die Fahrten selbst richtete ich so ein, dass sie ein geschlossenes Vieleck bildeten, dessen Seitenlängen durch Geschwindigkeitsmessungen mit Hilfe eines Logs bestimmt wurden. Die während des Marsches angefertigten Geländeskizzen wurden abends, solange das Gesehene noch frisch im Gedächtnis haftete, vervollständigt und mit den Peilungen der abseits befindlichen Punkte versehen. Im westlichen Teil des Reisegebiets lieferten die durch Triangulation festgelegten Cerros Minchinmávida und Corcovado vorzügliche Landmarken, deren Peilungen mit bestimmten Breiten gute Längenschnitte ergaben, die zur Prüfung der durch Zeitübertragung gewonnenen geographischen Längen dienten.

Der Lago Jorge Montt¹⁾ liegt in der Mitte des von der Expedition durchreisten Andengebiets, 515 m über dem Meeresspiegel. Sein Hauptteil bildet ein 19 km langes, von Nordwest nach Südost gerichtetes Becken, von dem sich etwa in der Mitte ein 10 km langer Südwestarm abzweigt, sodass der See eine dreizipflige Gestalt erhält. Die grösste Breite, 5 km, erreicht der östliche Teil. Am Lagerplatz Aguas Azules wurde eine Tiefe von 270 m gemessen. Ein zweiter Zufluss, der Rio Barrientos, kommt vom Pass Vodudahue her und mündet in die Nordbucht. Sein Tal ist ebenfalls reich an Alercebeständen. Im Westen des Sees erhebt sich die stark mit Schnee bedeckte Sierra Torrecillas, die turmartige, bis 2195 m hohe Gipfel besitzt. Auch der Cerro Solo am Südufer erreicht 2100 m Höhe. Die Ufer sind, wie bei allen Seen Westpatagoniens, steil und durch Schluchten zerrissen, sodass die Anlage von Verkehrswegen Schwierigkeiten bereiten wird. Sandige Uferstrecken finden sich nur im Norden und Süden an den Flussmündungen und in der Nähe eines von der Sierra Torrecillas herabkommenden Gletschers. Sie sind mit grossen Mengen von angespülten Baumstämmen bedeckt. Das Klima der Gegend ist bereits trockner als das des Renjihuégebiets, weil die überschrittene Kordillere die am Westabhange stattfindenden Niederschläge abhält, was eine andere Zusammensetzung der Pflanzendecke zur Folge hat. Die immergrünen Buchen und Alercen hören auf, Raulí und Maitén treten an ihre Stelle. Auf der in der Mitte des Sees liegenden 4 km langen Insel kommen die ersten Cedrobäume vor, deren Verbreitung nach Osten zunimmt. Die Cerros Colorados und die Sierra Quemadas zeigen schon abgebrannte Wälder. Die Sierra Pelada an der Ostgrenze des Seegebiets ist fast unbewaldet.

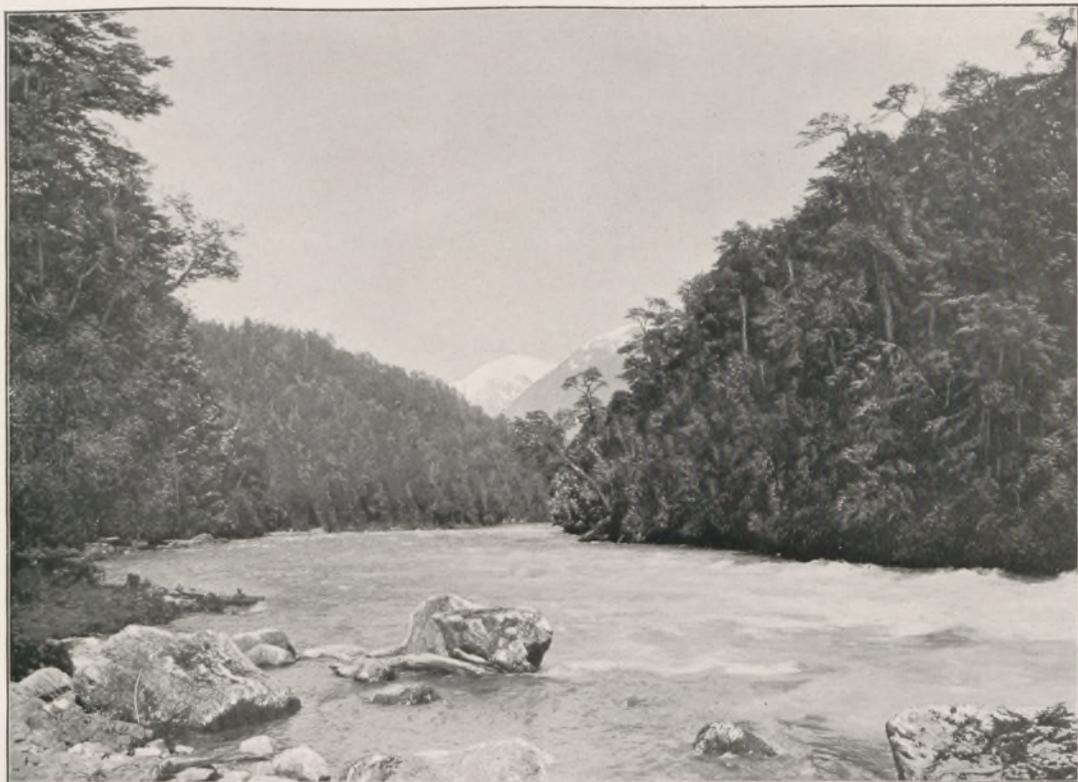
Die Erkundungsfahrt, die ich messend und zeichnend rings um den See herum ausführte, endete mit dem Auffinden der Ausflussstelle im äussersten Südosten. Der Abflusskanal ist nur kurz, enthält aber eine von Felsblöcken durchsetzte Stromschnelle und mündet in einen von Norden nach Süden fliessenden wasserreichen, kristallklaren Strom, von dem ich sofort mit Recht vermutete, dass er der Oberlauf des Futaleufu sein müsse, dessen Erforschung zu den weiteren Aufgaben der Expedition gehörte. Für die Lage der Vereinigungsstelle erhielt ich die Werte $42^{\circ} 43' 40''$ S und $71^{\circ} 42' 45''$ W.

Die Fahrt stromaufwärts zeigte, dass der Futaleufu aus einem nahen See kommt, der wegen seiner geringen Grösse Lago Chico genannt wurde. An seinem Westufer erhebt sich eine steile Felswand. Weiter nordwärts durchfliesst der Futaleufu in mehreren, von angestauten Baumstämmen versperrten Armen ein von den Sierras Quemadas

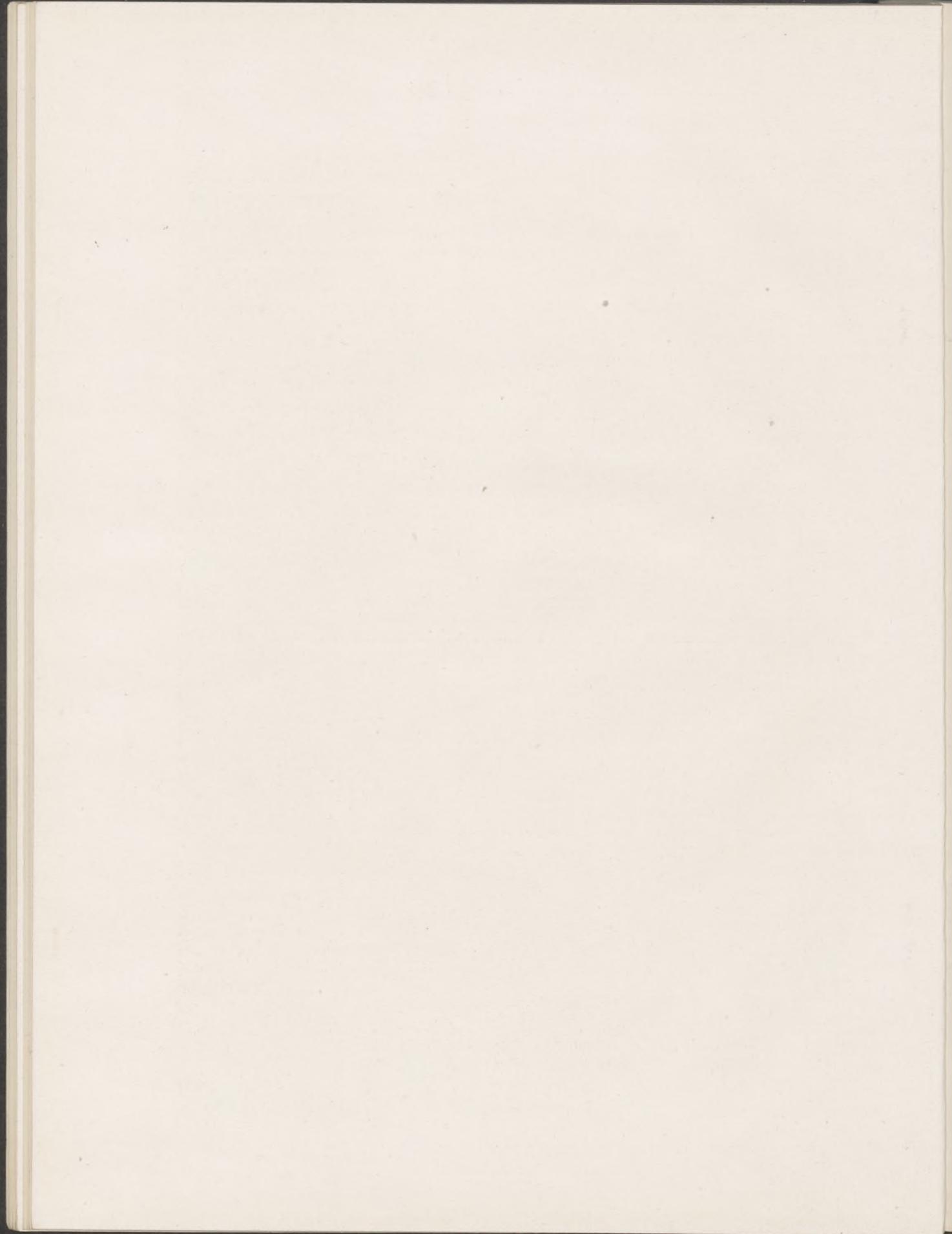
¹⁾ Der See erhielt diesen Namen aus Dank für das Interesse, das der damalige Präsident von Chile Don Jorge Montt an der wissenschaftlichen Erforschung der patagonischen Kordilleren nahm.



Der Rio Corcovado am Porton



Stromschnelle im Mittellauf des Rio Yelcho (Blick flußabwärts)
In der Mitte der Cerro del Rumbo



und Pelada begrenztes Tal, dessen reiche Cedrobestände verheerenden Feuersbrünsten zum Opfer gefallen waren. Der nördliche Teil erfährt eine von scharf ausgeprägten glazialen Geröllterrassen umrandete Ausweitung, die ein offenes Buschgelände enthält und sich bis an einen neuen See erstreckt. Auch dieses Gewässer, das den Namen Lago Bravo erhielt, weil stürmische Winde die Befahrung erschwerten, wird von schroff abfallenden Bergzügen umschlossen. Nur an den Enden sind flache Strandufer vorhanden. Die Länge des Sees beträgt $10\frac{1}{2}$ km, die Höhe über dem Meere 530 m. Am Abhang des Cerro Monje bot sich ein prächtiger Blick auf ein 5–6 km breites, weit nach Nordosten ziehendes Längstal, für das ich aus argentinischen Karten den Namen Valle Cholila entnahm.

Der obere Futaleufu ist ein schöner, klarer Fluss. Sein Bett ist ungeteilt und durchschlängelt in einem grossen, nach Westen geöffneten Bogen unter zahlreichen Windungen den südlichen Teil des Tals. Von einer vereinzelt aufragenden Felsmasse (Penjasco Aislado) war in den westlichen Gebirgsketten eine tiefe Bresche sichtbar, die offenbar einen neuen See enthielt, zumal Charakter und Temperatur des Flusses auf die Herkunft aus einem solchen schliessen liessen. Im fernen Nordwesten zeigten sich die bizarren Gipfel der Cerros Castillos, die ich schon vom oberen Puelotal, also von Norden her, gesehen hatte. Nach kurzem Marsch durch eine hübsche, mit Buschwald und Wiesen geschmückte Landschaft erreichte ich das Ufer des auf den erwähnten Karten Lago Nicolás benannten Sees. Seine Hauptachse ist 10 km lang und von Westen nach Osten gerichtet, die Höhe über dem Meere beträgt 570 m. Ich überfuhr den See von der Ausflussstelle ($42^{\circ} 27' 35''$ S, $71^{\circ} 33' 05''$ W) längs des buchtenreichen, mit Cedrowäldern bedeckten Südufers. Am Westende mündet inmitten von sumpfigen Niederungen der einzige grössere Zufluss, der eiskaltes, trübes Wasser hat und in den Schneefeldern des Cerro Dos Picos (2370 m) und benachbarter Hochgipfel entspringt. Seine Wassermenge war wegen der Schneeschmelze besonders gross, die Strömung reissend. Auf dem Rückwege durchfuhr ich ohne Unfall die ganze Flussstrecke vom Lago Nicolás bis zum Lago Bravo.

Im nördlichen Teil verbreitert sich das Cholila Tal auf 12–15 km und steigt allmählich an. Im Westen wird es von der schneetragenden Sierra Cholila (2035 m), im Osten von den breiten Seitenausläufern der Sierra Leleque begrenzt. Mehrere Höhenzüge (Lomas), zwischen denen kleine abflusslose Seen liegen, zerlegen das Tal in parallele Streifen. Von der westlichen Randkette kommt der Arroyo Arenoso herab, der den Abfluss des Lago Cholila aufnimmt, von der östlichen der Arroyo Cholila, der durch den Lago San Juan fliesst. Beide vereinigen sich und münden in den Futaleufu. Hinsichtlich des Klimas und der Bodenbeschaffenheit gleicht das Tal den übrigen Senken, die im subandinen Übergangsgebiet zwischen den immergrünen Kordillerenwäldern und den baumlosen Hochpampas liegen. Im Süden tragen die Höhen noch zerstreute Flecken offenen, hochstämmigen Buchenwaldes; am Rande der Gewässer finden sich schwer zu durchdringende Gebüschstreifen. Den nördlichen Teil bedecken hingegen üppige Grasfluren, die nur kleine Bestände zwerghaften Buchengewächses enthalten und in den tieferliegenden Talrinnen von Sümpfen durchsetzt werden. Sie bieten vortreffliche, fast grenzenlos ausgedehnte Weidegründe, die unternehmenden Viehzüchtern ein weites Feld der Tätigkeit eröffnen. An den Bergabhängen sieht man überall Reste glazialer Schotterwälle und Terrassen, die mit grosser Regelmässigkeit verlaufen, stellenweise 4–5 verschiedene Höhenstufen erkennen lassen und manchen Hügelketten die Form von breiten Rücken mit sanftgeneigten Böschungen geben. Zur Zeit meiner Reise war der Landstrich noch unbewohnt. Später hat eine Besiedlung durch die Argentine Southern Land Company und einige chilenische Farmer stattgefunden (I, S. 23).

Bei $42^{\circ} 20'$ geht die Cholilassenke in ein mit gelben Pampagräsern bewachsenes Gelände über, das von Geröllrücken, Moränenhügeln und breiten Talrinnen durchzogen wird und mit granitischen Wanderblöcken überstreut ist. An dieses Gelände schliessen sich nach Norden die Maiténebene und das obere Chubüttal an, wodurch eine mächtige Längsfurche entsteht, die sich vom Lago Bravo bis über den $42.$ Breitengrad hinaus erstreckt. Auch die genannten Talebenen werden im Westen und Osten von steilen Randketten, den Sierras Maitén und Fofocahuél, begrenzt. Zwischen den nördlichen und südlichen Ketten nimmt der Rio Chubút durch eine $4\frac{1}{2}$ km breite Bresche seiner Ausgang aus dem Gebirge, während nach Westen das Tal des Rio Epuyén, der aus dem gleichnamigen See entspringt und den 1815 m hohen Cerro Pirque, einen vereinzelt Gebirgsstock von merkwürdig zerschlitzer Form umfließt, nach dem Valle Nuevo führt. Die Wasserscheide zwischen den Cholilaquellen und den Zuflüssen des Chubút durchzieht diese Senke etwa in der Gegend zwischen den beiden Lücken und bildet einen Teil der Hauptwasserscheide des Festlandes. Ich stellte ihren Verlauf durch Ortsbestimmungen und Höhenmessungen fest. Sie schwenkt bei $42^{\circ} 8' S$ von der 2045 m hohen Sierra Maitén in Südsüdostrichtung ab und zieht als niedrige Bodenschwellung, wobei sie eine grosse, nach dem Lago Cisnes gerichtete Schleife beschreibt, bis zu einer Puerta Cholila genannten Einsattelung ($42^{\circ} 21' 20'' S$, $71^{\circ} 08' 50'' W$), worauf sie in der Sierra Leleque wieder zu grösserer Höhe ansteigt. Die Scheidelinie läuft also auf dieser 32 km langen, in der Luftlinie 24 km betragenden Strecke nicht wie sonst über deutlich ausgeprägte Höhenzüge und Einzelerhebungen, sondern durch eine Talöffnung von durchschnittlich 800 m Meereshöhe. Diese Tatsache steht in Zusammenhang mit der Vergletscherung, die zur Eiszeit einen grossen Teil der patagonischen Anden bedeckte, und mit der glazialen Aufschüttung in den östlichen Randgebieten (I, S. 38). Es wurden dadurch in den subandinen Senken grosse Seen angestaut, die dort, wo heute ein Herabsteigen der Wasserscheide stattfindet, zum Atlantischen Ozean entwässerten. Dass die Cholilassenke wirklich einst ein Seebecken gebildet hat, deuten schon die vielen Geröllterrassen an, die als Strandlinien aufzufassen sind, und die bei Puerta Cholila sowie an andern Orten vorhandenen verwitterten Felsen, die die Reste der alten Seeufer vorstellen.

