

# Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

(Abhandlungen und Monatsberichte.)



65. Band.

1913.

(Mit 20 Tafeln.)

---

**Berlin 1914.**

---

Verlag von Ferdinand Enke  
Stuttgart.

## Briefliche Mitteilungen.

---

### 28. Stratigraphie und Bau der argentinischen Kordillere zwischen dem Rio Grande und Rio Diamante.

Von Herrn H. GERTH (Bonn).

Buenos Aires, im Mai 1913.

In der Kontroverse UHLIG-BURCKHARDT<sup>1)</sup> über die Beziehungen der Ammonitenfauna des andinen Reichs haben die Formen der Ablagerungen des Kimmeridge, Tithon und Neocom in der argentinischen Kordillere eine große Rolle gespielt. Durch BEHRENDSEN<sup>2)</sup>, STEUER<sup>3)</sup>, BURCKHARDT<sup>4)</sup>, HAUPT<sup>5)</sup> und DOUVILLÉ<sup>6)</sup> ist aus diesen Schichten eine mannigfaltige Fauna beschrieben worden, aber die Lagerungsverhältnisse der Fossilien waren an Ort und Stelle noch nicht genau untersucht und klargestellt. Im Auftrage der argentinischen Regierung habe ich nun das Stück der Kordillere zwischen dem Rio Diamante und dem Rio Grande untersucht, in dem die meisten der früher ausgebeuteten Fundpunkte liegen. Bei dem Interesse, das diese Ablagerungen beanspruchen, auch in betreff

---

<sup>1)</sup> BURCKHARDT, C.: Bemerkungen über die russisch-borealen Typen im Oberjura Mexikos und Südamerikas. — Schlußwort zur Diskussion über die russisch-borealen Typen. — Zentralbl. Min. 1911. — UHLIG, V.: Über die sogenannten borealen Typen des südandinen Reichs. Zentralbl. Min. 1911. Die marinen Reiche des Juras und der Unterkreide. Mitteil. Geol. Gesellschaft Wien 1911.

<sup>2)</sup> Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Kordillere. Zeitschrift Deutsch. Geol. Gesellschaft 1892.

<sup>3)</sup> Argentinische Jura-Ablagerungen. Pal. Abhandl. DAMES und KAYSER 1897.

<sup>4)</sup> Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Kordillere. Paläontogr. 1903, 04.

<sup>5)</sup> Beiträge zur Fauna des oberen Malm und der unteren Kreide in der argentinischen Kordillere. N. Jahrb. Min. 1907, Beil. Bd. XXIII.

<sup>6)</sup> Céphalopodes Argentins. Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie. Paris 1910.

der kürzlich von DACQUÉ<sup>1)</sup> wieder angeschnittenen Frage nach der Existenz eines pazifischen Kontinents im jüngeren Mesozoicum, möchte ich meine stratigraphischen Resultate schon jetzt hier vorläufig mitteilen. Sie bringen in die vertikale Verbreitung der beschriebenen Arten etwas Klarheit, zeigen aber auch, daß bei dem heutigen Zustande unserer Ammonitensystematik der Paläontologe, der, ohne die Lagerung zu kennen, allein aus seinen Bestimmungen Rückschlüsse auf das Alter der Schichten macht, leicht zu Ergebnissen kommt, die von den tatsächlichen Verhältnissen nicht unerheblich abweichen.

Die ältesten Bildungen, die in diesem Teil der Kordillere zutage treten, sind bunte Porphyre und eng mit ihnen verknüpfter Granit; an Stelle des letzteren treten im Osten rote Quarzporphyre und Quarzporphyrtuffe, deren Decken auch am Aufbau der vorgelagerten Sierra Pintada beteiligt sind.

Auf der unregelmäßigen Oberfläche dieser Formationen liegt in der Kordillere allgemein das Transgressionskonglomerat des Lias. Die Litoralfacies am Rande des Gebirges besteht aus Sandsteinen und Konglomeraten, die in Senken des Untergrundes, wie am Atuel, eine bedeutende Mächtigkeit erreichen. Sie führen dort zunächst Pflanzenreste und einige mittelliasische, marine Versteinerungen (*Amaltheus*, *Spiriferina*, *Vola alata*), schließlich aber eine überall verbreitete oberliasische Fauna mit *Harpoceras subplanatum*, *Hildoceras commense*, *Pseudomonotis substriata*<sup>2)</sup>. Die sandige Facies geht lokal in eine kalkige und dann weiter im Westen ganz allgemein in eine eruptive, aus mächtigen, gebankten Porphyrituffen aufgebaute über.

Der Dogger beginnt mit dunklen Harpoceratenschiefern mit *Posidonomya alpina*, sie enthalten die von BURCKHARDT vom C<sup>o</sup>. Puchen und Santa Elena beschriebenen Ammonitenformen. Über diesem Horizont sind stellenweise Kalkbänke mit *Stephanoceras* entwickelt, dann folgt ein mächtiger Komplex, der aus sandigen Mergelschiefern und Sandkalken besteht, in denen man nur selten ein kaum bestimmbares *Sphaeroceras* findet. Im Südosten am Rio Diamante werden diese Schichten durch graue sandige Kalke voll *Gryphaea calceola* vertreten, und gegen Westen gehen sie zunächst in

<sup>1)</sup> Die Stratigraphie des marinen Juras an den Rändern des pazifischen Ozeans. Geol. Rundschau 1911.

