

## Kleinere Mitteilungen.

---

### Beitrag zur Geologie der patagonischen Cordillera.

Vorläufige Mitteilung von P. D. Quensel (Upsala).

Auf Anregung der Redaktion der Geologischen Rundschau werde ich hier versuchen, eine kurze Übersicht über die wichtigsten geologischen Ergebnisse unserer Expedition nach den patagonischen und feuerländischen Cordilleren in den Jahren 1907—1909 zu liefern. Während unseres beinahe zweijährigen Aufenthaltes daselbst hatten wir Gelegenheit, unsere Untersuchungen über die Cordillera von den Kap-Horninseln im Süden bis Nahuel Huapi im Norden (auf 41° S. B.) auszudehnen. Ich beschäftigte mich dabei hauptsächlich mit der andinen Geologie, während mein Kollege Dr. HALLE sich mehr der ausserandinen Stratigraphie widmete. Es war mein Ziel, einen möglichst vollständigen Überblick über den geologischen Bau der Cordillera zu gewinnen und dabei besondere Rücksicht auf die Eruptivgesteine dieses Gebietes und die Rolle, welche dieselben im Gebirgsaufbau spielen, zu nehmen.

#### 1. Die Küstencordillera.

Unsere früheren Kenntnisse über die Geologie der Küstencordillera Patagoniens verdanken wir hauptsächlich den Arbeiten von DARWIN, HYADES und NORDENSKJÖLD, die jedoch nur beschränkte Gebiete besucht und beschrieben haben. Wir hatten Gelegenheit, nicht nur die Arbeitsgebiete dieser Forscher wieder zu besuchen, sondern die ganze Küstenregion bis zum Peñasgolf hinauf zu untersuchen und an sehr vielen verschiedenen Punkten zu landen. Es zeigte sich, dass die Eruptivgesteine dieser Zone eine noch grössere Verbreitung haben, als man vorher annahm. Von den Kap-Horninseln im Süden, von wo HYADES zuerst diese Gesteine beschrieb, dehnt sich die Eruptionszone der andendioritischen Gesteine ohne Unterbrechung bis zum Peñasgolf hinauf. — Südlich von dem Beaglekanal ist diese eruptive Zone ganz schmal. Die Schichten, die die Eruptivgesteine hier durchsetzen, bestehen aus Ton- und Mergelschiefern sowie mehr oder weniger phyllitischen Schiefern. Bei Tekenika, unweit des Kontaktes mit den Eruptivgesteinen ist diese Formation fossilführend, wie erst von J. G. ANDERSSON entdeckt wurde. Nach einer vorläufigen Bestimmung von Dr. HALLE, der hier eine Sammlung der Fossilien machte, scheint dieser Horizont dem oberen Jura anzugehören. Ausser diesem Fundort sind keine fossilführenden mesozoischen Schichten in grösserer Nähe als die Mt. Tarnschichten in der

Magellansstrasse bekannt, wo schon DARWIN Fossilien sammelte, denen neocomes Alter zugeschrieben wird. Diese Fundstelle liegt aber auf der Ostseite der Zentralcordillere, und es scheint deswegen, als ob gegen Westen immer ältere Horizonte auftauchten. Gegen die gewaltige Eruptivmasse der Küstencordillera zu haben die verschiedenen Sedimentgesteine eine durchgreifende Kontaktmetamorphose erlitten.

Nördlich von dem Beaglekanal nehmen die eruptiven Gesteine eine immer breitere Zone ein, bis sie nördlich von der Magellansstrasse das ganze Gebiet von den äussersten Inseln im Westen bis in die innersten Teile der gegen Osten in die Hochgebirge hineinragenden Fjorde einnehmen. Es ist eine eigentümliche Tatsache, dass der Kontakt zwischen den Eruptivgesteinen und der Sedimentformation im Osten ziemlich genau mit der Ausdehnung der Fjordbildung übereinstimmt, so dass eine Linie, durch die Endpunkte der östlichsten Fjorde der patagonischen Westküste gezogen, annähernd diese Kontaktlinie darstellt. Die Ursache dürfte mit der Bildung der patagonischen Fjordsysteme im nahen Zusammenhang stehen, auf welche Frage ich hier jedoch nicht eingehen kann.