Von der Wasserscheide führt eine Schlucht in das Tal Leleque, das zum Flussgebiet des Rio Chubút gehört und eine von der englisch-argentinischen Gesellschaft errichtete Estancia enthält, die ich bereits auf der Palenareise besucht hatte, sodass der neue Reiseweg hier einen Anschluss an die damals ausgeführten Ortsbestimmungen bekam ($42^{\circ} 25' 20'' S$, $71^{\circ} 02' 20'' W$, 680 m hoch). Die Sierra Leleque trennt die Futaleufutäler von der patagonischen Hochebene. Sie ist frei von Bewaldung mit Ausnahme der durch dunkelgrüne Streifen gekennzeichneten Schluchten (Quebradas). Ihre bis 2160 m hohen Spitzen sind selbst im Hochsommer mit Schnee bedeckt.

Auf der Rückreise hatte ich im südlichen Cholilatal unter einem Waldbrande zu leiden, der durch Fahrlässigkeit der vorausgegangenen Mannschaft entstanden war und infolge starken Südwindes eine grosse Ausbreitung erlangte. Die herrlichen Cedrobestände, die die Ufer des Futaleufu begleiten und die benachbarten Höhenrücken schmücken, fielen dem verheerenden Element zum Opfer. Die Fahrt über den Lago Bravo wurde wieder durch hohen Seegang erschwert, obwohl sie bereits in der Morgendämmerung angetreten wurde. Auf der Flussstrecke bis zum Lago Chico erlitten unsere Boote mehrere Unfälle, die jedoch keine schlimmen Folgen hatten.

Als Abschluss der Reise wurde eine Erkundungsfahrt flussabwärts unternommen. Der Futaleufu durchfließt ein 50–60 m breites Bett und hat etwa 5 m Tiefe. Er strömt schnell, ist aber hindernisfrei. Schon nach kurzem

Lauf mündet er in einen neuen See, der wie der Lago Montt fjordartigen Charakter besitzt und sich weit nach Süden erstreckt. Zunächst wurde ein 8 km langer Nordarm durchfahren, der am Fuss des kegelförmigen Cerro Perro in das Hauptbecken führt. Der alte Waldbrand hatte hier sein Ende erreicht, es bedeckten wieder grüne Wälder die Bergabhänge und Ufer. Ein grosser Arm, der sich nach Südosten abzweigt, wird durch eine hohe Kordillere von der patagonischen Hochebene getrennt. Der See, dessen Meereshöhe 500 m beträgt, erhielt den Namen Lago Barros Arana zum Dank für die Förderung, die der damalige chilenische Sachverständige der Grenzkommission Don Diego Barros Arana den Reisen zur Erforschung von Patagonien hatte zuteil werden lassen. Ein südliches Anhängsel, in das ein kurzer Kanal hineinführt, wurde nach dem Franziskanerpater F. Menendez benannt, der bereits 1786 das Seengebiet des Futaleufu durchstreift hatte und wahrscheinlich bis an diesen See gelangt war. Der Lago Menendez¹⁾ ist 5 $\frac{1}{2}$ km lang und besitzt grosse Naturschönheiten. Seine nordwestliche Bucht enthält zwei Inseln, denen gegenüber ein nicht unbedeutender Zufluss mündet. Der Futaleufu verlässt den See bei 42° 53' 25" S. Ich fuhr noch eine kleine Strecke den wasserreichen Fluss hinab, machte aber vor einer grösseren Schnelle halt, da am Ende des Tals bereits der in der Oktoberkolonie gelegene Cerro Situacion zu erblicken war, dessen merkwürdige Gipfform mir von der Palenareise her bekannt war.

Damit war die Mehrzahl der geographischen Fragen, die das bereiste Kordillengebiet bot, gelöst worden. Sowohl die Flusstäler wie auch die in ihnen enthaltenen, grösstenteils noch unbekanntenen Seen und deren Zuflüsse waren aufgeklärt, in ihren Bereichen abgegrenzt und so gut wie möglich topographisch aufgenommen. Was die Frage nach dem Unterlauf des Futaleufu betraf, so erschien die Annahme einer Übereinstimmung mit dem wegen seines eiskalten Wassers Rio Frio genannten Nebenfluss des Palena bedenklicher denn je, da der letztere vom Futaleufu sowohl an Wassermenge wie an Temperatur erheblich übertroffen wird. Der Rückmarsch nach der Meeresküste wurde zur Vervollständigung des Beobachtungstoffes, der photographischen und botanischen Sammlungen benutzt. Das Wetter war auf der Hinreise im unteren Renjihuétal schlecht, später jedoch verhältnismässig günstig gewesen.

Das Seengebiet des Futaleufu, eins der ausgedehntesten im nördlichen Patagonien, hatte lange Reisen zu Wasser erfordert, die auf den mitgenommenen Faltbooten zurückgelegt wurden. Diese haben sich sehr gut bewährt, namentlich durch die Leichtigkeit, mit der sie zusammengestellt und zerlegt werden können, sodass ich sie selbst im Hochgebirge nicht zurückliess, solange sich Aussicht zu ihrer Verwendung bot. Die Mitnahme zweier Boote erwies sich als vorteilhaft, denn während eins zur Ausführung der topographischen Aufnahmen diente, konnte das andere zur Beförderung von Mannschaft und Gepäck benutzt werden. Auch wäre bei einem Unfall kein Ersatz vorhanden gewesen. Auf den Flüssen mussten die Fahrzeuge mit grosser Vorsicht behandelt werden, um ihre Leinwand vor Rissen durch Pfähle und Steine zu bewahren. Auf den Seen wurden die Fahrten während der frühesten Morgenstunden ausgeführt, weil der tagsüber mit grosser Heftigkeit wehende Wind zu hohe Wellen erzeugte. Jedenfalls hätte die Aufgabe der Expedition ohne dieses Beförderungsmittel nicht in so kurzer Zeit gelöst werden können.

¹⁾ Eine argentinische Grenzkommission hat diesen See ein Jahr nach mir besucht. Mein Vorschlag, den See „Lago Menendez“ zu nennen, ist aber von den Herausgebern argentinischer Karten nicht angenommen worden. Der See führt dort den Namen „Lago Krüger“, während der von mir ebenfalls zuerst aufgefundene und vermessene Lago Montt von Argentinern, die ihn ein Jahr später besuchten, „Lago Menendez“ genannt wurde.

5. Die Corcovado-Expedition.

Infolge der gewaltsamen Störung, die die Palenareise durch argentinisches Grenzmilitär erlitten hatte, war es unmöglich gewesen, Aufschluss über den Unterlauf des Futaleufu zu erlangen. Zwar wurde das Ufer dieses Stromes eine Strecke weit verfolgt, es blieb aber unentschieden, ob er zum Palenagebiet gehöre, wo er dann nur mit dem Rio Frio, dem grössten nördlichen Nebenfluss übereinstimmen könnte, oder ob er unabhängig ins Meer münde (I, S. 27/28). In Argentinien neigte man der erstern Ansicht zu, da die Richtungen beider Flüsse dafür zu sprechen schienen, doch waren zuverlässige Angaben über das betreffende Andengebiet nicht vorhanden und die chilenischen Palenaexpeditionen hatten es leider unterlassen, die Herkunft des Rio Frio zu ermitteln. Andererseits standen einer solchen Übereinstimmung die Unterschiede entgegen, die hinsichtlich der Natur und Grösse beider Flüsse bekannt geworden waren. Sollte der Futaleufu aber die Hauptader eines selbständigen, bis zum Corcovadogolf durchbrechenden Flussgebiets bilden, so müsste er nördlich vom Palena münden, welcher Küstenstrich jedoch nur wenig bekannt war. Die einzige Aufnahme, die es davon gab, die des spanischen Seeoffiziers Moraleda, stammte bereits aus den Jahren 1792—96.

Die neue Reise, mit der mich die chilenische Regierung während des Sommers 1897/98 beauftragte, sollte eine Aufklärung des Andengebiets im Süden des 43. Breitengrades herbeiführen, insbesondere den Lauf des Rio Corcovado verfolgen und feststellen, ob er mit dem Futaleufu übereinstimmt oder nicht. Im letzteren Falle sollte versucht werden, vom Ursprungsgebiet des Corcovado aus sichere Angaben über den Unterlauf des Futaleufu zu erlangen. Zur Unterstützung bei den auf der Reise auszuführenden Arbeiten begleitete mich Herr Dr. E. Rethwisch, damals Oberlehrer in Tacna, jetzt Professor in Altena.

Ich begann die Reise mit einer Absuchung der Küste des Corcovadogolfs, um Klarheit über die dort mündenden Flüsse zu schaffen. Von der Regierung war mir zu diesem Zweck ein Küstendampfer zur Verfügung gestellt worden. Von schönem Wetter begünstigt, fuhr ich so nahe wie möglich an der Küste entlang, skizzierte von Bord aus die Gebirgszüge und Täler und machte an allen Flussmündungen halt, um Bestimmungen der geographischen Breite anzustellen und die Wasserläufe im Boot einige Meilen aufwärts zu fahren. Südlich vom Vorgebirge Vilcún, einem bewaldeten Bergkegel, der sich unmittelbar am Meere zu 250 m Höhe erhebt und deswegen eine vorzügliche Landmarke abgibt, bildet der Golf zwei grosse Buchten, die ich nach den in sie mündenden Flüssen Bahia Chaitén und Bahia Yelcho nannte. Beide werden von einander durch die 500 m hohe Insel Puduhuapi getrennt. Der Rio Chaitén durchfließt ein breites Gebirgstal, ist aber von geringer Bedeutung. Als wichtiger erwiesen sich die bis dahin unbekanntenen Flussmündungen, die ich hinter der genannten Insel, umgeben von breiten Sandbänken, fand. Die kleineren sind zwar schwer befahrbar, weil in ihnen viele Baumstämme lagern; die grösste, südlichste, ist aber hindernisfrei. Alle Mündungsarme bilden das Delta eines grossen Stroms, der einige Kilometer landeinwärts ein 2—300 m breites Bett besitzt und aus einer scharf ausgeprägten Gebirgsbresche (Abra) herauskommt. Dieser Fluss, den ich Rio Yelcho nannte, war völlig unbekannt und in keiner Beschreibung oder Karte des Küstenstrichs verzeichnet. Am Nordende der Halbinsel Almán besuchte ich die von Klippen umgebene Inselgruppe Auchemó, die einen kleinen, aber sichern Hafen einschliesst.

Am Westabhang des Vulkans Corcovado buchtet sich die Küste zu einer Reede, in die der Rio Corcovado mündet. Gleich dem Yelcho macht dieser Fluss den Eindruck eines grossen Waldstroms, der ein tiefes Eindringen ins Innere der Kordilleren

ermöglicht. Von geringer Bedeutung sind dagegen die südwärts folgenden Küstenflüsse Canéf, Silamapa und Yeli, deren Mündungen nur durch die eindringende Flut eine erhebliche Wassermenge erhalten. Den südlichsten Teil des erkundeten Küstenstrichs nimmt die fjordartige Bai Tictoc ein, die etwa bei $43^{\circ} 38'$ (d. h. nördlicher als bisher angenommen) zwischen dem Cerro Mirahualai und der Felsspitze Huala in das Festland einschneidet. Sie wird von hohen, zum Teil mit Schnee bedeckten Bergen umschlossen, die schroffe, fast pflanzenlose Abhänge zeigen. Nur in wenigen Buchten ist ein zur Landung geeigneter Ufersaum vorhanden. Am Eingang des Fjords liegen zahlreiche Felsinseln, von denen die grössten Colocla und Lipipe heissen. Ein grosser, noch heute unerforschter Fluss, der an Wasserfülle dem Corcovado kaum nachsteht, mündet am Südufer. Ich nannte ihn Rio Tictoc.

Die Küstenfahrt hatte somit ergeben, dass zur Aufklärung des Andengebiets in der Gegend des 43. Breitengrades drei grosse Wasserstrassen, Yelcho, Corcovado und Tictoc, zur Verfügung stehen. Meinem Reiseplan entsprechend schlug ich zunächst die mittlere ein.

Während das Meer an den meisten Flussmündungen Westpatagoniens mit tiefen Fjorden ins Festland eingreift, erstreckt sich zu beiden Seiten der Corcovadomündung ($43^{\circ} 16' S$, $72^{\circ} 50' W$) ein breiter Strand, hinter dessen Dünen bewaldete Hügelketten landeinwärts ziehen. Vor der Mündung befindet sich eine Barre, die aber mit der Flut leicht überwindbar ist, sodass kleinere Fahrzeuge in eine Strandlagune, den Puerto Yeguas, einlaufen können. Der Fluss ist 200 m breit und schlängelt sich in vielen Windungen durch ein ebenes Schwemmland, das mit hochstämmigem Urwald und bambusartigen Rohrgebüsch bewachsen ist.

Die anfängliche Ostrichtung des etwa 3 km breiten Corcovadotal's geht allmählich in eine südöstliche über, verläuft also schräg zur allgemeinen Richtung der Küstenlinie, wie bei den meisten westpatagonischen Talzügen und Fjorden, die deshalb einen deutlichen Parallelismus aufweisen (Puelo, Vodudahue, Renjihué, Yelcho, Corcovado, Palena). Die das Tal begleitenden, verhältnismässig niedrigen Bergzüge (Sierra Peñas im Norden und Sierra Torrentes im Süden) haben steile Flanken, von denen zahlreiche Giessbäche herabstürzen.

Der Vulkan Corcovado, dessen Ausläufer sich dem Flusse bis auf 500 m nähern, bildet einen 2335 m hohen Kegel mit spornartiger, leichtgekrümmter Spitze. Seine vorgeschobene Lage und eigentümliche Gipfform machen ihn zu einer untrüglichen Landmarke, die nicht bloss von ganz Chiloé und allen Punkten der beiden Golfe sichtbar ist, sondern auch im Innern des Gebirgslandes von mir an vielen Stellen gepieilt werden konnte. Er gehört zu dem vulkanischen Gürtel, der sich auf der Westseite der Anden in nordsüdlicher Richtung entlang zieht (I, S. 13), und zwar nähert sich dieser Vulkan von allen am meisten der Meeresküste. Seine vulkanische Tätigkeit ist heute als erloschen zu betrachten. Gerollte Lavastücke und vulkanischer Sand finden sich im ganzen untern Flussbett. Die Höhe der Schneegrenze beträgt 1200 m, doch scheint die Bildung von Gletschern durch die ausserordentliche Steilheit der obersten Teile verhindert zu sein. Die an den Abhängen herabkommenden Flüsschen haben sich schluchtartige Betten ausgearbeitet. An vielen Stellen ist die Urwalddecke von abgebrochenen Felsmassen durchrissen.

In den ersten Tagen konnten die stark beladenen Boote durch blosser Ruderkraft vorwärtsgebracht werden, wenn auch mitunter der Gebrauch einer Schlepplaine die Arbeit erleichterte. Später wurde die Flussfahrt durch zahlreiche Stromschnellen (Rápidos) erschwert, da die von den Talrändern ausgehenden Felsschwellen das Flussbett durchsetzen und ein stufenförmiges Gefäll hervorrufen. Konnte an solchen Stellen das Ufer begangen oder gangbar gemacht werden, so zogen die Ruderer von

dort aus ihre Boote an langen Tauen bis in ruhiges Wasser. Ein starkes Tau von 200 m Länge gehörte deshalb zu den unentbehrlichsten Ausrüstungsstücken jedes Bootes. In andern Fällen wurde ein Faltboot vorausgeschickt, um das Tau an einem Baum oder Felsen zu befestigen, worauf die Mannschaft ihre Fahrzeuge mitten auf den Fluss brachte und an den manchmal durch Zusammenbinden auf 400 m verlängerten Tauen durch die Schnellen hindurchzog. Bisweilen erleichterte eine am Ufer vorhandene Gegenströmung das Vorwärtkommen; befand sich diese aber auf der gegenüberliegenden Seite, so musste der Fluss in seiner ganzen Breite gekreuzt werden, was grosse Vorsicht erforderte, da unter dem Wasserspiegel Felsen und Baumstämme verborgen sind, die beim Anprall des Fahrzeuges dessen Planken eindrücken.

Weitere Schwierigkeiten verursachten die Sand- und Geröllbänke, die an allen Flussbiegungen, den oberen Endpunkten der Inseln und an den Mündungen der Nebenflüsse durch Ablagerung von Sinkstoffen entstehen. Das Wasser strömt über diese flachen Stellen mit reissender Geschwindigkeit hinweg, sodass man ebenfalls nur mit Hilfe von Tauen weiterkommen kann. Häufig mussten die Leute sogar ins Wasser springen, um die Boote mit den Schultern über die Geröllbank zu schieben, worauf sie sich einzeln ins Boot schlangen, um wieder die Ruder zur Weiterfahrt zu ergreifen. Hiermit ist jedoch die Gefahr verbunden, dass die Fahrzeuge durch die Heftigkeit der Strömung quer gestellt werden und kentern. Bleibt dieses Verfahren ohne Erfolg, weil die Kräfte der Mannschaft nicht ausreichen, so gibt es kein anderes Mittel, als die Boote zu entladen und auf Rollen am Ufer entlang zu schleifen.

Am schlimmsten sind die Pfahlstromschnellen, die von den durch Hochwasser losgerissenen und in den Verengungen und Krümmungen des Flussbetts festgeschwemmtten Baumstämmen herrühren. Sie sind oft mehrere 100 m lang und erfordern äusserste Achtsamkeit und Geschicklichkeit, um Tauverwicklungen zu vermeiden. Die Bewältigung der angeführten Hindernisse wird oft noch durch einen hohen Wasserstand erschwert, da dieser die Schnelligkeit der Strömung steigert. Das Vordringen ging daher sehr langsam vor sich; an manchen Tagen wurde in harter, 10–12stündiger Arbeit nur eine Strecke von 2–3 km zurückgelegt. Die Expedition schwebte in der steten Gefahr, infolge eines Schiffbruchs ein frühzeitiges Ende zu finden, hatte aber nur den Verlust eines Faltbootes zu beklagen, das trotz aller Vorsicht in einer Pfahlstromschnelle unterging, ein Unfall, dem leider auch ein Menschenleben zum Opfer fiel.

Nach Aufnahme zweier Nebenflüsse, des Rio Canelos, der den Abfluss einiger Seen bildet, und des trüben und kalten Rio Turbio, der von dem mit Gletschern und Schneefeldern bedeckten Cerro Yantéles (2050 m) herabkommt, vereinigt sich der Corcovado (bei 43° 22' 40" S, 72° 36' W und 65 m Meereshöhe) mit seinem grössten Nebenfluss, dem Rio Nevada. Dieser durchfliesst ein wildromantisches Tal und hat so starke Strömung, dass er fast den Eindruck des Hauptflusses macht. An der Zusammenflussstelle wurde die Expedition von einem wütenden Temporal heimgesucht, den ausserordentlich heftige Regengüsse begleiteten. In wenigen Stunden stieg der bereits angeschwollene Fluss um $3\frac{1}{2}$ m und überflutete die Ufer. Das Unwetter traf uns um so empfindlicher, als mit dem Faltboot auch die Zelte verloren gegangen waren. Unser einziges Schutzmittel bildeten die schräg gestellten Hälften des zweiten Faltbootes, ein unvollkommenes Obdach gegen die alles durchdringende Nässe. Die Mannschaft baute sich kleine Hütten aus Bambusstäben, die mit Panguelblättern bedeckt wurden und ebensolche Schutzwände erhielten. Die breiten Rinnen, mit denen die westpatagonischen Täler an der Küste enden, gewähren den vom Meere herkommenden Nordwestwinden freie Bahn, sodass sie mit ungeschwächter Kraft bis weit ins Innere des Landes eindringen.

Oberhalb eines neuen Nebenflusses, des durchsichtig klaren Rio Verde, macht der Corcovado anfangs den Eindruck eines friedlichen Waldflusses, bildet dann aber mehrere mit Pfahlbarrikaden angefüllte Windungen, die bis an die steilen Felsen der Randketten stossen. Da neue reissende Schnellen folgten, gegen welche die Mannschaft vergebens ankämpfte — mit knapper Not entging eins der Hauptboote, dessen Schlepptau zerriss, dem Untergang —, so blieben die Fahrzeuge nebst ihrem Zubehör und alle für die Rückreise bestimmten Vorräte an einer geeigneten Stelle zurück. Sie wurden soweit wie möglich aufs Land gezogen, umgekehrt und zum Schutz gegen Hochwassergefahr mit Tauen an den Bäumen befestigt.

Die Weiterreise erfolgte zu Fuss längs des rechten Ufers. Beim Vordringen durch den Urwald verursacht das Unterholz eine mühsame Arbeit. Rohrdickichte, die sich gewölbeartig über dem Kopfe des Reisenden zusammenschliessen und bisweilen das Sonnenlicht verdecken, wechseln mit Beständen von Tepúgestrüpp, Fuchsia- und Myrtengebüsch ab und müssen durchhauen oder umgangen werden. Wer das Gewirr der in einander gewachsenen Zweige, der starren Rohrschäfte und herabhängenden Schlingpflanzen nicht selbst mit dem Waldmesser durchschlagen hat, kann sich kaum vorstellen, eine wie grosse Dichtigkeit der patagonische Urwald aufzuweisen vermag. Gerade in dem Kordilleregebiet zwischen dem 42. und 44. Breitengrad scheint die Walddecke ihre grösste Geschlossenheit zu besitzen, denn südlich vom 45. Grade ist der Hochwald bereits von lichter, parkähnlicher Natur und südlich vom 46. Grade kommen Rohrdickichte überhaupt nicht mehr vor.

Während das Tal auf der bisher durchreisten Strecke eine breite, mit Schwemmland angefüllte Senke bildet, erfährt es im oberen Teil einen auffallenden Wechsel seiner Natur. In der Ersten Angostura, einer 2 km langen, um 40 m geneigten Verengerung, durchbricht der Fluss eine von den Talrändern eingeschlossene Hochfläche, in die er sich so tief eingeschnitten hat, dass die steilen Ränder dicht an seine Ufer stossen. Das Flussbett enthält zahlreiche Steinblöcke, zwischen denen sich das Wasser in einer ununterbrochenen Reihe von Schnellen seinen Weg bahnt. Der Pfad musste auf die Uferhöhen verlegt werden, wo jedoch neue Hindernisse in Form von Schluchten, Wasserrissen und Gesteinsabstürzen zu überwinden waren. Auf die Angostura folgt eine ebene, mit dichtem Tepúwald bewachsene Talerweiterung (Llano Tepúes), die der Fluss in mehreren, von Sandbänken durchsetzten und bei jedem grösseren Wasserstand ihr Bett ändernden Armen durchströmt. Am Fuss der 1920 m hohen Sierra Media erreicht diese Talerweiterung ihr Ende. Die Natur des Flusses machte es immer wahrscheinlicher, dass der Corcovado ein Gebirgsstrom von verhältnismässig kurzer Laufentwicklung ist, dessen unterer Teil von den ihm zuströmenden Nebenflüssen eine grosse Wassermenge erhält. An eine Übereinstimmung mit dem Futaleufu war kaum noch zu denken.

Auch während des Waldmarsches wollte sich das für jede Reise in den patagonischen Kordilleren so wünschenswerte gute Wetter nicht einstellen. Der unaufhörlich herabströmende Regen weichte den Waldboden auf und liess zahllose sumpftartige Pfützen entstehen. Nach einigen Hin- und Hergängen war der Pfad fast unpassierbar. Selbst die Wegöffnung war bei solchem Wetter nur schwer ausführbar. Alle Blätter, alle Bambusschäfte bildeten kleine Wasserbehälter, sodass jeder Windstoss, jeder Schlag mit dem Waldmesser die Arbeiter mit einem Wasserschwall überschüttete. Nach halbstündiger Tätigkeit war ihre Kleidung so durchnässt, als wenn die Leute ins Wasser gefallen wären. Es hängt eben in Westpatagonien weniger von der Tatkraft des Reisenden als vom Wetter und den dadurch bedingten Fluss- und Geländeverhältnissen ab, wie sich der Verlauf einer Reise gestaltet.

Um in das Ursprungsgebiet des Corcovado zu gelangen, musste eine neue Tal-einschnürung, die Segunda Angostura, durchzogen werden. Der Fluss hatte sich hier einen engen Durchgang zwischen granitischen Felsmauern geöffnet; sein Gefäll beträgt auf einer 6 km langen Strecke 220 m. Es wurden wieder die Abhänge der Randhöhen erstiegen, an denen Chilco- und Tepúbestände dem Waldmesser zähen Widerstand entgegensetzten. Eine neue Schwierigkeit riefen die zahlreichen Gießbäche hervor, die von den Bergen herabkamen und das Gelände überschwemnten. Drei Tage lang war die Expedition einem orkanartigen Sturm und sintflutartigen Regen preisgegeben. Es bedurfte der Aufbietung aller Kräfte, um nach den Mühen der Bootfahrt und des Waldmarsches nun noch in einer an sich schon beschwerlichen Talenge die härtesten Unbilden des Klimas zu erdulden.

Oberhalb der Enge verbreitert sich der Talgrund und bildet ein muldenförmiges, mit zahllosen Rollsteinen bedecktes, von Rauliwäldchen durchzogenes Gelände. Die Bergabhänge zeichnen sich durch starke Abschüssigkeit aus. Bald darauf wurde ein Gletscher sichtbar, aus dem der Rio Corcovado abfließt ($43^{\circ} 31' 10''$ S, $72^{\circ} 24' 40''$ W, 590 m ü. d. M.). Wie die Flüsse Renjihué und Vodudahue entspringt mithin auch der Corcovado auf dem Westabhang mittlerer Kordillerglieder, die zur Hauptwasserscheide in keiner Beziehung stehen. Ein Zusammenhang zwischen den Flüssen Futaleufu und Corcovado ist nicht vorhanden.

Um einen Überblick über die Gebirgsbildung zu erlangen und die Möglichkeit eines weiteren Vordringens nach Osten zu beurteilen, unternahm ich eine Bergbesteigung. Am Südrande des Gletschers waren allerdings die Höhen wegen ihres jähen Absturzes unerklímmbar. In nordöstlicher Richtung erreichte ich dagegen, über Schneefelder und Gesteinstrümmer aufsteigend, eine Höhe von 1460 m, die einen weiten Rundblick gestattete. Der Berg, von dessen Firnfeldern der Corcovadogletscher herabkommt, gehört zu einer Reihe schneebedeckter Gipfel, die das Flussgebiet des Corcovado und seiner rechtsseitigen Nebenflüsse begrenzen und von der Meeresküste etwa 60 km Abstand haben. Noch an mehreren andern Stellen waren Gletscherbildungen sichtbar. Nach Süden bemerkte ich in 8–10 km Entfernung eine Senke, die das Tal des Rio Frio (Palena) sein dürfte. Auch im Nordosten war eine tiefe Kluft zu erkennen. Meine Vermutung, dass dort das Tal des Rio Yelcho verlaufen könnte, wurde jedoch erst auf der nächstjährigen Reise bestätigt. Die Sierra Ventisqueros, die ich im Westen des Lago Yelcho kennen lernte, stimmt unzweifelhaft mit dem Gebirgszuge überein, der vom Corcovado und seinen Nebenflüssen nach Westen entwässert wird. Im fernen Osten waren noch andere, durch tiefe Furchen von einander getrennte Schneeketten zu unterscheiden. Eine sichere Angabe über den untern Lauf des Futaleufu vermochte ich aber auch am Aussichtspunkt nicht zu ermitteln. Ebensowenig war ein Passübergang in ein östliches Flussgebiet zu erspähen. Die Überschreitung des Berggrats selbst war zu beschwerlich.

Auf dem Rückmarsch fanden wir den während der Hinreise angelegten Pfad an vielen Stellen durch die abgeschlagenen und an beiden Seiten des Weges angehäuften, aber vom Sturm und Regen niedergeworfenen Bambusschäfte versperrt, sodass einige Leute vorausgeschickt werden mussten, um die Hindernisse zu beseitigen. Manche Wegstrecke, die am Ufer entlang führte, war fortgerissen. Im Llano Tepúes waren sogar die Furten verschwunden, in denen wir die einzelnen Flussarme durchwatet hatten, sodass neue Übergänge aufgesucht werden mussten.

Der Rückweg gab Gelegenheit, die Kenntnis des erforschten Gebiets an mehreren Punkten zu erweitern. Der Rio Menor, ein Nebenfluss, der von Osten aus einem steilen Engpass herkommt, entspringt ebenfalls aus einem Gletscher der Sierra.



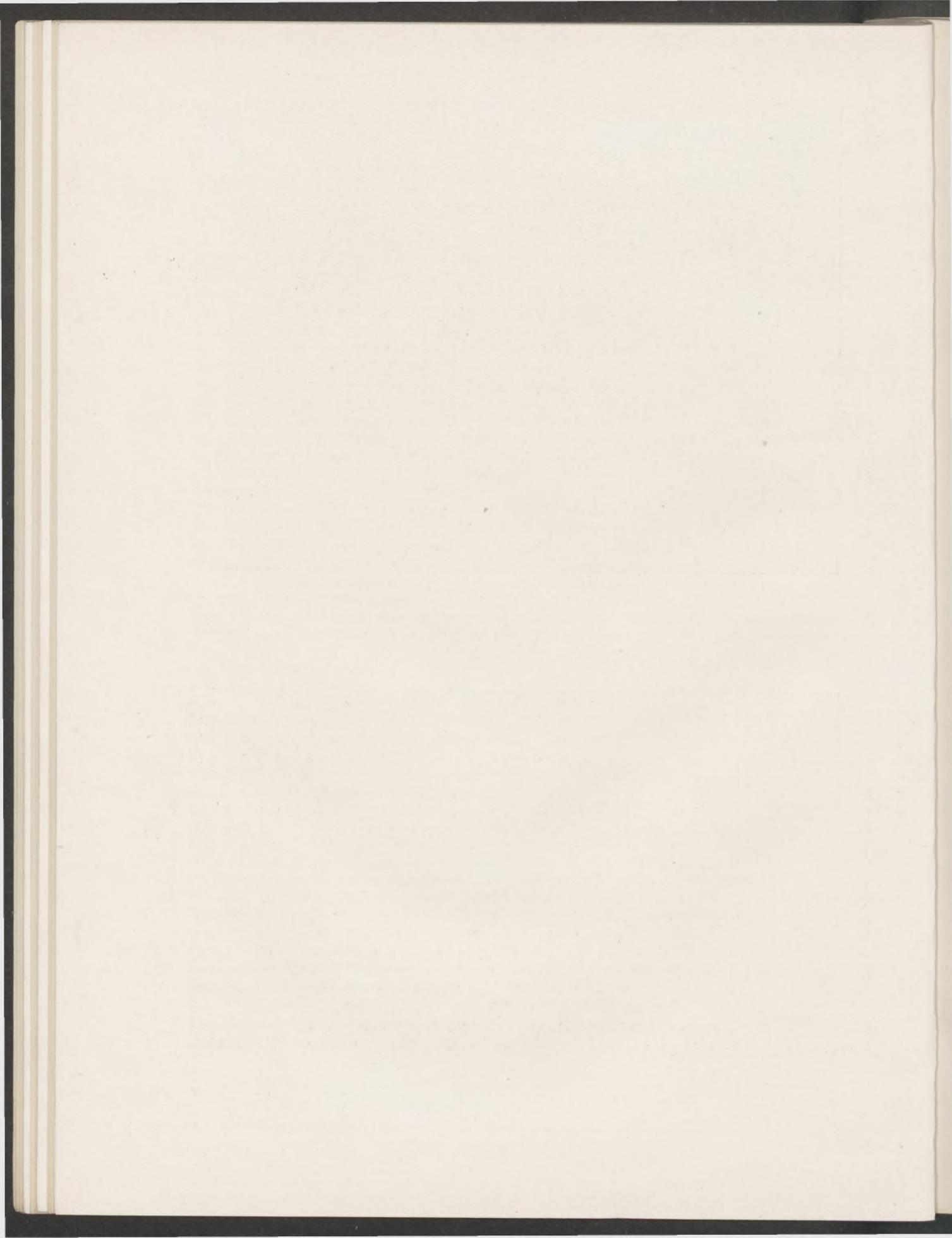
Vom Strome unterspültes Ufer (Barranca) des untern Rio Yelcho

Auf der Böschung *Gunnera chilensis* (Pangue)
dahinter immergrüner Buchenwald



Felsiges Ufer des Yelcho-Futaleufu in der Nähe des Bootsbauplatzes

Vegetation von *Libocedrus chilensis*, *Nothofagus antarctica*,
Aristotelia maqui, *Colletia* und *Pernettya*-Gestrüpp



Ventisqueros, doch war auch hier ein Pass oder eine ostwärts gerichtete Senke nicht zu erblicken. Der Rio Verde durchfließt in ruhigem Lauf die den östlichen Kordillerenhauptern vorgelagerte Waldebene. Der Rio Nevado enthält im Unterlauf viele reissende Schnellen, die jede Befahrung ausschliessen. Weiter aufwärts teilt er sich in 2—4 Arme, die von waldfreien Sand- und Rollsteinbänken umsäumt werden und sich mehrmals wieder vereinigen und trennen. Seiner Natur nach ist der Nevado ein unbändiger, durch starke Sedimentführung und Inselbildung ausgezeichneter Fluss, der seine grosse Wassermenge nicht bloss den vorausgegangenen Regengüssen, sondern auch der starken Schneeschmelze verdankt, die im vorgerückten Sommer ein beträchtliches Anschwellen aller von Gletschern und Schneefeldern herkommender Flüsse bedingt, während bei andern dann eine Verminderung des Wasserstandes einzutreten pflegt.

An der Mündung eines von Norden kommenden Zuflusses erfährt das Nevadotal eine Verbreiterung, die von stufenartig aufsteigenden Hügelzügen umrandet wird. Der oberste Teil des Tals wird durch ein 150 m breites Felsentor abgeschlossen und, wie der entsprechende Abschnitt des Corcovadotals, von schroffen, gletschergeschliffenen Felswänden eingefasst. Auch der Nevado entspringt aus einem Gletscher der Sierra Ventisqueros, der bis zu der verhältnismässig geringen Meereshöhe von 295 m hinabreicht ($43^{\circ} 22' 50''$ S, $72^{\circ} 25' 30''$ W). In der Nähe bildet ein Nebenflüsschen, der Rio del Salto, einen mehr als 100 m hohen, prächtigen Wasserfall (I, Abbildung 6). Da eine Überschreitung des mit Gletscherbildungen überzogenen Gebirgskammes ohne entsprechende Ausrüstung unausführbar war, so bestieg ich den am südlichen Talrande zu 2010 m aufragenden, mit vier pyramidenartigen Gipfeln gekrönten Cerro Cuatro Pirámides bis zu zwei Dritteln seiner Höhe, doch machte das wieder regnerisch gewordene Wetter einen genauen Überblick über die Landschaft unmöglich. Nur einige Peilungen nach dem Yantéles, dem Corcovado und andern hervorragenden Punkten konnten angestellt werden.