Ein paar von den westlichsten Inseln, gerade beim Einlauf in die Magellansstrasse, nehmen in ihrem geologischen Bau eine Sonderstellung ein. Die Inseln Evangelistas sowie Teile von Isla Viktoria bestehen nämlich wieder aus Phyllit und Glimmerschiefer, so dass hier scheinbar die Westgrenze der Eruptivzone zum Vorschein kommt, deren Breite also mit dem Fjordgebiet übereinstimmt, ohne jedoch die Wahrscheinlichkeit einer grösseren submarinen Ausdehnung gegen Westen zu bieten. Nördlich von dem Peñasgolf scheinen die Eruptivgesteine immer weiter gegen Osten vorzudringen und nehmen dabei an dem Aufbau der Zentralcordillera Teil. Dagegen tauchen im Westen hier alte Sedimente von wahrscheinlich paläozoischem Alter auf, die die Chonosinseln und den Untergrund Chiloës aufbauen. Das jugendliche, wahrscheinlich tertiäre Alter der Eruptivgesteine dieser ganzen Zone ist schon von NORDENSKJÖLD hervorgehoben worden. Die Petrographie der Gesteine dieses ganzen Gebietes ist lange nicht so monoton, wie angenommen wurde. Wenn auch Quarzdiorite und Plagioklasgranite die grösste Verbreitung haben, scheint doch eine weitgehende Differentiation innerhalb des gewaltigen Magma stattgefunden zu haben, so dass jeder Übergang zwischen sehr sauren Kaligraniten, Syeniten, Quarzdioriten, Augitdioriten und gabbroiden Gesteinen vorhanden ist. Es ist ja auch zu erwarten, dass bei dem sehr langsamen Erstarren der Gesteine, die bei der gewaltigen Ausdehnung des Eruptionsgebietes stattgefunden haben muss, eine ziemlich weitgehende Differentiation sich vollziehen konnte. Ein gut entwickeltes Ganggefölge von sowohl aplitischen wie lamprophyrischen Ganggesteinen begleitet das Hauptgestein.

Schon HYADES erwähnt von den Kap-Horninseln das Vorkommen von Andesiten und Basalten, und HAUTHAL hat sogar eine derartige Formation, M. Oreille, als letzten Repräsentanten der grossen Vulkanreihe Mittelchiles eingetragen. Ich habe ähnliche Gesteine an drei verschiedenen Stellen innerhalb der Küstencordillera Patagoniens gefunden. Wie HYADES für die südlichsten Fundorte hervorhebt, entsprechen diese Gesteine weder den neuvulkanischen Andesiten noch den paläovulkanischen Porphyriten, sondern sie scheinen eine Zwischenstellung einzunehmen. Mit den Ergussgesteinen und Vulkanen Mittelchiles haben dagegen diese Bildungen nichts gemeinsam. Ich glaube, dass sie eher einer effusiven, teilweise propylitisch veränderten Fazies des

granodioritischen Magma [entsprechen, wie sie übrigens MÖRICKE schon aus der Provinz Santiago beschrieben hat. Am Hale Cove bei Baker Inlet sind diese propylitischen Porphyrite von Tuffen begleitet.