Bei der Rückkehr zum Bootslager fanden wir unsere Fahrzeuge noch unversehrt an ihrem Platz, obgleich der von den Regenfällen stark angeschwollene Strom sie schon zu unterspülen begonnen hatte. Die Fahrt flussabwärts, die sofort angetreten wurde, erfordert zwar keine so unablässige Anstrengung, wie die frühere flussaufwärts, wohl aber ununterbrochene, scharfe Wachsamkeit, Ruhe und Entschlossenheit, um die Boote ohne Unfall durch die verwickelten Stromschnellen zu lenken und den zahllosen Baumstämmen, Geröll- und Sandbänken auszuweichen, die den Flusslauf behindern und oft schroffe Richtungswechsel erfordern. Dabei muss die Fahrgeschwindigkeit aufs höchste gesteigert werden, da sonst die Boote in der heftigen Strömung nicht dem Steuer gehorchen. Ein kleiner Fehler in der Lenkung, eine Unachtsamkeit der Ruderer können von verhängnisvollen Folgen für alle Teilnehmer werden, da ein Schiffbruch in den Schnellen einem Teile der Mannschaft das Leben kosten und die Geretteten auf die einzige Zufluchtsstätte, den undurchdringlichen Urwald, verweisen würde, der an vegetabilischer Nahrung äusserst wenig, an essbaren Früchten garnichts enthält. Die Aussicht, sich nach einem solchen Unfall bis zur Mündung durchzuarbeiten, ist gering und hängt von den geretteten Lebensmitteln und Gerätschaften ab. Erst an der Meeresküste könnten sich die Verunglückten als geborgen betrachten, da sie dort durch Fische und Muscheltiere vor dem Verhungern gesichert sind. Die Fahrt war unter diesen Umständen reich an aufregenden Begebenheiten, verlief aber dank der Geschicklichkeit und Geistesgegenwart meines Bootsführers, der Ausdauer und Ruderdiziplin der Mannschaft ohne erheblichen Unfall. In vier Stunden waren die schwierigsten Stromschnellen durchheilt.

Mit Staunen nahmen wir die Verheerungen wahr, die die Überschwemmungen angerichtet hatten. Die an den Ufern stehenden langen Reihen von Panguestauden, deren frisches Grün eine Zierde der Flusslandschaft bildet, hingen

verwelkt herab oder waren abgebrochen. Lange Strecken der Uferböschung waren fortgerissen. Wo der Strom früher flache Geröllbänke enthielt, befand sich jetzt der Hauptkanal und umgekehrt. Nur die grossen und tiefen Windungen des Unterlaufs hatten keine Veränderung erfahren.

An der Mündung führte ich zunächst die auf dem Hinwege unterbliebene Ortsbestimmung aus und unternahm dann einige Ausflüge in die Nachbarschaft. Auch wurde durch eine topographische Aufnahme der Golfküste, nach Norden bis zum Vorgebirge Corcovado und nach Süden bis zur Punta Cucahua, die Grundlage geschaffen für die neue Form und Lage, die dieser Küstenstrich auf der Karte erhalten hat. Meine Absicht, noch eine genauere Erkundung des Rio Yelcho vorzunehmen, wurde durch das wieder äusserst ungünstig gewordene Wetter vereitelt.

Mit welchen Schwierigkeiten die Corcovadoexpedition zu kämpfen hatte, geht aus den von ihr angetroffenen Witterungsverhältnissen hervor, die selbst für Westpatagonien als ungewöhnlich schlechte bezeichnet werden müssen. Während der 50 Tage, die die eigentliche Reise ins Innere beanspruchte, herrschte nur an 6 Tagen wirklich schönes Wetter. An 14 Tagen regnete es mit grössern oder kleinern Unterbrechungen und an 30 Tagen ohne aufzuhören vom Morgen bis zum Abend mit wechselnder Stärke. Die Expedition hatte die ganze Macht und Hartnäckigkeit der Regensterme zu ertragen, die in jenem Sommer wie kaum im schlimmsten Winter die Küste Westpatagoniens heimsuchten. Nur dadurch, dass die Mannschaft ihre volle Tatkraft einsetzte, bei der Bootsahrt wie beim Gebirgsmarsch, konnte das Unternehmen durchgeführt werden.

6. Die Yelcho-Expedition bis zur Lösung der Futaleufufrage.

Durch die Corcovadoexpedition war die Frage nach dem Verbleib des Futaleufu auf zwei Möglichkeiten beschränkt worden. Entweder stimmte er mit dem Rio Yelcho (gespr. Jeltscho) überein oder er war als Rio Frio ein Nebenfluss des Palena. Für die letztere Ansicht trat namentlich der argentinische Grenzschachverständige Moreno ein, in dessen Auftrag der Ingenieur Waag einen neuen Vorstoss flussabwärts unternommen hatte, ohne freilich sichere Angaben über die Zugehörigkeit des Flusses zu erlangen. Lediglich der gleiche Verlauf der Talrichtungen und die Ähnlichkeit der Gebirgserhebungen sprachen für die Übereinstimmung mit dem Frio, während das, was über die Natur beider Flüsse bekannt geworden war, zu Widersprüchen führte. Einmal übertrifft der Futaleufu an Breite und Mächtigkeit weitaus den Rio Frio, der geringe Tiefe und nirgends mehr als 40—50 m Breite hat. Alsdann besitzt der Frio trübes, eiskaltes Wasser von 4—5°, während der Futaleufu als Abfluss grosser Seen klares Wasser führt, dessen Wärmegrad annähernd der mittleren Lufttemperatur gleichkommt, mithin im Sommer nicht unter 10—12° sinkt. Selbst eine Reihe von Gletscherzuflüssen würde die Temperatur des grossen Stromes nur unerheblich vermindern, dagegen seine Wassermenge verstärken. Schliesslich war noch festgestellt worden, dass der Wasserstand des Futaleufu in den verhältnismässig trocknen Sommermonaten abnimmt, während gerade dann der Rio Frio durch die Schneeschmelze eine beträchtliche Zunahme seiner sonst nur geringen Wassermenge erfährt.

Meine sechste, im Sommer 1898/99 ausgeführte Reise sollte die Erforschung des Futaleufu und das Studium der Anden in der Gegend des 43. Breitengrades zum Abschluss bringen. Ich wollte vor allem das auf dem Rio Yelcho ruhende

Dunkel lichten und, falls auf diesem Flusswege der Futaleufu erreicht würde, dessen Tal bis dahin verfolgen, wo die Renjihue Expedition abgebrochen worden war, um das neu erkundete Gebiet an bekannte Landschaften anzuschliessen. Sollte aber der Yelcho gleich dem Corcovado auf den innern Gebirgsketten entspringen und das Gelände ein weiteres Vordringen nach Osten verhindern, so wollte ich noch einen andern Weg einschlagen, nämlich vom Comaufjord aus durch das Vodudahuetal bis zu den Seen des Futaleufu vordringen, dann auf dem 1897 eingeschlagenen Wege die Verbindung mit der Oktoberkolonie herstellen und schliesslich das Tal des Futaleufu abwärts bis zur Küste verfolgen.

Um den ganzen Sommer ausnutzen zu können, brach ich schon im November von Puerto Montt auf. Zunächst wurden weitere Erkundungen im Mündungsgebiet des Yelcho angestellt. Die von den Flussarmen dem Meere in grosser Menge zugeführten Sinkstoffe haben das Delta bis an den felsigen Unterbau der Insel Puduapi vorgeschoben und sich in den Buchten Chaitén und Yelcho als Sandbänke abgelagert. Zur Zeit der Ebbe treten sie in einer Breite von 2 km hervor. Die nördlichen Mündungsarme sind mehrfach miteinander verzweigt und durch herabgeschwemmte Baumstämme versperrt, sodass die schwerbeladenen Expeditionsboote nur zur Flutzeit eindringen konnten. Am Teilungspunkt, der bereits oberhalb des Bereichs der Gezeitenbewegung liegt ($42^{\circ} 55' S$, $72^{\circ} 45' W$), spaltet sich der Fluss in fünf Arme, die sich noch weiter teilen und wieder mit einander verbinden, wodurch zwölf grössere und kleinere Kanäle entstehen, die teils östlich, teils südöstlich von Puduapi münden. Der Hauptarm biegt scharf nach Süden um, hat ein breites, tiefes Bett und mündet am Fuss des 200 m hohen Morro Sombrero ohne Barre in die Yelchobai. Dieser Teilung in ein weitverzweigtes, durch eine hohe Insel verdecktes und bei oberflächlichem Anblick der Küste unauffälliges Flussdelta ist es zuzuschreiben, dass die Yelchomündungen nie zuvor untersucht worden sind. Auf der Weiterfahrt gelangte ich in ein wohlbegrenztes, 300 m breites und bis 8 m tiefes Flussbett, das mit gleichmässiger Geschwindigkeit (2 m in der Sekunde) durchflossen wird. Die grosse Wassermenge machte den Eindruck eines mächtig entwickelten Stromes, dessen Untersuchung nicht bloss für die Lösung der Futaleufufrage, sondern überhaupt für die planmässige Erforschung Westpatagoniens eine unabweisbare Aufgabe war.

Für den Fall, dass der zweite Teil der Reise zur Ausführung gelangen sollte und die Vorräte der Expedition nach dem Comaufjord befördert werden mussten, hatte ich einen seetüchtigen Kutter mitgenommen, der während der Yelchoreise nicht gebraucht wurde und deshalb in der Nähe der Meeresküste zurückbleiben musste. Aus Rücksicht auf seine Sicherheit konnte dies erst eine gute Strecke flussaufwärts geschehen. Eine fast 2 km lange Insel (Isla Goletita) bot hierzu einen günstigen Platz.

Das Wetter war während des ersten Teils der Reise meist schlecht. Die Travesía, der vorherrschende Nordwestwind, brachte täglich einige Regenschauer, die bisweilen von Hagelfällen begleitet waren. Die Landschaft zeigte noch winterlichen Charakter. Die umliegenden Berge trugen eine tief abwärts reichende Schneedecke.

Der Unterlauf des Yelcho durchströmt ein nach Südosten gerichtetes, 2 km breites Tal, dessen Alluvialboden wegen seiner starken Humusschicht eine hervorragende Bedeutung für die Besiedlung hat. Die Breite des Flusses schwankt zwischen 150 und 250 m. Das durchsichtig klare Wasser lässt darauf schliessen, dass es eine Läuterung in einem Seebecken erfahren hat. Die Wassertemperaturen betragen Ende November $9\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ °, die Tagesmittel der Lufttemperaturen 10 — 14 °. Die den Nordrand des Tals bildende Sierra Tabiques fällt durch ihre wie Theaterkulissen gegen den Fluss vorgeschobenen Ausläufer auf, zwischen denen sich tiefe Erosionsfurchen öffnen.

Etwa 25 km stromaufwärts macht der Bergzug einer breiten Waldebene Platz, die sich nach Norden bis an den Fuss des Vulkans Minchinmávida erstreckt. Aus dieser Waldebene eilen dem Yelcho zwei Nebenflüsse zu, der Rio Amarillo und der von den Gletschern des Vulkans herabkommende Rio Minchinmávida. Sie schwimmen in ihrem kurzen, aber reissenden Lauf grosse Geröll- und Sandmassen herab, die zur Bildung des Deltas beigetragen haben. Namentlich der letztere Fluss, der grössere von beiden, entspricht mit Rücksicht auf seine Natur, Lage und Talbildung den für das westpatagonische Kordilleregebiet charakteristischen Gletscherflüssen, wie dem Rio Peulla am Cerro Tronador, den Zuflüssen des Lago Renjihué, dem Rio Nevado und dem Rio Frio des Palena.

Der Südwestrand des Yelchotals wird von zwei tiefen Nebentälern unterbrochen, zwischen denen ein von zahllosen Giessbächen kahlgewaschener Felskegel aufragt. Im Hintergrund der Täler erhebt sich der dreistufige, mit grossen Firnfeldern bedeckte Cerro Yelcho zu 2020 m Höhe. Oberhalb des Morro Horno, einer halbkugelförmigen Bergkuppe, bildet der Strom eine prächtige, fast geradlinig nach Süden gerichtete Wasserstrasse. Der Talboden verbreitert sich auf 5—6 km und wird im Westen von der stark mit Schnee und Eis bedeckten Sierra Avalanchas begrenzt. Sie erhielt diesen Namen wegen der lawinenartigen Abstürze, die sich im Lauf des Tages, den ich in der Nähe zubrachte, mindestens zehnmal ereigneten. Der bedeutendste der von ihr herabkommenden Flüsse ist der Rio Troncos. Kurz oberhalb seiner Mündung entdeckte ich einen grossen See, aus dem der Yelcho bei $43^{\circ} 10' 45''$ S herausströmt.

Im Vergleich mit andern Flüssen Westpatagoniens ist der Rio Yelcho leicht befahrbar, da die alten Stufen des Flussbetts fast ganz verschwunden sind und die grosse Wassermenge sich einen breiten, der Veränderung nicht mehr unterworfenen Kanal von gleichmässigem Gefäll ($1\frac{1}{4}:1000$) ausgearbeitet hat. Im ganzen Unterlauf kommen weder eigentliche Stromschnellen noch Flussengen vor. Die vom Hochwasser mitgeführten Treibholzstämme sind bis ins Mündungsgebiet hinabgeschwemmt worden. Nur an wenigen Stellen haben sich einzelne Baumstümpfe festgesetzt, die jedoch die Fahrstrasse nicht behindern. Nirgends brauchten die Boote trotz ihrer vollen Ladung erleichtert oder gar über Land befördert zu werden. Oft konnten sie den sturmartig talaufwärts wehenden Wind zum Segeln benutzen und auf diese Weise selbst heftige Strömungen überwinden. Die einzige Schwierigkeit boten die an der Spitze der 7. und 9. Insel vorhandenen Geröllbänke, über die das Wasser so reissend strömte, dass jede Anstrengung der Ruderer erfolglos blieb. Nachdem aber an diesen Stellen unsere Taue ausgelegt und straff gespannt waren, konnten beide Fahrzeuge samt Mannschaft und Ladung daran aufwärts gezogen werden.

Der neue Andensee, den ich Lago Yelcho oder Futalafquen nannte, ist ein langgestrecktes Wasserbecken, das die Fortsetzung des Tals in südöstlicher Richtung einnimmt. Seine Länge beträgt 32 km, die Höhe über dem Meere 70 m. Die Breite wechselt zwischen $1\frac{1}{2}$ und 7 km. Zwei Einschnürungen teilen den See in drei Teile, von denen der südliche der grösste ist. Die Ufer werden wie bei allen Kordillereenseen von dichtbewaldeten Höhenzügen gebildet. Strandebenen finden sich nur in einigen Buchten und an den Mündungen der Zuflüsse. Am Morro Direccion schiebt sich die aus fünf Armen bestehende Mündung des Rio Yelcho Chico in Form eines flachen, sandigen Deltas in den See hinein. Der Fluss entwässert vier Gletscher, die von derselben Sierra Ventisqueros herabkommen, deren westliche Gletscher zum Corcovadogebiet abfliessen. Am gegenüberliegenden Ufer mündet der Rio Correntoso, der in seinem Unterlauf mehrere Pfahlstromschnellen enthält und von der Sierra Pelada herabkommt, einer durch ihre abschüssigen und zerklüfteten Formen auffallenden Gebirgskette. Schon eine geraume Strecke vor den Mündungen beider Flüsse macht sich ihr lehmfarbiges

Wasser durch die Trübung des im allgemeinen smaragdgrünen Seewassers bemerklich. An der Punta Arrecife, vor deren Fuss drei bewaldete Inseln liegen, beginnt das südliche Seebecken, das streckenweise Steilküsten hat. Namentlich am Ostufer treten die begleitenden Bergketten mit schroffem, von zahllosen Schluchten unterbrochenem Abfall an das Gestade und zeigen oft pflanzenloses Gestein. Am Süden des Sees mündet der Hauptfluss hinter einer bewaldeten Felsinsel ($43^{\circ} 24' 30''$ S). Östlich davon erstreckt sich ein langer, mit vielen angespülten Treibholzstämmen bedeckter Strand. Auf der Westseite liegt eine Bucht, von der zwei tiefe Nebentäler zu neuen Gletschern der Sierra Ventisqueros führen.

Auch oberhalb des Sees bewahrt der Yelcho die Natur eines grossen, leicht befahrbaren Stroms mit klarem, nur vorübergehend durch Regen getrübttem Wasser. Seine Breite beträgt 150 m; die mittlere Wassertemperatur von 11° entspricht derjenigen der Luft. Alle Zuflüsse des Unterlaufs und des Sees führen dem Hauptfluss verhältnismässig wenig Wasser zu, während z. B. der benachbarte Palena mehr als die Hälfte seiner Wassermenge den Zuflüssen Claro und Frio verdankt. Das $2\frac{1}{2}$ km breite Tal zieht noch weiter nach Südosten; sein Boden besteht aus ebenem Schwemmland und ist üppig bewaldet. Erst durch die Ablagerungsstoffe eines von Norden herkommenden Gebirgsbaches wird das Flussbett verflacht und in mehrere Arme geteilt, die sieben mit Rohrgebüsch dicht bewachsene Inseln umschliessen. Hier erforderten einige Geröllbänke und Pfahlverankerungen den Gebrauch der Tau. Bei $43^{\circ} 28' 20''$ S macht das Tal eine scharfe Wendung nach Nordnordosten, wobei sich der Fluss auf 50 m verengert und den steilen Cerro Barrancos umfließt. Diese südlichste Stelle des Yelchotals ist fast im ganzen Umkreise von jäh abstürzenden Felswänden umgeben, die zweifellos in Zusammenhang mit früheren Gletschern gestanden und vielleicht die Ufer des einst bis hierher reichenden Lago Yelcho gebildet haben.

Mit dem Richtungswechsel erfährt auch die Natur des Rio Yelcho eine erhebliche Veränderung. Oberhalb einer Gruppe von zwei grossen und fünf kleinen Inseln stürzt der Fluss mit grosser Wasserfülle und bedeutendem Gefäll aus einem langen, durch vorspringende Felskanten eingeengten Kanal hervor (Primér Rápido), um die Inseln in zwei gleichstarken Armen zu umeilen. Die Gewalt der Schnelle schloss von vornherein jede Möglichkeit aus, die Flussfahrt fortzusetzen, sodass die Boote zurückbleiben mussten ($43^{\circ} 26' 35''$ S, $72^{\circ} 7' 45''$ W, 90 m ü. d. M.). Ebenso wurde ein Teil der Vorräte zurückgelassen, bis eine Gewissheit über den ferneren Verlauf des Tals und seine Beziehung zum Futaleufu erlangt war.

Es begann nun ein mühsamer 35tägiger Waldmarsch durch die Talengen und Waldebene des Mittellaufs. Er fand auf der linken Talseite statt, die nirgends unüberwindliche Hindernisse bot. Im Mittellauf arbeitet die Tiefenerosion des Flusses mit grosser Kraft. Sie hat einen festen, auf beiden Seiten von steilen Felsgehängen eingeschlossenen Kanal geschaffen, der mitunter nur 20—30 m breit ist und in ungestümem Lauf durchheilt wird. Zahllose Gesteinstrümmer, die von Bergstürzen herrühren, ragen aus dem Wasser hervor. An einigen Stellen pressen wahre Riesenblöcke das Flussbett zusammen oder teilen es in schmale Kanäle. Die Ufer sind durch Schluchten zerklüftet. Sandige oder mit Kies bedeckte Strecken kommen nirgends mehr vor.

Die Talengen würden dem weitem Vordringen unüberwindliche Hindernisse entgegenstellen, wenn ihre Ränder eine beträchtliche Höhe erreichten. Die Einschnürungen sind aber nur an der tiefsten Stelle des Tals ausgeprägt, wo der Fluss die Felsausläufer der Randketten durchragt. Die Gebirgsketten selbst treten auf 2—3 km auseinander. Ihr Zwischenraum wird von wellenförmigen Hochflächen und mittelhohen, bewaldeten Hügelketten (Llanos Altos) ausgefüllt, die fast immer in einiger Entfernung vom Flusse

und 100—150 m über ihm ohne besondere Schwierigkeit gangbar sind. Die Engen stellen daher eigentlich Talriegel vor und bezeichnen die Übergänge zwischen den einzelnen Höhenstufen des Flussbetts. Sie werden von einander durch grosse kesselförmige Talmulden (Llanadas) getrennt, deren ebenes Schwemmland mit dichtem Hochwalde bedeckt ist. Der Fluss verbreitert sich in den Mulden auf 100 m, hat beträchtliche Tiefe und gleichmässige, wenn auch starke Strömung. Kleine Flösschen kommen in weiten Sprüngen von den Gebirgswänden herab und laufen dem Hauptflusse zu. Sumpfbildungen sind nicht so häufig wie im Unterlauf. Die abwechselnde Aufeinanderfolge von Engpässen und Talkesseln ist eine besondere Merkwürdigkeit aller transandinen Täler Westpatagoniens. Ein so häufiger Wechsel wie im mittlern Yelchotal — es folgen einander neun Engen mit dazwischen gelagerten muldenartigen Erweiterungen — dürfte sich allerdings kaum wiederholen.

Auf der ersten bis zum Lagerplatz Soledad ($43^{\circ} 20' 20''$ S) reichenden, etwa 22 km langen Strecke durchfließt der Yelcho vier Engen, die seinem Bett ein Gefäll von 120 m geben. Unter den Gipfeln der Talränder sind die bemerkenswertesten die Cerros Redondo und Picudo (1910 m) im Osten, Rumbo (2015 m), Monos (an einem gewaltigen Bergsturz kenntlich) und Teta oder Espolón (2005 m) im Westen. Die spornartige Spitze des letztern bildet eine weithin sichtbare Richtmarke. An seinem Fuss liegt inmitten einer breiten, hügeligen Waldlandschaft die in den Yelcho entwässernde Laguna Azulada.

Auf dem Marsch durch den patagonischen Hochwald und seine Rohrdickichte gibt sich bald eine gewisse Eintönigkeit zu erkennen, namentlich in den Llanadas, denn die starke Feuchtigkeit erzeugt eine gleichmässige Beschaffenheit des ganzen Waldgebiets. Nur selten tritt eine Abwechslung ein. Höchstens wird einmal ein Wildbach überschritten oder ein quer zur Marschrichtung niedergestürzter Baumriese überklettert. Mitunter trifft man auf das Bett eines ehemaligen Flussarms, das dann als natürliche Bresche verfolgt wird. Aussichtsreicher gestaltet sich der Marsch durch die Talengen. Von vorspringenden Punkten erblickt man den im Grunde brausenden Fluss, dessen Schnellen, Strudel und Wasserfälle sich ununterbrochen an einander reihen. Die von den Talrändern ausgehenden Seitensporne verursachen schroffe Richtungswechsel, sodass das Wasser in Form einer gebrochenen Linie zu laufen scheint. Bisweilen werden die von Schneefeldern und Hängegletschern bedeckten Spitzen der benachbarten Berge sichtbar. Ihr Schmelzwasser stürzt in Form von Giessbächen herab, die die Abhänge in steilen Rissen durchfurchen. Vom gegenüberliegenden Ufer betrachtet, gewähren diese Wasserstreifen einen malerischen Anblick. Sie leuchten aus dem Bergwalde hervor, geben der Landschaft Leben und zerstreuen den Blick des Reisenden, den die beständige Betrachtung des einförmigen Waldes ermüdet.

Auch die Fussreise erlitt mehrere Unterbrechungen durch heftige Regengüsse. Die topographische Wegaufnahme und die barometrische Höhenmessung wurden dadurch zwar nicht gestört, die astronomischen und photographischen Arbeiten sowie die Skizzierung des Geländes mussten aber vielfach unterbleiben, da die niedrigen Regenwolken jede Aussicht verhinderten. Es wäre auch eine Zeitvergeudung gewesen, ein für astronomische Beobachtungen günstiges Wetter abwarten zu wollen, ohne inzwischen weiter zu marschieren, oder die Wegöffnung für eine Bergbesteigung ausführen zu lassen, um schliesslich doch keine Aussicht zu erlangen. Es erschien mir vorteilhafter, aus dem regenreichen Küstengebiet je eher je besser herauszukommen und die Ortsbestimmungen, die dabei unausgeführt blieben, der Rückreise vorzubehalten. Trotzdem wurde natürlich jede günstige Wetterlage ausgenutzt.

Für die Mannschaft war es keine leichte Arbeit, Tag für Tag mit einer schweren Last, die mitunter noch, wie bei den Faltbooten, eine unbequeme Form hatte,

das Pflanzengewirr des Urwaldes zu durchwandern, auf kaum gangbaren Pfaden bergauf und bergab zu steigen und Bäche oder Schluchten auf quer hinübergeworfenen Baumstämmen zu überschreiten¹⁾, denn der für die vorläufige Aufklärung gebahnte Waldpfad ist nicht gleich der bequemste, sondern kann erst allmählich verbessert werden, wenn das Gelände bekannt geworden. Ein so anstrengender Trägerdienst konnte nur von den chilotischen Waldarbeitern verrichtet werden, die an die Härten des Klimas gewöhnt sind und das Leben im rauhen Waldgebirge von Jugend an kennen.

Obgleich der Fluss die allgemeine Richtung angibt, der der Marsch zu folgen hat, ist es doch von Zeit zu Zeit nötig, hohe Berge zu ersteigen, um sich über den Verlauf der benachbarten Bergketten und Täler zu unterrichten. Wer nur auf dem tunnelartigen Pfade bleibt, der eine unbekannte Hochwaldlandschaft durchzieht, also gleichsam in ihrem Innern reist, ist mehr oder weniger Irrtümern ausgesetzt. Die Erkletterung eines Baumes, die hin und wieder von einem gewandten Burschen ausgeführt wird, kann höchstens eine Auskunft über die Beschaffenheit des Geländes und die Art der demnächst zu durchbrechenden Bewaldung geben. Erst die Erhebung über das Waldgebiet durch Besteigung eines Gipfels mit freier Rundschau gewährt Aufschluss über den wirklichen Bau des Gebirges. Ich suchte mir so häufig wie möglich eine solche Übersicht zu verschaffen und konnte schon in den ersten Tagen des Waldmarsches feststellen, dass sich die breite Yelchofurche noch weit nach Nordosten erstreckt und hinter kulissenartig zusammentretenden Kordilleren verliert. In dem gewaltigen Hochwald, der Berg und Tal bedeckt, war selbst im fernsten Osten keine Lichtung wahrzunehmen, die das Ende des andinen Waldgebiets angedeutet hätte.

Unter Berücksichtigung der geographischen Breite und der Entfernung von der Meeresküste ergab sich hieraus mit ziemlicher Gewissheit, dass der Yelcho aus der Nähe der Oktoberkolonie kommen, also mit dem Futaleufu übereinstimmen musste. Es war kaum anzunehmen, dass zwei verschiedene Flüsse von solcher Grösse dasselbe Kordillengebiet in gleicher Richtung entwässern sollten. Auch bot das Aussehen des Yelcho noch keinerlei Anzeichen für die Nähe seines Ursprungs. Ich schickte daher am Lagerplatz Soledad die Mannschaft nach dem Bootslager zurück, um die dort zurückgelassenen Vorräte zu holen. Auf dem Rückweg fiel leider eine aus Charqui und einem grossen Rindsfell bestehende Last an einer schwierigen Stelle in den Fluss und wurde von ihm fortgerissen. Der Verlust des Felles, das den Leuten Stoff zur Anfertigung ihres Schuhzeugs²⁾ liefern sollte, war besonders schmerzlich. Während der dreitägigen Abwesenheit der Mannschaft führte ich astronomische Beobachtungen und photographische Aufnahmen aus, entwickelte auch zur Probe einige Platten. Der Lagerplatz fesselte durch seine Wald-, Fluss- und Felsszenerie, doch herrschte dort trotz der Einsamkeit keine Stille. Das unaufhörliche, durch den Anprall der Wogen gegen die Felsen hervorgerufene Brausen des Flusses, das dumpfe Aufschlagen der abwärts gewälzten

1) Ein grosser Baumstamm, der so geschickt gefällt worden, dass er nach dem Sturz einen Steg über einen Fluss oder eine Schlucht bildet, wird von den Chiloten Cuicui genannt.

2) Die im patagonischen Walde von alters her gebräuchlichen Ojotas bestehen aus einem zwei Fusssohlen grossen Stück eines ungegerbten Rindsfells, das mit Ösen versehen und mittels eines aus demselben Stoff geschnittenen Riemens bis zu den Knöcheln um den Fuss geschnürt wird. Eine solche Umhüllung ist besonders für Märsche durch den nassen Wald geeignet, da sie durch die Feuchtigkeit biegsam erhalten wird, sich mit dem Fuss allen Unebenheiten des Bodens, wie Wurzeln, Stämmen und Steinen anpasst und zugleich genügenden Schutz gegen Verletzungen durch Dornen oder frisch abgeschlagene Rohrschäfte bietet. Die Beine, die gewöhnlich in langen, über die Hosen gestreiften Strümpfen aus grober Wolle stecken oder von Gamaschen umhüllt werden, bleiben bei dieser Fussbekleidung frisch und ermüden nicht so leicht. Abends werden die Ojotas gereinigt und während der Nacht im Fluss erweicht, so dass man beim Anlegen einen nasskalten Fussumschlag erhält, der indessen nichts schadet, da jedermann daran gewöhnt ist, von dem beständig feuchten Unterholz des Waldes nach kurzem Marsch bis zu den Hüften durchnässt zu werden, auch wenn gerade kein Regenwetter herrscht.

Steine und der geräuschvolle Fall des Baches, an dessen steinigem Bett mein Zelt stand, bildeten Laute, die mich Tag und Nacht mit gleicher Stärke umgaben, ohne ihnen entrinnen zu können, so dass ich schliesslich froh war, den Weitermarsch durch den Wald antreten zu dürfen.

Die vier folgenden Tal- und Flussengen, die bedeutendsten des Yelchotals, zeigen eine ausgeprägte Kañonbildung. Der Fluss, dessen südwestliche Richtung nur vorübergehende Abbiegungen erfährt, hat stellenweise bloss 15 m Breite und arbeitet mit aller Macht daran, die ihn einzwängenden Felsausläufer und sonstigen Hindernisse zu beseitigen. Jähe Abhänge sperren die Ufer, doch treten auch hier die eigentlichen Talwände weiter auseinander, wodurch 100—125 m über dem Wasserspiegel ein Gelände entsteht, das bis auf einige abschüssige Stellen passierbar ist. Die sechste Enge (Saltos) enthält einen Wasserfall, der zwar nur 15 m hoch, aber dadurch bemerkenswert ist, dass das Strombett eine Einschnürung auf acht Meter erfährt. In diesen von hohen Felsen begrenzten Schlund stürzt die gesamte Wassermenge hinein. Die fünfte, siebente und achte Enge — Faldéo, Muelle (Mu-elje) und Escondida benannt — bilden völlig unzugängliche, von steilen Wänden eingeschlossene Schluchten, durch die der Marsch nur längs der Bergelehne ausführbar war. Eine dichte Nadelholzbewaldung trug dazu bei, die Wegarbeit zu erschweren, doch war das Wetter meist gut.

In den zwischen den einzelnen Engen befindlichen Talstufen hat der Fluss 80—100 m Breite und gleichmässig starke, von Schnellen nicht unterbrochene Strömung. Ausgedehnte Waldebenen umsäumen die Ufer und können in Weideplätze verwandelt oder in anderer Weise für die Besiedlung nutzbar gemacht werden. Am Fuss der 1680 m hohen Sierra Derrumbes ist der Talboden mit einem wahren Labyrinth von abgestürzten Felsmassen bedeckt (Las Peñas), die bis 50 m Höhe haben und bereits neuen Pflanzenwuchs tragen. An der Mündung des Rio Quilaseca erweitert sich das Tal zu einem 3 km breiten, mit Quila- und Maiténgbüschen ausserordentlich dicht bewachsenen Kessel. Die dünnen, aber harten Bambusschäfte (Cañas bravas) setzten dem Durchhauen einen zähen Widerstand entgegen. Oberhalb der achten Enge erfährt das Flussbett eine beckenartige Verbreiterung auf 350 m (Remanso del Pato), in die ein Nebenfluss (Rio Tranquilo) mündet, der aus einer weit nach Nordwesten ziehenden Senke kommt.

Trotz der Steilheit der Talränder gelang es mir auch in diesem Teil des Yelchotals einen das Waldgebiet überragenden Gipfel zu ersteigen. Schon in geringer Höhe erblickte ich drei zum Rio Tranquilo entwässernde Seen, die fast ohne Ufersaum von bewaldeten Bergen umrahmt werden und als Reste früherer Gletscher zu betrachten sind. Zwei liegen zwischen den Ausläufern des Cerro Teta, der kleinste am Fuss des Cerro Cuadrado. Im Norden schweifte mein Blick über eine unbekannte Landschaft von rauhen Gebirgszügen, bedeutenden Gipfeln und tiefen Taleinschnitten, die sich zu beiden Seiten des Tranquilotals erstrecken und den ganzen Raum ausfüllen zwischen dem Kañon des Rio Yelcho im Süden und den Seen Montt und Renjihué im Norden, den grossen transandinen Einschnitten in der Gegend des 43. Breitengrades. Nach Südwesten konnte ich weithin die Talfurche des mittlern Yelcho verfolgen. Am östlichen Horizont waren mit voller Deutlichkeit Hügellandschaften und kahle Gebirgsketten von sanft ansteigenden Formen und gelblichroter Farbe zu unterscheiden, wie sie für das Übergangsgebiet zwischen den Kordilleren und der offenen patagonischen Hochebene bezeichnend sind.