## 2. Die Zentral- und Ostcordillera.

Die grosse Vulkanreihe der Zentralcordillera Mittelchiles hat aber auch im Süden ihre Vertreter. Auf drei verschiedenen und voneinander weit entlegenen Stellen habe ich gewaltige Gebirge von jungvulkanischen Gesteinen gefunden, die aber weder in ihrem geologischen Auftreten noch petrographisch etwas mit den vorigen gemeinsam haben. Mount Burney am südlichen Einlauf des Smyths Kanal ist ein Vulkan, der noch in postglazialer Zeit wirksam gewesen ist. Als Beweis hierfür erwähne ich mehrere Bimssteinablagerungen, deren poröses Material gewiss die Erosion einer Eiszeit nicht hätte überstehen können. Die Gesteine des Mount Burney sind lichte, graue, trachytische Andesite von ziemlich wechselnder petrographischer Zusammensetzung. Genau dieselbe Gesteinsreihe kehrt in den noch zum grössten Teil vergletscherten Gipfeln wieder, die sich im inneren Teil des Peel Inlet ( $50^{\circ} 50' \text{ S. Br.}$ ) befinden. Wir haben die Gebirge ihrer charakteristischen Formen wegen *Mano del Diablo* genannt. Gemeinsam und zugleich charakteristisch für die Gesteine dieser beiden Formationen ist der lichte, rauhe, oft lockere Habitus der reichlich glasführenden Grundmasse, sowie die grossen Einsprenglinge eines triklinen glasigen Feldspates von gewöhnlich labradoritischer Zusammensetzung. Die Einsprenglinge von dunklen Gemengteilen wechseln dagegen stark. Als Moränenschutt auf dem von Westen kommenden, gewaltigen Gletscher, der in den westlichen Teil des Lago San Martin mündet, habe ich wieder dieselben Gesteine gefunden, und es unterliegt keinem Zweifel, dass die steilen Gipfel etwas weiter westlich, von wo der Gletscher herrührt, aus vulkanischem Material jugendlichen Alters aufgebaut sind. Dagegen habe ich gegen Norden keine weiteren Repräsentanten dieser Gesteinsreihe gefunden, bis zu dem südlichsten der bekannten Vulkane der Westküste Chiles, Cerro Maca, auf  $45^{\circ} \text{ S. B.}$  Petrographisch haben dagegen die neuen Funde wenig mit den Plagioklasbasalten dieser Vulkanreihe gemeinsam, sondern sie dürften sich näher an die Andesite des Cerro Tronador und an andere Andesitgebirge der Zentralcordillera anschliessen.

Die Zentralcordillera Patagoniens zeigt auf verschiedenen Breiteregraden einen starken Wechsel in ihrem geologischen Bau. Auf der Höhe der Magellansstrasse ist die ganze Cordillera nur zirka 50 km breit. Der Kanal Jeronimo bildet die Grenze gegen die niedrigen Hügel der Eruptivzone im Westen, und zwischen San Isidro und Bahia Agua Fresca, im Osten tauchen schon die Kreideschichten unter die flach fallenden tertiären Ablagerungen. Die Cordillera ist hier eine reine Faltungskette. Das Tertiär, das hauptsächlich der Pampasformation angehört, ist von der Gebirgsfaltung in Südpatagonien wenig mitergriffen worden, doch ist ein Fallen von  $10\text{--}15^{\circ}$  gegen Osten oft nachweisbar, z. B. in den C. Palomares im Ost-Skyring. Auch die ersten Vorgebirge der mesozoischen Formation sind oft nur wenig von den regionalen Kräften berührt, und bilden dann ganz sanfte Synklinale oder gegen Osten schwach fallende Schichten. Die Diskordanz zwischen Kreide und Tertiär ist deswegen wenig auffallend. Es ist auch eine alte Streitfrage gewesen, ob wirklich eine Diskordanz vorhanden sei. AMEGHINO, IHERING und HAUTHAL schreiben alle von einem allmählichen Über-