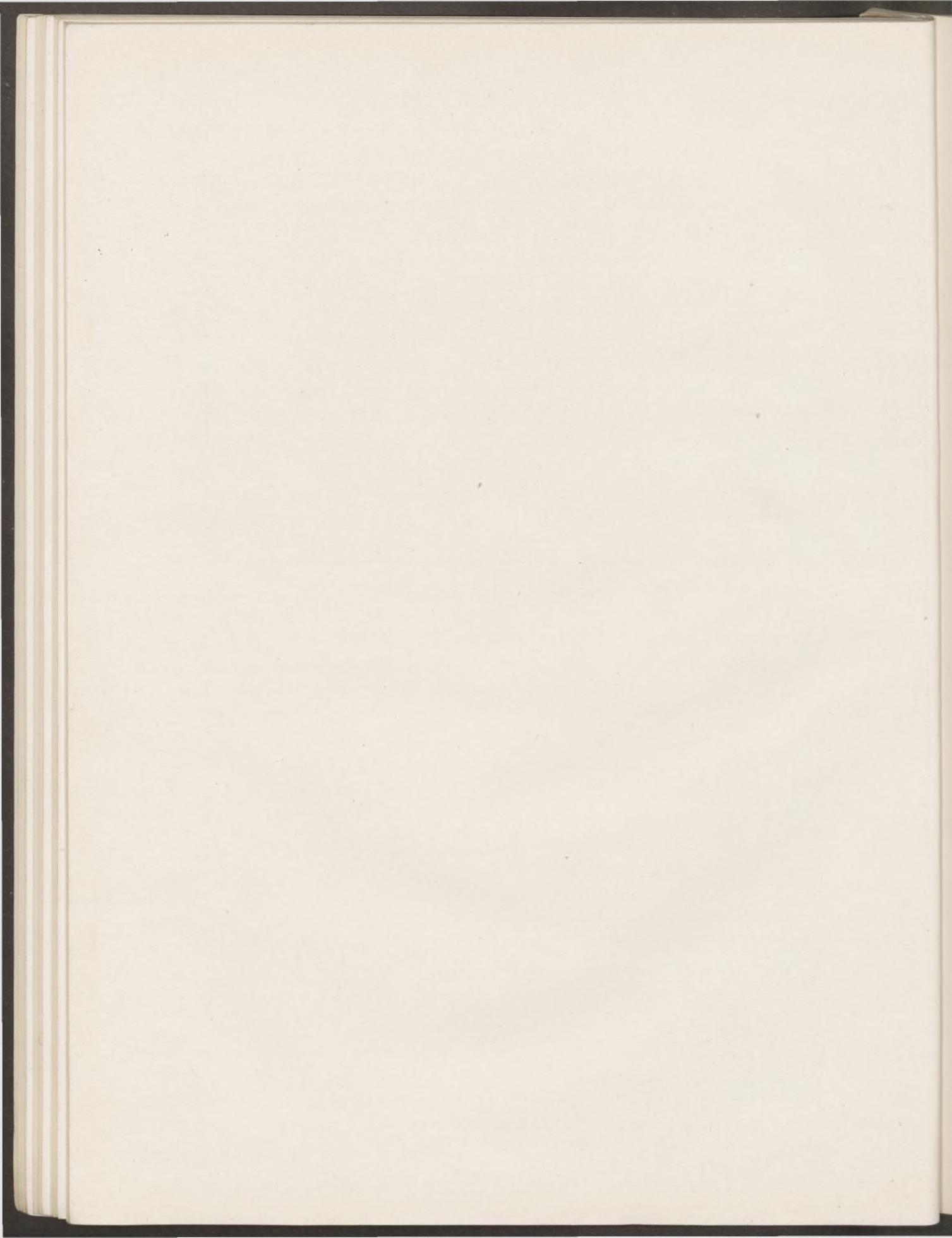
In der Zusammensetzung der Wälder macht sich allmählich ein Gegensatz zum Küstengebiet bemerkbar, indem die hohen immergrünen Buchen durch andere, die ihre Blätter abwerfen, ersetzt werden. Ausserdem tritt der chilenische Cedro (Ciprés de la montaña, *Libocedrus chilensis*) in grosser Zahl auf. In den Engen bedeckt dieser unsern Lebensbäumen ähnliche Nadelbaum mit Vorliebe die Abhänge der Berge



Abgebrannter Wald (Quema) am Lago Barros Arana
In der Mitte der Cerro del Perro (1710 m)



Der Rio Futaleufu unterhalb der Oktoberkolonie beim Wiedereintritt in das
Gebiet der zusammenhängenden Bergwälder



und schwer zugängliche Stellen des Geländes; in den Waldebeneen findet er sich nur spärlich. Die Zahl der Schlingpflanzen, Schmarotzergewächse, Farne und Moose nimmt ab, aber das Unterholz wird nach wie vor von dicht zusammengeschlossenen Rohrgebüsch beherrscht, sodass für jeden Schritt mit dem Messer Platz gemacht werden muss. Da die Gegend indessen schon im Wind- und Regenschutz hoher Gebirgsketten liegt, so macht sich eine Verminderung der ozeanischen Einflüsse geltend. Die Niederschläge sind nicht mehr so stark und häufig wie an der Küste, was sowohl für das Vorrücken der Expedition wie für die regelmässige Ausführung der technischen Arbeiten von Wichtigkeit war.

Am Remanso del Pato schlägt das Tal eine entschiedene Richtung nach Osten ein, die dritte Hauptrichtung, die im Bereich des Yelcho auftritt. Die an dem genannten Ort und an der Mündung eines kleinen Zuflusses, des Arroyo Waag, gemessenen Breitenwerte (im Durchschnitt $43^{\circ} 11' 30''$ S) stimmten bereits mit den von mir früher in der Oktoberkolonie erhaltenen überein. Eine neue Flussenge, die neunte, die einen kurzen, fast geradlinigen, beiderseits von Felsblöcken eingesäumten Kanal bildet und eine Reihe niedriger Granithügel durchbricht, kann als Abschluss des mittlern Yelchotals betrachtet werden. Die Höhe der Talsohle über dem Meere besitzt den auffallend geringen Wert von 320 m. Auf dem ganzen 51,5 km langen Lauf zwischen dem Arroyo Waag und dem Bootslager beträgt das Gefäll 230 m (4,5 vom Tausend). In derselben Talenge kreuzt der Rio Yelcho bei $43^{\circ} 11' 30''$ S und $71^{\circ} 49'$ W die Landesgrenze, die längs der Ostflanke des Tranquilotal nach Norden geht, den 72. Meridian überschreitet und auf einem noch unbekanntem, in der Luftlinie 57 km betragenden Wege nach dem Pass Navarro zieht¹⁾.

In der Nähe des Arroyo Waag fand ich die ersten Spuren eines Vorstosses von Osten her, die allem Anschein nach von dem argentinischen Ingenieur Waag herrührten (S. 28). Leider war dieser Reisende nicht weit genug vorgedrungen, um sich ein richtiges Urteil über die Zugehörigkeit des Futaleufu zu bilden. Die fortgesetzte Talrichtung nach Südwesten veranlasste ihn vielmehr zu der falschen Annahme, dass dieser Fluss ein Nebenfluss des Palena sei. Der Verlauf meiner Reise beweist, dass der Futaleufu mit demselben Flusse übereinstimmt, dessen Lauf mir von der Küste des Corcovadogolfs an als Führer gedient hatte, nämlich mit dem Rio Yelcho. Zum Flussgebiet des Palena steht er in gar keiner Beziehung. Hiermit war die Hauptaufgabe der Expedition, die Lösung der Futaleufufrage, erfüllt. Die vielbestrittene Ansicht, dass der Futaleufu ein selbständiger Strom sei, hatte sich als richtig herausgestellt, denn er durchbricht in einem bedeutenden Tal alle Gebirgserhebungen, die in ihrer Gesamtheit die Hauptmasse der Anden ausmachen.

Im nächsten Talabschnitt verbreitert sich der Futaleufu beträchtlich, bisweilen bis auf 250 m, bildet grosse Windungen und zeigt an vielen Stellen sandige Ufer oder niedrige Böschungen. Oft teilt er sich in mehrere Arme, zwischen

1) Südlich vom Rio Yelcho folgt die Grenzlinie auf der kurzen Strecke bis zum Rio Palena den Sierras Barrancos und Derrumbes, umrandet das Quellgebiet des Arroyo Manso und kreuzt die west-östlich gerichtete Sierra de las Tobas bis zur Mündung des Flüsschens Encuentro unterhalb des Serranopasses ($43^{\circ} 33'$ S, $71^{\circ} 52' 30''$ W, 225 m ü. d. Meere). Die nächste Grenzstrecke, die bis zum Lago Palena reicht (45 km Luftlinie), ist wiederum unerforscht. Sie soll dem Tal Encuentro folgen und über den Cerro Virjen ($43^{\circ} 47'$ S, $71^{\circ} 42'$ W, 1820 m hoch) führen. Der Lago Palena wird annähernd zur Hälfte geteilt (Mittelwerte $71^{\circ} 40' 15''$ W, Nordufer $43^{\circ} 56'$ S, Südufer $43^{\circ} 57' 15''$ S, Höhe des Wasserspiegels 860 m). Südlich vom 44. Breitengrad läuft die Grenze über die Cerros Ventisquero und Negro nach dem Rio Pico-Schnittpunkt ($44^{\circ} 12' 10''$ S, $71^{\circ} 48' 25''$ W, 350 m hoch) und trifft an der Loma Baguales Ost ($44^{\circ} 24'$ S, $71^{\circ} 21' 30''$ W, 1280 m hoch) zum erstenmal wieder seit dem Pérez Rosales-Pass mit der Hauptwasserscheide zusammen.

denen flache, aus Schwemmland gebildete Inseln liegen. Die Weiterreise erfolgte teils zu Wasser, teils zu Lande. Die beiden Faltboote fuhren vorsichtig am Ufer entlang, denn in der Mitte des Flusses war die Strömung zu stark, wenn auch frei von Hindernissen. Die Mannschaft trug das Gepäck über Land und wurde, sobald sich die Felsausläufer der Talwände bis an den Fluss vorschoben, von einem Uferstrand zum nächsten hinübersetzt. Noch leichter ging die Reise von statten, nachdem ein grosses hölzernes Flachboot gebaut worden war, zu welchem Zweck ich Nägel, Werg, eine lange Brettersäge und einige kleine Werkzeuge mitgenommen hatte.¹⁾ An der Mündung des Flüsschens Fontana, bis wohin anscheinend der Entdecker des Futaleufu vorgedrungen war (I, S. 9), wurden die Boote ohne Schwierigkeit durch die letzte Schnelle hindurchgezogen. Einigemal nähert sich der Strom noch den steilen Ausläufern der Sierra Galense, die ihn im Süden begleitet. Bald aber verbreitert sich das Tal und weite Grasfluren bedecken den Boden. Am Arroyo Huemules, der vom Cerro Cónico (2255 m) herabkommt, bestieg ich eine Höhe, von der ich das ganze Talgebiet der Oktoberkolonie, den Cerro Situacion und die wasserscheidende Kette im Osten übersehen konnte. 32 km oberhalb des Arroyo Waag wurde am 17. Januar 1899 die Mündung des Rio Corintos erreicht (43° 9' S, 71° 33' 20" W, 345 m ü. d. M.). Die Fahrt auf dem grossen, nun ruhig dahingleitenden, kristallklaren Strom bildete den schönsten und mühelosesten Teil der Reise.

7. Die Yelcho-Expedition im östlichen subandinen Gebiet.

Da ich den Rio Corintos von der Küste aus auf direktem Wege erreicht hatte, so war der S. 29 erwähnte zweite Teil des Reiseplans überflüssig geworden. Dagegen fehlte noch eine Aufklärung des oberen Futaleufutals und des zugehörigen Gebiets der Hauptwasserscheide, um einen Anschluss an meine früheren Reisen in den östlichen subandinen Senken zu erlangen.

Nach Ergänzung der Lebensmittel wurde zunächst die Fahrt flussaufwärts fortgesetzt. Der Futaleufu greift mit einer grossen Krümmung in das subandine Talgebiet ein, ist 2—300 m breit und enthält viele Inseln. Bald aber verschmälert er sich und durchbricht mit zahlreichen Schnellen das am Fuss des Cerro Situacion gelegene Bergland. Dabei wird sein Bett wie in den Engen des Mittellaufs von steilen Felswänden eingeschlossen, sodass die Weiterreise wieder zu Fuss über die abseits vom Flusse liegenden Höhen erfolgen musste.

Die durchflossene Landschaft gehört bereits dem mittelfeuchten Übergangsbereich zwischen dem regentriefenden Urwald der Kordilleren und der regenarmen Steppenflora des patagonischen Tafellandes an (I, S. 19). Infolge der geringen Niederschlagsmenge ist die Pflanzendecke lichter als bisher. Die zusammenhängenden, immer-

¹⁾ Die Mannschaft führte den Bootsbau unter der Anleitung des ersten Steuermanns mit wahrer Begeisterung aus. An einem breiten Vorufer mit leichtem Zugang zum Walde wurden geeignete Cedrostämme ausgesucht, gefällt, mit Äxten zu Balken behauen, auf Gerüste gebracht und in Bretter zersägt. Andere Leute hatten inzwischen den Kiel gelegt, passende Krummhölzer für Rippen, Bug und Hintersteven gesucht und bearbeitet. Dann wurden die Planken bebobelt, auf das Skelett genagelt, mit Werg gedichtet und geteert. Wieder andere hatten Bänke, Ruder und Steuer angefertigt. Am Abend des zweiten Tages war das Fahrzeug fertig, es wurde nebst seinen Erbauern photographiert und ins Wasser gebracht. Zugleich waren die Faltboote, die auf dem langen Wege durch die Gebirgswälder immerhin etwas gelitten hatten, einer gründlichen Ausbesserung unterworfen und frisch mit Ölfarbe gestrichen worden.

grünen Bergwälder sind verschwunden, ebenso die Rohrdickichte. An ihre Stelle ist ein offener Wald von Buchen, Maiténbäumen und sog. Corintosgebüsch getreten, der viele mit hohem Grase bewachsene, nach Osten an Ausdehnung zunehmende Lichtungen aufweist und den Gebrauch der Waldmesser fast erübrigt. Es gibt Strecken, wo es genügt, einige Zweige abzuschlagen und an den grösseren Stämmen den Weg für die Träger zu kennzeichnen. An manchen Orten häufen sich die wertvollen Cedrobäume zu malerischen Gruppen, doch sind die Bestände nicht so bedeutend wie weiter nördlich. Zwischen dem 44. und 45. Breitengrad erreicht ihr Verbreitungsgebiet die südliche Grenze. Eine Eigentümlichkeit dieses Geländes bilden die zahlreichen Brandstätten (Quemas), auf denen der Waldbestand, meist infolge von Unachtsamkeit, durch Feuer zerstört war. Das Gras der Pampas und der trockne Buschwald hatten dem verheerenden Element eine reichliche Nahrung gegeben, sodass es mit unwiderstehlicher Gewalt in die Bresche des Yelchotals eindrang, bis der immerfeuchte Wald den Flammen halt gebot. Die abgebrannten Stellen sind beliebte Aufenthaltsorte von Moskitos (I, S. 28), die namentlich bei schönem Wetter in ungeheurer Menge erscheinen.

Am steilen Westabfall des Cerro Situacion durchfliesst der Futaleufu den 7 km langen Lago Situacion (400 m ü. d. M.). Als ich dieses Gewässer auf den Faltbooten überfuhr, bot sich mir ein herrlicher Blick auf den zerklüfteten Bergabhang, an dem zahlreiche Giessbäche herabstürzen, während die Schneefelder in malerischem Gegensatz zu der blaugrünen Farbe des Wassers, dem dunkelgrünen Rahmen der Nadelhölzer und den verkohlten Stämmen des abgebrannten Waldes stehen. In der Mitte des Sees stellte ich zwei Tiefenmessungen an, die im Durchschnitt 125 m ergaben. Der nördliche Teil ist flacher, weil der dort mündende Futaleufu seine Sinkstoffe abladet. Am Ostufer waren grosse Haufen trockner Baumstämme zusammengeschwemmt. Als die Mannschaft den See auf dieser Seite umging und die Reste ihres wie gewöhnlich riesengrossen Lagerfeuers achtlos sich selbst überliess, geriet ein solcher Holzstapel in Brand. Da ein starker Nordwind wehte, so entstand eine grosse Feuersbrunst, die viele Hektar Wald in Asche legte und tagelang das Tal in Rauch hüllte. Im Sommer, wenn es einige Wochen lang nicht geregnet hat, trocknet der subandine Wald sehr schnell ab, sodass beim Anzünden eines Feuers die grösste Vorsicht geboten ist.¹⁾

Nördlich vom See durchströmt der Futaleufu ein 2–3 km breites Längstal, das von uns Valle Zancudos genannt wurde, weil wir dort unter anhaltenden und höchst empfindlichen Belästigungen durch gewaltige Mückenschwärme zu leiden hatten.²⁾ Das Tal wird im Osten von der Sierra Referencia begrenzt, deren Spitzen (Orientacion 2285 m und Recortado 2095 m) mir bei der Aufnahme des Reiseweges als Beziehungspunkte dienten. Auch der gegenüberliegende Bergzug hat im Pico Triangular (2370 m) einen scharf ausgeprägten Gipfel. Im Süden ist das Längstal mit Wiesenmooren bedeckt, die in Form eines sumpfigen, mit hohen Riedgräsern und Binsen

¹⁾ Dieser Umstand ist um so mehr zu berücksichtigen, als die chilotische Mannschaft es leidenschaftlich liebt, ein möglichst grosses Lagerfeuer anzulegen. Die Lust zum Brennen steckt in jedem chilotischen Waldarbeiter. Schon die an den Ufern des mittlern Yelcho durch die Gegenströmungen angehäuften Holzmassen, ebenso die an den Strandebenen des Lago Yelcho zusammengeschwemmten grossen Vorräte trocknen Holzes riefen bei den Leuten das lebhafteste Verlangen hervor, sie aus blosser Zerstörungssucht zu verbrennen. Mehr als einmal musste ich den Versuch dazu unterdrücken. Auch auf dem Marsche durch die trocknen Nadelwälder und weiten Grasebenen an der Futaleufukrümmung gelang es mir nur durch scharfe Überwachung eine Brandstiftung zu vereiteln.

²⁾ Auf keiner andern Reise habe ich Ähnliches kennen gelernt. Obwohl ich Kopf und Hände mit Gazeschleiern umhüllt hatte, konnte ich doch erst abends am Lagerfeuer oder im geschlossenen Zelt Ruhe vor diesen Quälgeistern erlangen. Ein nicht geringes Mass von Aufopferung erforderte es, die auf die Wegaufnahme bezüglichen Angaben während des Marsches zu Papier zu bringen; meist gelang mir dies nur, wenn ein Windstoss die Insektenschwärme für einen Augenblick hinwegfegte.

bewachsenen Überschwemmungsgürtels die Flussufer umschliessen und anscheinend aus dem Seebecken durch fortschreitende Vermoorung entstanden sind. Im mittlern Teil durchbricht der Futaleufu in zahlreichen, von unzugänglichen Steilufern begrenzten Stromschnellen die von den Randketten ausgehenden Seitensporne. Das Flussbett wurde in einer Höhe von 150–200 m umgangen, doch war die Wegbahnung ausserordentlich schwer, weil der Erdboden zwischen den Überbleibseln des abgebrannten Waldes mit einem fast undurchdringlichen Dornestrüpp (*Pernettya*) bedeckt war. Den nördlichen Teil des Längstals nimmt eine mit lichtem Buchenwald bestandene Llanada ein. Der Fluss verbreitert sich auf 60–80 m und enthält viele Schnellen, doch bestehen seine Ufer nicht mehr aus steilen Felswänden, sondern aus niedrigen Hügeln. Bei $42^{\circ} 53' 25''$ S und $71^{\circ} 43' 15''$ W (100 m ü. d. Lago Situacion) erreichte ich den Ausfluss aus dem Lago Menendez, womit das neubereiste Kordillereengebiet an die Wegaufnahmen der Renjihuéexpedition angeschlossen war. Der ganze Lauf des Yelcho-Futaleufu, von seiner Mündung an der Insel Puduhuapi bis zum Quellsee Nicolás (340 km), war nunmehr durch fortlaufende Ortsbestimmungen und Wegaufnahmen festgelegt worden.