gang zwischen den beiden Formationen, während STEINMANN und WILCKENS, wohl hauptsächlich aus faunistischen Gründen hervorheben, dass eine Diskordanz wirklich vorhanden sein müsse. Dass dies auch der Fall ist, ist durch ein ost-westliches Profil in Skyring Water wahrscheinlich gemacht, wo das Tertiär transgressiv über der Kreideformation zu lagern scheint. Sobald die von HALLE hier gesammelten Fossilien bestimmt sind, dürfte die Frage ihre endgültige Lösung finden. — Gegen Westen nimmt nun die Faltung rasch zu; auf der Ostseite des Ult. Esperanza-fjordes, auf den Hügeln südlich vom Lago Payne, sowie auf dem Cerro Buenos Aires beim Lago Argentino findet man zwar noch schlecht erhaltene Fossilien, aber westlich dieser Linie nimmt die Regionalmetamorphose überhand, die Mergel- und Ton-schiefer werden immer stärker metamorphosiert, und wo ich Gelegenheit hatte, die zentralen Teile der Gebirgskette zu besuchen, ist die primäre Schichtung der Sedimente nicht mehr erkennbar. — Längs des ganzen Ostabfalls der Cordillera schaltet sich hier eine mächtige Quarzporphyrformation ein, die man von dem Azopardotal in NW. Feuerland bis Lago Argentino verfolgen kann, oft von Tuffen und Breccien begleitet. Im West-Skyring erreicht diese Formation eine Breite von 8 km und wird von dem Fjord Gajardo ganz durchschnitten. Meistens sind diese Quarzporphyre sehr stark umgewandelt und verschiefert, so dass die primäre Struktur kaum mehr zu erkennen ist; lokal aber sind kleinere Gebiete wohl erhalten geblieben. Sie sind die ältesten Eruptivgesteine der Cordillera Südpatagoniens.

Nördlich vom Lago Argentino ändert sich der Charakter der Gebirgskette. Auf der Höhe vom Lago San Martin kommen ältere Schichten zum Vorschein, und während wir im Süden nur eine, hauptsächlich tertiäre Faltung erkennen konnten, können wir hier deutlich zwei Faltungsepochen unterscheiden. In einem Profil sieht man als Basalkomplex stark gefaltete und verworfene phyllitische oder graphithaltige Schiefer, und darüber liegen diskordant fossilführende Schichten von grosser Mächtigkeit, die die „Meseta“ aufbauen und ein Fallen von  $30-40^{\circ}$  gegen NO zeigen. Dr. HALLE, der diese Profile näher studierte, hat eine reiche Sammlung besonders von Pflanzenfossilien aus den unteren Schichten der oberen Komplexe gemacht, und nach einer vorläufigen Bestimmung von ihm gehören diese Schichten dem obersten Jura oder der untersten Kreide an. HALLE ist der Meinung, dass diese Schichten möglicherweise mit den Mayer River Beds von Hatcher, die etwas weiter nördlich vorkommen, zu parallelisieren sind. — Hier haben wir also deutlich erst eine altmesozoische oder wahrscheinlicher (noch ältere) paläozoische Faltung und dann eine zweite, tertiäre. Auf einer Boottour auf dem Lago San Martin, sowie an mehreren Stellen weiter nördlich, habe ich beobachtet, dass die Zone der maximalen Faltung dieser älteren Faltungsepoche nicht mit der jetzigen Zentralcordillera zusammenfällt, sondern eher östlich davon liegt, dem Ostabhang der jetzigen Gebirgskette folgend. Gegen Westen nimmt die Intensität der Regionalmetamorphose wieder ab. — Immer noch ist hier die Cordillera als eine Faltungskette zu bezeichnen, die Eruptivgesteine nehmen an dem Bau der Hauptgebirge nicht wesentlich teil. Aber vom Ultima Esperanza bis zum Cerro San Lorenzo (auf  $47^{\circ} 30' S. B.$ ) ragen, wie gewaltige Vorposten der Hochgebirge, dicht an dessen Ostrand eine Reihe von Lakkolithen, die sowohl durch ihre landschaftliche Schönheit wie durch ihren abweichenden geologischen Bau die Aufmerksamkeit jedes Forschers auf sich lenken. Direkt aus der Ebene oder aus den niedrigen Vorgebirgen der Kreideformation erheben sich bis über 3000 m