Einige Kilometer unterhalb des Sees fand ich die Ausrüstung einer im Vorjahre verunglückten argentinischen Expedition, die den Futaleufu abwärts verfolgen wollte und sich ihm ohne genügende Ortskenntnis auf einem Boote anvertraut hatte, ein Leichtsinn, den die aus drei Mann bestehende Besatzung mit dem Tode büsste, während sich der Führer retten konnte. Bei vorheriger Erkundung zu Lande hätte man erkennen müssen, dass kein Fahrzeug die felsreichen Stromschnellen durchfahren kann, ohne zertrümmert zu werden, auch wenn man von der weiter abwärts befindlichen Talenge noch nichts gewusst hätte. Über den Verbleib von Boot und Mannschaft hat nichts ermittelt werden können. Nur einige zerbrochene Planken wurden von meinen Leuten am Ufer des Lago Situacion gefunden.

Während die Mannschaft mit dem Bau eines neuen hölzernen Bootes beschäftigt war, erstieg ich einen 1910 m hohen, fast schneefreien Gipfel der Sierra Referencia, der eine umfassende Aussicht gewährte. Im Norden waren die Seen Barros Arana, Montt und Bravo zu erblicken. In weiter Ferne bezeichneten die scharfen Umrisse der Cerros Castillos (S. 10) und Dos Picos (S. 19) die Grenze des Futaleufubereichs. Im Nordosten fiel die langgestreckte Sierra Rivadavia durch ihre kahle, grau-rote Gipfelinie auf, im Westen die tief mit Schnee und Eis bedeckte Sierra Pirámides, deren Gipfel eine ausgeprägte pyramidenartige Form haben und 2480 m Höhe erreichen. Am westlichen Horizont war der Vulkan Minchinmávida zu erkennen. Das noch unbetretene Gebirgsland zwischen dem Valle Zancudos und dem Rio Minchinmávida ist mit zahllosen Schneebergen und Bergketten angefüllt, die jedoch eine durch Höhe und Zusammenhang ausgezeichnete Hauptkette vermissen lassen.

Nach Überfahrung des Lago Menendez untersuchte ich den in die nordwestliche Bucht mündenden Fluss, wobei ich fand, dass er aus einem von lichten Buchenwäldern umgebenen See kommt, den ich deshalb Lago Coihues nannte. Der Abfluss vereinigt sich mit einem milchig gefärbten Gletscherfluss, der auf den Firnfeldern der Sierra Pirámides entspringt. Dann wurde in den beiden Faltbooten und dem neugebauten Fahrzeug die Reise über den Lago Barros Arana fortgesetzt, die Lage der in der Mitte befindlichen Verengung astronomisch bestimmt ($42^{\circ} 49' 10''$ S, $71^{\circ} 42' 10''$ W) und der noch unerforschte Südostarm aufgenommen, der ein 10 km langes und $4\frac{1}{2}$ km breites Becken bildet. Das Ostufer ist niedrig, das Westufer aber steil, da dort die Ausläufer der Referenciakette mit schroffen Felsstufen an den See treten und viele kleine Buchten bilden. Wind und Wellen erschwerten die Fahrt, sodass die Boote öfters am Lande Schutz suchen mussten. Im äussersten Südosten wird der See von

einem sandigen Strande begrenzt, der in eine allmählich ansteigende Ebene übergeht, die wohl als Untergrund des früher weiter ausgedehnten Sees zu betrachten ist.

Der Reichtum an Seen verleiht den menschenleeren Gebirgsgegenden Westpatagoniens einen eigentümlichen Reiz. Zum Flussgebiet des Yelcho-Futaleufu gehören acht grössere und neunzehn kleinere Seebecken, welche Zahl aber wahrscheinlich noch nicht abgeschlossen ist. Die ersteren sind die sieben vom Hauptfluss selbst durchflossenen Lagos Nicolás (grösste Länge $10\frac{1}{2}$ km, grösste Breite $3\frac{1}{2}$ km), Bravo ($10\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$), Chico ($2 \times 1\frac{1}{2}$), Barros Arana ($20 \times 4\frac{1}{2}$) nebst Südwestarm (7×3), Menendez (5×2), Situacion ($7 \times 2\frac{1}{2}$), Yelcho (32×7) und der Lago Montt ($18\frac{1}{2} \times 6$) nebst Südwestarm (10×4). Den Nebenflüssen gehören elf Seen an, acht sind abflusslos. Alle grösseren Seen haben in Form und Umgebung eine gewisse Ähnlichkeit miteinander, denn sie sind von steilen Berzügen umrahmt, die nur selten eine mit Sand oder Geröll bedeckte Strandebene übriglassen. Da Holzvorräte zum Bau von Fahrzeugen überall vorhanden sind, so bieten die Seen eine Verkehrserleichterung, die für kulturelle Zwecke von Wichtigkeit ist. Sobald daher das Bedürfnis vorliegt, lässt sich eine regelmässige Schifffahrt ohne Schwierigkeit einrichten.

Die Weiterreise erfolgte zu Fuss durch das Tal des Rio Chaurales, der mehrere auf den Schneegipfeln der Sierra Referencia entspringende Flüsschen aufnimmt. Diese Kette ist 40 km lang und auf allen Seiten durch tiefe Senken begrenzt; nach Osten sendet sie lange Ausläufer in die subandine Landschaft. Der Wald war auch hier durch Brand zerstört und an seiner Stelle ein zähes Unterholz von Chauragebüschen (*Gaultheria* und *Pernettya*) entstanden, doch erleichterten mehrere Lichtungen das Weiterkommen. Vereinzelte Gruppen grosser Maiténbäume bilden mit ihren hellgrünen Laubkronen eine Zierde der Landschaft. Bei den Lagunas del Terraplen hört das Waldgebiet völlig auf. Nur auf den Höhen kommen noch kleine Gruppen zwerghafter Buchen vor, während sich an den Rändern der Wasserläufe und in den Schluchten dichte Gebüsche aus Chacai und wilder Johannisbeere entlang ziehen. Gelbes Coiróngras bedeckt überall den Boden und die charakteristischen Mulinengewächse (I, S. 19) treten in grosser Zahl auf. Nach kurzem Marsch wurde wieder die Oktoberkolonie erreicht, für die somit ein zweiter Zugang von der Meeresküste ermittelt war. Die praktische Bedeutung dieses Weges liegt einmal darin, dass die Fjorde Renjihué und Comau, von denen er ausgehen muss, vortreffliche Häfen enthalten und die Länge des Gebirgsweges abkürzen, anderseits aber auch in der leichten Befahrbarkeit der Seen Montt und Barros Arana. Wird einst der Abflusskanal schiffbar gemacht oder die 800 m breite, nur von niedrigen Hügeln bedeckte Landenge, die beide Seen trennt, durchstochen, so kann man eine 45 km lange Wasserstrecke innerhalb der Kordilleren auf demselben Fahrzeug durchfahren.

Es war meine Absicht, die Reise mit einem Ausflug in nordöstlicher Richtung zu beschliessen, um das Gebiet der Wasserscheide an der Ostflanke der Anden zu untersuchen. Da hierbei weite Pampastrecken durchwandert werden mussten, so wurden die meisten Gepäckstücke zurückgelassen und nur die für die technischen Arbeiten unentbehrlichen Instrumente, ausreichende Lebensmittel sowie einige Gerätschaften für das Biwak mitgenommen.

Die nördlich von der Oktoberkolonie gelegene, durch die Sierras Rivadavia und Esquél begrenzte Tallandschaft wird vom Rio Percey und seinem Nebenfluss Esquél bewässert. Im südlichen Teil, der etwa 800 m ü. d. M. liegt, zeigt die Bodenbeschaffenheit alle Merkmale des subandinen Übergangsgebiets. Schöne Weidegründe, die freilich an den tieferen Stellen von Sümpfen (*Maillines* oder *Bañados*) unterbrochen werden, wechseln mit unbrauchbaren Hügelzügen ab. Die unteren Teile der Rivadavia-Kette sind unter einer dicken Schicht von Gletscherschutt und Flussanschwemmungen

verborgen. Um ihre südlichen Ausläufer zieht sich eine baum- und hügellose Ebene (El Terraplen), die aus grobem Geröll und anderen Umlagerungsstoffen besteht und offenbar einer früheren Höhenlage der Talsohle entspricht. Der Rio Percey, der sich in dieses Gelände einen tiefen Einschnitt gegraben hat, wurde in einer Furt durchwaten. Im Winter bildet der Fluss ein ungestümes Gewässer, das zahlreiche grosse Steine mit sich reisst. Der nördliche Teil des Perceytals trägt eine magere Pflanzendecke von Grasbüscheln und Dornstaude. Weite Strecken bestehen aus Geröll und Sanden, aus denen als einzige Abwechslungen hin und wieder stattliche Erratiker, meistens Blöcke von granitischer Zusammensetzung, hervorragen. Nördlich vom Flüsschen Hormigas ging ich zur Sierra Esquél hinüber, kreuzte zahlreiche Schluchten, in denen Sandsteinformation ansteht, sowie Wasserrisse, die den weichen Sandstein durchfurchen, und schlug am Arroyo del Pasto bei $42^{\circ} 42' 30''$ S und $71^{\circ} 16' 30''$ W das nördlichste Lager der Reise auf. Durch ein starkgebrochenes Gelände, das wunderliche Kuppenbildungen aus Trachyten und jungen Graniten aufwies, erstieg ich den 1535 m hohen nordwestlichen Gipfel des Cerro Tres Pelados. Das Wetter war ausgezeichnet und gestattete nach allen Richtungen gute Fernsicht, sodass ich einen vollständigen Überblick über die wichtigsten Gebirgszüge und die zwischen ihnen liegenden Talebenen erhielt.

Mit überraschender Klarheit trat die lange Sierra Esquél hervor, die sich bis 2180 m Höhe erhebt und im Norden durch die Cerros Lepá mit der Sierra Leleque in Verbindung steht. Die drei Bergketten tragen die Wasserscheide, d. h. sie trennen in diesem Teil des südamerikanischen Festlandes die den Ozeanen im Westen und Osten zuströmenden Flussgebiete Yelcho-Futaleufu und Chubút von einander. Auf der 70 km langen Strecke vom Durchbruch des Chubút ($42^{\circ} 19' S$) bis zur Abra Esquél ($42^{\circ} 56' S$) läuft die Wasserscheide ohne Unterbrechung in nordsüdlicher Richtung¹⁾. Die genannten Erhebungen unterscheiden sich von den übrigen Korfilleren dadurch, dass sie frei von Wald sind. Nur in den Schluchten und an den Rändern der Gewässer ziehen sich schmale Gebüschstreifen entlang. Scharfe Kammlinien sind nirgends wahrnehmbar, da die zerstörende Kraft der Gletschererosion sie längst beseitigt hat. An den Berglehnen kommen zahlreiche Reste von Schotterterrassen vor, die mit grosser Regelmässigkeit übereinander aufsteigen.

Der Blick zeigte ferner die kettenförmig geschlossene Sierra Rivadavia, die im Cerro Tres Gradas 2105 m hoch ist und sich nach Norden mit dem Cerro Monje bis an das Ufer des Lago Bravo erstreckt. Zwischen den beiden Ketten Rivadavia und Esquél war die ganze Senke des Perceytals und weiter südlich die gelbe Pampafläche des Corintostals zu übersehen. Abgeschlossen wurde das Panorama durch die Sierra Colorada und die Cerros Minas, Morros und Cónico. Im Norden stellt ein 1150 m hoher, mit lichtem Buchenwald und dichtem Unterholz bestandener Berg Rücken die Verbindung mit der Rivadaviakette her. Überschreitet man ihn, so steigt man durch ein anmutiges Gelände von offenen Bergwiesen ins Cholilatal hinab, dessen schöne Weidegründe ich bereits 1897 kennen gelernt hatte.

Westlich vom subandinen Gebiet ragte die mächtige Reihe der mittleren Schneemassive mit ihren zahlreichen Hängegletschern auf. Im fernen Nordwesten

¹⁾ Die Fortsetzung der Wasserscheide nach Süden enthält zwischen den Bergen Nahuelpan, Thomas und Teca zwei passartige Scharten von durchschnittlich 725 m Höhe, die Abras Esquél und Nahuelpan, durch die die Verkehrswege zwischen der Oktoberkolonie und den Pampas des patagonischen Tafellandes gehen. Eine dritte Einsenkung, die Abra Súnica Paria (635 m ü. d. M.), bildet eine 12 km breite, sanftgewellte, von Gletscherhügeln durchzogene Ebene, die einige abflusslose Seen enthält, also wieder ein deutliches Beispiel für die in den wasserscheidenden Teil des Gebirges eingesenkten Niederungen mit zweifelhafter Abwässerung gibt. Auch diese Stelle ist ebenso wie die Maiténebene (S. 20) als ehemaliger Abflussort eines Sees zu betrachten, der einst das subandine Corintostal anfüllte und nach der atlantischen Seite entwässerte.

waren die Randketten des Cholilatal, der Cerro Dos Picos und andere im Quellgebiet des Futaleufu liegende Schneegipfel sichtbar, deren nadelspitze Zacken und scharfzahnige Kämme fast keinen Platz für grössere Schneefelder aufwiesen.

Da die Quellenverzweigung des Futaleufu die Täler Cholila, Percey, Esquel und Corintos umfasst und der Fluss dann die volle Breite der Kordilleren durchsetzt, so ist sein Unterlauf, der Rio Yelcho, als die Hauptentwässerungslinie des ganzen subandinen Gürtels zwischen $40^{\circ} 20'$ und $43^{\circ} 25' S$ zu betrachten. Andere Ströme Westpatagoniens sind vielleicht wasserreicher, doch stehen ihre Täler nicht mit bewohnten Gegenden in Verbindung. Keiner von ihnen vermag aber 180 km oberhalb der Mündung ein so mächtiges Flussbett aufzuweisen, wie der Yelcho-Futaleufu in der Oktoberkolonie. Der lange Lauf und die Wassermenge, die grossen Seebecken und namentlich die fruchtbaren, ständig bewohnten Täler, die diesem Stromgebiet angehören, machen es zu einem der wichtigsten der patagonischen Westküste.

Mit diesen Erkundungen hatte die Expedition den letzten Teil ihrer Aufgabe gelöst. Nachdem noch eine photographische Aufnahme der Landschaft gemacht und die Azimute aller hervorragenden Punkte des Horizonts bestimmt worden waren, wurde der Rückmarsch angetreten, der zunächst zur Farm Underwood im Corintostal führte ($43^{\circ} 5' S$, $71^{\circ} 20' 15'' W$, 400 m ü. d. M.), wo ich mich mit einem neuen Vorrat von Lebensmitteln versah. Ein Teil der Mannschaft holte dann das am Fuss des Cerro Situacion zurückgebliebene Holzboot, ein anderer trug das Gepäck weiter und ein dritter verarbeitete ein unterwegs gekauftes Rind zu Charqui. Am Ufer des Futaleufu fand die Wiedervereinigung statt. Während die weiteren Vorbereitungen für die Rückkehr getroffen wurden, unternahm ich zwei Ausflüge in die Umgebung, den einen nach der Sierra Galense und den andern nach dem grasbedeckten Hügellande innerhalb der grossen Biegung des Futaleufu. Das Gesamtbild der Landschaft war ein reizvolles und eigenartiges: Im Vordergrund das breite, blaugrüne Band des Flusses, im Osten helle Pampaebenen, durch die sich der Corintos schlängelt, im Westen dunkle Bergwälder und auf den benachbarten Kordillerenhäuptern Felshalden und Schneefelder.

Die Tierwelt ist in den subandinen Tälern weit stärker vertreten als in den Kordillerenwäldern. So trifft man an fast allen Sandufern der Flüsse auf Spuren der Pumas, die offenbar ihre festen Wege zum Wasser haben, während sie das hohe Gras als Lagerstätte wählen. Am Ufer des Futaleufu fand ich den Körper eines frisch getöteten Andenhirsches sowie Anzeichen von der Anwesenheit des Raubtiers. Nachts erscholl sein Gebrüll in grosser Nähe, sodass die Mannschaft das Lagerfeuer anfachte, um das Tier zu verschrecken. Gewöhnlich ist der Puma feige. Die Kolonisten jagen ihn, weil er ihren Schafherden nachstellt. Kleinere Tierspuren rühren von den in den höheren Teilen der Sierras häufigen Hirschen (Huemules) oder den ziemlich seltenen Rehen (Pudús) her. Von Füchsen, die ihre Überfälle einmal bis in mein Zelt erstreckten, kommen zwei Arten vor. Fischottern gibt es überall in den Flüssen, deren Reichtum an Fischen, namentlich Forellen, überraschend ist. Von Vögeln habe ich nur Spechte, Chucaos (I, S. 15) und ziemlich viele Enten bemerkt. Die Charaktertiere der patagonischen Hochebene, das Guanako, das Gürteltier und der Strauss, kommen trotz der leichten Verbindung nicht über die wasserscheidenden Ketten. Dagegen traf ich sie bei der Besteigung des Cerro Tres Pelados. Umgekehrt findet man in der baumlosen Hochpampa keine Huemule (I, S. 28). Südlich vom $45.$ Breitengrad, wo der Urwald nicht mehr so dicht und undurchdringlich ist und waldfreie Uferbenen den Tieren eine freie Bewegung gestatten, steigen die Huemule auch in die unteren Flusstäler hinab.

Die langen Märsche durch das subandine Gebiet gaben mir Gelegenheit, ein Urteil über die Entwicklungsfähigkeit der dort entstandenen Ansiedlungen zu gewinnen. Die geschützte Lage des Landstrichs am Ostabhange hoher

Bergzüge, seine verhältnismässig geringe Höhe über dem Meere, der Reichtum des Bodens an üppigen Weideplätzen wie des angrenzenden Bergwaldes an wertvollem Bauholz, ausreichende Bewässerung und günstiges Klima machen ihn zum Betriebe von Rinder-, Schaf- und Pferdezeit sehr geeignet. Die erste Niederlassung war die in dem geräumigen Corintostal gegründete und dem Schutze der Argentinischen Republik unterstellte Kolonie des 16. Oktober (I, S. 26). Von ihr aus erfolgte die Besiedlung des Valle Frio und des oberen Palenatals, die beide noch 1894, zur Zeit meiner Palenareise, unbewohnt waren. Auch in die Täler Cholila und Nuevo drangen vereinzelte Ansiedler ein und nahmen die Wohnstätten der früheren Indianerbevolkerung in Beschlag. Eine vollständige wirtschaftliche Erschliessung der Ländereien wird jedoch durch ihre abgesehene Lage beeinträchtigt. Von besuchten Verkehrsstrassen weit entfernt, bedarf es einer beschwerlichen Reise durch die unfruchtbaren Hochflächen Ostpatagoniens, um diese Gegend von der atlantischen Küste aus zu erreichen. Die transandine Verbindung mit der kaum 150 km entfernten Westküste, etwa unter Benutzung des Yelchotals, ist noch nicht genügend ausgebaut worden und wird von Argentinien überhaupt nicht begünstigt, weil die subandine Landschaft dadurch einen engen Anschluss an chilenisches Gebiet erhalten würde. Die Ansiedler müssen daher, um ihre Viehherden und Wirtschaftserzeugnisse zu veräussern und sich mit den notwendigsten Lebensbedürfnissen zu versehen, weite Reisen nach Norden unternehmen, die am Lago Nahuelhuapi vorbei über Junin de los Andes und die in der geographischen Breite von Valdivia oder Viktoria gelegenen Andenpässe nach den Städten des südlichen Chile führen. Die Anlage eines Schienenweges nach den bewohnten Orten der Ostküste, die von Zeit zu Zeit in argentinischen Zeitungen erörtert wird, würde die subandinen Senken sicherlich dem Weltmarkt näher bringen, doch dürfte es wegen der geringen Bevölkerung mit den Einkünften einer solchen Bahn nur schwach bestellt sein.

Wie die früheren Erkundungen des subandinen Gebiets hat auch die Yelchoexpedition gezeigt, dass die vom englischen Schiedsgericht im Jahre 1902 geschaffene Grenzlinie — durch Teilung der patagonischen Flusstäler in obere und untere Gebiete, von denen die erstern Argentinien, die letztern Chile zugesprochen wurden — leider nicht geeignet ist, die zukünftige Entwicklung Westpatagoniens zu fördern. Einerseits ist es für Chile ohne den Besitz der subandinen Gegend schwer, das rauhe Waldgebiet der untern Flusstäler zu besiedeln. Nur wenige Ansiedler dürften sich jetzt dort niederlassen, da sie von dem in der Nähe gelegenen waldfreien und fruchtbaren Gebiet der obern Täler, wo das Leben leichter und nutzbringender ist, durch die Grenze getrennt werden. Andererseits weist die weite Entfernung der subandinen Täler von der Ostküste notgedrungen auf die von den transandinen Tälern gebotenen Ausgänge nach Westen hin, falls ihre bereits zum Stillstand gekommene Entwicklung sich wieder heben soll. Die beiden jetzt durch die Landesgrenze von einander geschiedenen Teile Westpatagoniens sind daher in Wahrheit auf einander angewiesen. Dazu kommt, dass die neue Grenzlinie die Flüsse Manso, Puelo, Yelcho, Palena und Pico gerade dort schneidet, wo diese Flussläufe mehr oder weniger enge Talschluchten durchströmen, sodass sich die Verkehrswege sowohl von der einen wie von der andern Seite aufs leichteste sperren lassen, was den Interessen des ganzen Landstrichs zuwider laufen würde.

Die Rückkehr nach der Küste des Corcovadogolfs erfolgte auf demselben Wege wie die Hinreise, denn nur bei nochmaligem Durchwandern eines neuerforschten Kordillerentals können die geographischen und topographischen Ergebnisse, die bei der ersten meist flüchtigen Durchreise infolge der Schwierigkeiten des Geländes, der Ungunst des Wetters und der dichten, jede Aussicht und freie Bewegung hemmenden Bewaldung:

noch viele Lücken aufweisen, in der zur Herstellung einer einigermaßen genauen Karte erforderlichen Weise ergänzt werden. Auch gibt die Rückreise Gelegenheit, weitere Beobachtungen klimatischer, pflanzengeographischer und kolonialer Art zu sammeln.

Bis zur Mündung des Arroyo Waag wurde der Futaleufu selbst befahren. Die Strömung führte die Boote schnell hinab. Ihre Lenkung erforderte jedoch grosse Geschicklichkeit, um den im Flussbett, besonders an den Biegungen, massenhaft verankerten Baumstämmen auszuweichen. Der Wasserstand war um $1\frac{1}{2}$ m gesunken, da inzwischen die Schneeschmelze beendet war und neue Regenfälle noch nicht stattgefunden hatten.

Wie die Reise durch das subandine Gebiet, so wurde auch der Waldmarsch von gutem Wetter begünstigt. Infolgedessen war der Pfad trocken und verhältnismässig leicht passierbar. Die Auf- und Abstiege in den Talengen bedürfen freilich noch mancher Verbesserung. Auch an andern Stellen können die Schwierigkeiten durch kleine Umwege oder stärkere Benutzung der Llanadas vermieden werden. Das grosse Bambusdickicht am Rio Quilaseca wurde niederzubrennen versucht, doch gewann das Feuer infolge von Windstille keine erhebliche Ausbreitung. Bei den technischen Arbeiten legte ich darauf Wert, die Messungen der Abstände der einzelnen Lagerplätze zu berichtigen und die Höhenwerte des Reiseweges durch neue Barometerablesungen zu verbessern. Für die astronomischen Beobachtungen suchte ich mittags und abends geeignete Orte zu erreichen, was freilich mit dem Erfordernis einer sichern Aufstellung des Theodolits im ansteigenden Gelände des Bergwaldes oder auf der nachgiebigen Humusschicht schwer vereinbar war. Auch liess sich eine freie Aussicht zum Himmel nicht überall erlangen. Schliesslich wurde, so oft sich Gelegenheit dazu bot, die Sammlung photographischer Ansichten vervollständigt, um Vertreter aller Landschaftsformen zu erhalten, die Westpatagonien in seiner Tal- und Gebirgsbildung aufweist.

Nach dreimonatiger Abwesenheit traf ich wieder am Lagerplatz der Boote ein, wo sich alles in unversehrtem Zustande befand. Der Mannschaft wurde eine kurze Erholung gewährt. Dann wurden die Fahrzeuge ins Wasser gebracht und beladen, sowie alle für die Fortsetzung der Reise erforderlichen Anordnungen getroffen. Die Abwärtsfahrt war nicht schwierig. Zwei bis drei Stellen erforderten zwar einige Vorsicht, weite Strecken des Flusses waren aber so ruhig, als ob sie einem in der Tiefebene fliessenden Gewässer angehörten. Am Wendepunkt des Yelcho verwannte ich einen Tag auf die Erkundung des Rio Malito, den ich etwa 5 km weit in südlicher Richtung hinauffuhr, ein mühevolleres, durch Baumstammbarrikaden und sandige Verflachungen erschwertes Unternehmen. Noch schlimmer war das Vordringen zu Fuss, da das etwa 1 km breite Tal ungewöhnlich viel Quilabestand enthält. Auf der Westseite liegt eine mächtige Gebirgskette, die wahrscheinlich zur Sierra Ventisqueros gehört und das Malitotal vom Ursprungsgebiet des Corcovado trennt. Ein mit grossen Firnfeldern bedeckter Gipfel erreicht 2020 m Höhe. Der äusserste Punkt, bis zu dem ich vordrang ($43^{\circ} 33' S$), dürfte nicht mehr weit von der zweiten Enge des Palenatals entfernt sein.

Am Lago Yelcho, dessen Wasserstand ebenfalls $1\frac{1}{2}$ m niedriger war als im Dezember, erfuhr das Wetter einen empfindlichen Umschlag. Ein heftiger Temporal bildete die Einleitung zu einer Reihe von Niederschlägen, die mich fast ohne Unterbrechung bis zur Küste, ja bis Puerto Montt verfolgten. Im südlichen Teil des Sees konnten die Arbeiten noch mit der bisherigen Ausführlichkeit fortgesetzt werden. Im mittleren Teil war dies aber unmöglich, weil ein heftiges Unwetter den See in Aufruhr versetzte. Mit böartigen Stössen raste der Sturm über die Wellen und trieb die niedrigen Regenwolken in langen vertikalen Streifen vor sich her, sodass sie sich mit dem aufgewirbelten Wasserstaub zu vereinigen schienen. Am Morro Direccion führte ich unter strömendem Regen einige Erkundungsfahrten aus, doch konnten die Gelände-

skizzen nur stückweise aufgezeichnet werden, weil die Uferberge fast stets in Wolken gehüllt waren. Vom 11.—18. März wartete ich vergeblich auf besseres Wetter, dann fuhr ich den Yelcho vollends hinab. Sein Wasserstand war infolge des unaufhörlichen Regens rasch gestiegen und erreichte fast die frühere Höhe. Die Fahrt war bei weitem nicht so nervenerregend wie die vorjährige auf dem Rio Corcovado und hätte bei besserem Wetter ein Vergnügen gewährt. Überall war eine breite, hindernisfreie Fahrstrasse vorhanden. An den wenigen im Flusse festgeschwemmt Stämmen wurden die Boote leicht und sicher vorbeigelenkt.

Nachdem der Kutter flott gemacht worden, wurde das Mündungsgebiet durchfahren. Eine kurze Besserung des Wetters ermöglichte einige Breitenbestimmungen, unter andern am Teilungspunkt, wo die topographische Flussaufnahme mit Kompass und Entfernungsmesser ihren Anfang genommen hatte. Der Hauptarm des Yelcho besitzt trotz der vielen Nebenarme, die er abgibt, eine breite und tiefe Fahrstrasse bis zum Meere. Die kleineren Mündungsarme durchflossen ein flaches, aus vielen Inseln bestehendes, mit Gras und Schilf bewachsenes Schwemmland. Im Südosten der Insel Puduhuapi haben sich Sandbänke abgelagert, die von der Ebbe trocken gelegt werden und dann den Tummelplatz zahlreicher Wasservögel bilden. In der Nähe der Hauptmündung, am Südabhang des Morro Sombrero, liegt der Puerto Yelcho, der einen guten Ankerplatz bietet. Durch das flache Gelände des Deltas kann von hier ein Waldweg nach dem Eingang des Yelchotals gebahnt werden. Auch ist genügend Raum für eine Ortschaft vorhanden, die als Ausgangsstelle für koloniale Unternehmungen dienen kann und von Chiloé oder Puerto Montt bequem erreichbar ist.

Weitere Erkundungen des Küstenstrichs ergaben, dass der seit Moraleda's Aufnahme (S. 22) in den nautischen Karten als Estero Palvidad bezeichnete seichte Meeresarm in Wirklichkeit eine tiefe fjordartige Bucht ist, die sich 12 km weit nach Südsüdosten erstreckt und von ziemlich hohen Bergen begrenzt wird. In diese Yelchobai können Fahrzeuge jeder Art und Grösse hineinfahren; sie finden dort genügenden Schutz gegen Wind und Wellen der Aussenteile des Golfes. Am Süden mündet ein Fluss, der ein verhältnismässig enges Tal durchfließt und auf den nördlichen Abhängen des Cerro Corcovado oder der Sierra Avalanchas entspringt. Ich nannte ihn Rio Palvidad, um das von Moraleda benutzte Wort weiter zu erhalten.

Andauernde Regengüsse und Nordstürme zwangen mich, auf den Auchemóinseln für mehrere Tage Zuflucht zu suchen. Die Rückfahrt nach Puerto Montt legte ich auf den eigenen Fahrzeugen zurück, indem ich quer über den Golf von Ancud segelte und den Weg durch die Kanäle von Chiloé nahm.

Abgesehen von der Lösung der Futaleufufrage hat der Verlauf der Yelchoexpedition gezeigt, dass das Yelchotal eine praktische Bedeutung als transandinischer Verkehrsweg zwischen der Meeresküste und der vom Rio Corintos durchflossenen offenen Landschaft besitzt, und zwar dürfte er im ersten Teil als Land- und Wasserweg, im zweiten nur als Landweg in Betracht kommen. Die Expedition hatte, wie bis dahin keine andere in Westpatagonien, mit schwerbeladenen Holzbooten einen grossen See erreicht. Ebensogut können auch kleine Dampfer, Segelkutter und Schleppprähme dorthin befördert werden, um zwischen beiden Enden des Sees einen regelmässigen Verkehr einzurichten, sobald hierzu ein Bedürfnis vorliegt. Die breite und tiefe Fahrinne des 56 km langen, von grossen Stromschnellen freien Unterlaufs, sowie die 12 km lange ruhige Flussstrecke oberhalb des Sees machen den Rio Yelcho zum Schiffahrtsweg geeignet, dessen Brauchbarkeit noch erhöht werden kann, wenn man die wenigen Baumstümpfe beseitigt, die sich bisweilen in der Nähe des schiffbaren Kanals festsetzen. Rechnet man die Länge des Sees mit 32 km hinzu, so besitzt der gesamte Wasserweg, vom Meere bis zum Wendepunkt am Rio Malito, eine Länge von 100 km. Seiner

Benutzung stellt sich kein anderes Hindernis entgegen, als das auf allen patagonischen Flüssen durch anhaltende Regengüsse hervorgerufene Hochwasser, dessen Strömung aber von guten Dampfbarkassen überwunden werden kann. Unter gewöhnlichen Verhältnissen können auch Ruderboote bei geschickter, ortskundiger Führung den Strom hinauffahren.

Für die wirtschaftliche Erschliessung des Tals und die Verbindung des östlichen subandinen Gebiets mit der Meeresküste ist jedoch ein Überlandweg erforderlich, der den Verkehr mit Reit- und Tragtieren ermöglicht. Bis zum Lago Yelcho begegnet die Herstellung eines solchen Weges keinen Geländehindernissen, auch eine Überschwemmung durch Flusswasser ist nicht zu befürchten. Nur die aus der Bewaldung sich ergebenden Schwierigkeiten kommen in Betracht. Um den Übergang über den Rio Minchinmávida zu vermeiden, muss das linke Ufer gewählt werden. Die Überschreitung der Nebenflüsse Troncos und Yelcho Chico ist weit leichter. Die Fortsetzung des Weges um den See herum ist dagegen nicht ohne Mühe ausführbar. Wenn man aber erwägt, dass der ebenfalls von steilen Felsufern umrandete Lago Nahuelhuapi bereits auf einem gut passierbaren Wege umgangen werden kann, der anfänglich auch manche Hindernisse bot, so sieht man nicht ein, weshalb sich die Anlage eines solchen Weges am Lago Yelcho schwieriger gestalten sollte, zumal an vielen Stellen des Westufers ein 3–5 m breiter steiniger Rand vorhanden ist, der sich durch Sprengungen verbessern und verlängern lässt. In dem 52 km langen mittlern Yelchotal hat der transandine Weg gleichfalls dem linken Ufer zu folgen, weil dort keine grösseren Flüsse zu überbrücken sind. Von grosser Wichtigkeit sind die verschiedenen Talmulden, weil sie geeignete Plätze für Haltestellen bieten. In den drei Engpässen Faldeo, Muelle und Escondida muss der Weg in einer Höhe von 100–150 m über dem Flussbett angelegt werden. Doch ist auch dort der Ausbau bei weitem nicht so langwierig und kostspielig wie bei den Kordillerenwegen, die weiter nördlich über die Pässe Puyehue, Ranco-Lacar und Villarica führen. Denn an keiner Stelle des Yelchotals braucht der Landweg mehr als 285 m Meereshöhe zu ersteigen. Er bleibt also weit unterhalb der Waldgrenze und deshalb das ganze Jahr hindurch von grösseren Schneefällen frei und passierbar, ein wesentlicher Vorteil, den er vor fast allen bisher bekannten transandinen Wegen Patagoniens voraus hat.



Die erste Aufgabe der Wissenschaft ist es, die Natur der Dinge zu erkennen. Dies geschieht durch die Beobachtung der Erscheinungen und die Aufstellung von Gesetzen, die diese erklären. Die Wissenschaft ist eine systematische Methode der Erkenntnis, die auf der Beobachtung der Natur beruht. Sie sucht nach den Ursachen der Dinge und versucht, sie zu erklären. Die Wissenschaft ist eine menschliche Schöpfung, die sich über die Jahrhunderte hinweg entwickelt hat. Sie ist ein Werkzeug, das uns hilft, die Welt um uns herum zu verstehen. Die Wissenschaft ist eine Kunst, die die Natur zu ihrem Vorbild nimmt. Sie ist eine Kunst, die die Natur zu ihrem Lehrmeister macht. Die Wissenschaft ist eine Kunst, die die Natur zu ihrem Vorbild nimmt. Sie ist eine Kunst, die die Natur zu ihrem Lehrmeister macht.