Höhe die steilen Abstürze der nur halb entblösten Eruptivfelsen. Die durchgreifend kontaktveränderte Schieferdecke ist oft noch als eine schwarze Hülle auf den höchsten Zinnen zu sehen. Sowohl STEINMANN wie HAUTHAL haben die Natur dieser ideal ausgebildeten Lakkolithe im Cerro Payne und Cerro Balmaceda völlig erkannt; ich habe wenigstens acht verschiedene solche gewaltige Lakkolithe längs des Ostabhanges der Cordillera nachweisen können. Überall bestehen die höchsten Zinnen der Ostcordillera aus diesen Lakkolithen, und die lichte weisse bis hellrötliche Farbe der Eruptivgesteine sticht schroff gegen die umgebenden schwarzen Schiefer ab, wodurch diese Lakkolithe schon von weitem ins Auge fallen. Die Petrographie sowie das geologische Auftreten bietet viel von Interesse; die Gesteine selbst wechseln stark in den verschiedenen Lakkolithen.

Im Cerro Balmaceda, dem Südlichsten dieser Reihe, ist das Hauptgestein ein Quarzmonzonit, dessen verschiedene Differentiationsfazies von Quarzalkalisyeniten und grobkörnigen miarolitischen Ägerinsyeniten am sauren Pol bis zu Olivinmonzoniten und Forellensteinen am basischen reichen.

Der Cerro Donoso besteht aus typischem Tonalit mit einer saureren Randfazies von Quarzglimmerdiorit, während der Cerro Payne aus einem an dunklen Gemengteilen armen Biotitgranit mit einem Kern von Bronzit-Orthoklasgabbro besteht. Dieses nur als einige Beispiele der bunten Gesteinsreihe, mit der man hier zu tun hat. Diese Lakkolithe durchsetzen die Sedimentformation der Inoceramuszone und sind nicht nur jünger als diese Formation, sondern auch jünger als die Faltung derselben. Die Ähnlichkeit mit gewissen nordamerikanischen Lakkolithen der Rocky Mountains ist auffallend. Nicht nur ist das geologische Auftreten sehr übereinstimmend, sondern auch viele von den verschiedenen Gesteinskombinationen sind da vertreten. — Ausserhalb dieser lakkolithischen Formationen treten in kleinen Kuppen oder Stöcken oder als intrusive Lagergänge Gesteine von essexitischem Charakter in einiger Verbreitung auf. Besonders im Paynegebiet sowie nördlich vom Lago San Martin habe ich diesen Gesteinstypus gefunden. Die petrographischen Verhältnisse dieser Gesteine sind überaus mannigfaltig und interessant. Diese Essexite begleitet eine ausgedehnte Ganggefölschaft von essexitporphyritischem, camptonitischem und bostonitischem Habitus. Die nächsten Verwandten mancher dieser Gesteine sind im Kristianiagebiet zu suchen, ähnliche wurden auch aus Madagaskar und aus Montana beschrieben. — In einem Trachydolerit (im Sinne ROSENBUSCHS) aus Skyring sehe ich das effusive Äquivalent des Essexitmagma. Es ist auffallend, dass die Essexite nie als direkte Differentiationsprodukte der lakkolithischen Magmen auftreten oder unmittelbar mit diesen verbunden sind.

Wenn wir von der Magellansstrasse bis zur Höhe des Cerro San Lorenzo (47° 30' S. B.) die südpatagonische Cordillera als eine Faltungskette bezeichnet haben, nimmt diese Eigenschaft noch weiter nördlich rasch ab. Schon auf der Höhe des Rio Aysen, wo ich ein vollständiges Querprofil erreichte, bestehen 80 km der 120 km breiten Cordillera aus Eruptivgesteinen von granitischer Zusammensetzung und wieder 10–15 km aus Porphyriten und Porphyrittuffen. Zwischen den ersteren im Westen und den letzteren im Osten ist eine Zone von Sedimentgesteinen eingeschaltet, die jedoch durch Regionalmetamorphose nicht stärker verändert sind, als dass man mitten in der Cordillera wohl erhaltene Belemniten und andere Fossilien findet. Die Cordillera ist hier deswegen als eine reine Eruptivkette zu bezeichnen und behält diesen Charakter bis zur Höhe des Lago Nahuel Huapi hinauf. KRÜGERS Beschreibung seiner Yelchoexpedition

zeigt, dass auch da die Eruptivgesteine die Hauptrolle spielen. Nur eine ganz schmale Zone von Sedimentgesteinen ist zwischen die westliche Eruptivmasse und die Porphyrittuffe im Osten eingeschaltet, und das Vorhandensein von Fossilien zeigt, dass auch hier die regionale Metamorphose sehr gering gewesen ist. — Dasselbe gilt in der Hauptsache von dem Querprofil Puerto Montt-Nahuel Huapi, weshalb man die ganze Cordillera Nordpatagoniens als eine rein eruptive Gebirgskette bezeichnen muss. Es scheint, als ob die tektonischen Kräfte hier durch Eruption gewaltiger Magmamassen ausgelöst worden wären. Die Einwirkungen der tertiären Faltung sind hier lange nicht so intensiv wie im Süden. Die Eruptivkette scheint beinahe die Rolle eines Resistenzgebietes gespielt zu haben, auf welches die regionalen Kräfte der tertiären Faltungsepoche wenig einwirken konnten. — Die Ostseite dieser Kette ist von sehr mächtigen Decken von Porphyriten und Tuffen aufgebaut, die einen sehr metamorphen, teilweise vollständig kristallinen Habitus angenommen haben. Das Alter dieser Formation ist wahrscheinlich jurassisch, wie schon HAUTHAL in seinem Profil vom Cerro Belgrano angibt, und entspricht ziemlich genau der ausgedehnten Porphyrit- und Porphyrittuffformation weiter nördlich. In dem Profil beim S. Martin ist die Tuffformation jünger als die ältere Faltungsepoche, dagegen älter als die fossilienführenden Schichten des oberen Jura oder der ältesten Kreide. Diese Gesteine scheinen die Quarzporphyritformation im Süden zu ersetzen.

Es würde hier zu weit führen, die Tektonik näher zu verfolgen; ich habe mich in dieser vorläufigen Mitteilung damit begnügen müssen, einige Momente aus dem reichhaltigen Material dieser wenig erforschten Gegenden hervorzuheben. Ich hoffe, in kurzer Zeit eine ausführliche geologisch-petrographische Beschreibung der jugendlichen Eruptivgesteine der Zentral- und Ostcordillera Südpatagoniens in dem „Bulletin of the Geological Institution of Upsala“ liefern zu können.

Geologisches Inst. d. Univ. Upsala, im Okt. 1910.

## Die Spitzbergenfahrt des Internationalen Geologischen Kongresses.

Von W. Salomon (Heidelberg).

Am 24. Juli trafen sich fast alle Teilnehmer an der Fahrt in dem Spitzbergensaal des Kongresses in Stockholm, wo prachtvolle Sammlungen, Profile und Karten ein eingehendes Studium der am Aufbau von Spitzbergen und der Bäreninsel beteiligten Ablagerungen ermöglichten. Um 11 Uhr hielt uns Herr. Prof. NATHORST, der sich so grosse Verdienste um die Erforschung dieser arktischen Gegenden erworben hat, einen ausgezeichneten eingehenden Vortrag darüber. Am Nachmittag, um 4 Uhr, ergänzte unser Führer, Herr Prof. DE GEER das Gesagte durch einen nicht weniger interessanten und belehrenden zweiten Vortrag über die Tektonik von Spitzbergen und seine Gletscher. Nachdem wir auch noch über die notwendigen Ausrüstungsgegenstände und alle sonst wünschenswerten Einzelheiten unterrichtet worden waren, trafen wir uns am 25. nachmittags auf dem Bahnhof und bestiegen den eigens für uns zusammengestellten Spezialzug, in dem wir in sehr bequemer Weise wohnen, essen und schlafen konnten. Wir hatten dabei die Freude, Herrn Oberleutnant FILCHNER, den kühnen Forschungsreisenden,

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Quensel Percy D.

Artikel/Article: [Kleinere Mitteilungen. Beitrag zur Geologie der patagonischen Cordillera 1297-1302](#)