<sup>2)</sup> Ich stütze mich hier und im folgenden auf die älteren Bestimmungen, vor allem BURCKHARDT'S, da ich mein Fossilmaterial bis jetzt nur vorläufig durchgesehen habe.

bunte, sandige Mergelschiefer, dann in Porphyritarkose und schließlich in Porphyritkonglomerate über.

Auch die Sedimente des Bathonien, die ebenso wie die des Callovien und tiefsten Malms den Ostrand des Gebirges nicht erreichen, weisen wieder facielle Unterschiede auf. Am weitesten östlich finden wir Kalke mit Korallen und Echinodermenresten, die von brecciösem Dolomit überlagert werden. Im Innern des Gebirges treten Kalkschiefer und splittrige Kalke mit schlecht erhaltenen Ammoniten auf, und im Westen schließlich grüne Tuffsandsteine mit Kalklinsen, die BURCKHARDT *Macrocephalites Vergarensis* geliefert haben.

In der ganzen Region folgen über den eben geschilderten Bildungen mächtige Gipsmassen. Am Atuel sind den Gipsen Kalkschiefer mit Ammonitenabdrücken und hellen Sandsteinen eingeschaltet. Der ganze Komplex dürfte in diesem Teil der Kordillere das Callovien vertreten.

Auf den Gipsen liegen im Osten unmittelbar die roten oder grünen Sandsteine des Malms, denen sich gegen Westen immer mehr Tuffmaterial und Porphyritkonglomerate beigesellen. In den zentralen Teilen des Gebirges sind an der Basis der Sandsteine stellenweise Mergel und Kalke entwickelt; hierhin gehören wahrscheinlich die Schichten von Santa Elena mit *Peltoceras* und *Aspidoceras*, die BURCKHARDT ins Oxford stellte.

Nun folgt eine neue Transgression mariner Sedimente, die mit Konglomeraten beginnt, aber bald kalkig mergeligen Schichten Platz macht, welche die bekannte reich gegliederte Tithon-Neocomfauna einschließen.

Oberes Kimmeridge — tiefstes Tithon. An der Basis des Komplexes tritt ein 3—4 m mächtiger Horizont hervor, der aus Mergelschiefeln, bituminösem, schiefrigem Kalk besteht und oben mit einer Lage großer Kalkgeoden abschließt. Während sich unten nur schlecht erhaltene Perisphincten und Zweischaler (Aucellen?) finden, enthalten die höheren Lagen, besonders die Geoden, die von BURCKHARDT beschriebene Perisphincten-Virgatitenfauna<sup>1)</sup>. Mit einer auffallenden faunistischen und petrographischen Gleichförmigkeit läßt sich diese

<sup>1)</sup> Die Streitfrage, ob die andinen Formen echte Virgatiten oder zu der mediterranen Gattung *Virgatosphinctes* zu stellen sind, wird die Bearbeitung meiner umfangreichen Aufsammlungen, sowie des Materials, das Dr. WINDHAUSEN am Co. Loteno in Neuquen sammelte, wohl entscheiden lassen. Die von DOUVILLÉ als *Sibirskites* vom Co. Loteno beschriebenen und ins höhere Neocom gestellten Arten sind, wie UHLIG vollkommen richtig vermutete, andine Virgatiten aus dem Kimmeridge-Tithon.

Stufe von Neuquen bis zum Aconcagua durch die argentinische Kordillere verfolgen. — Zone des *Perisphinctes* aff. *pseudolictor*, *choicensis*, *Virgatites andesensis* (cf. *scythicus*).

Tithon. In dem darüber folgenden Geodenmergel treffen wir eine vollkommen veränderte Fauna. Die Kalkknollen sind oft ganz erfüllt mit den glatten, als *Neumayria* und *Haploceras* beschriebenen Ammoniten. Daneben finden sich stark bewehrte Aspidoceraten und kleine, vielfach variierende Perisphincten (aff. *pseudocolubrinus* u. *colubrinoides*). Den oberen Teil der Stufe nehmen gebänderte fossilarme Mergelschiefer ein. — Zone der *Neumayria Zitteli* und des *Aspidoceras Steinmanni*.

Berriasien. In einen mächtigen Komplex dunkler Mergelschiefer sind zahlreiche Kalkbänke und Geodenlagen eingeschaltet, die eine mannigfaltige Fauna enthalten; zu ihr gehören fast alle die von STEUER als *Reineckia* und *Odontoceras* beschriebenen Arten. An der Basis liegen Bänke, die voll sind von jenen stark variierenden, primitiven Hoplitiformen aus der Gruppe des *H. Köllickeri* und *Mendozanus*. Daneben finden sich zahlreiche Berriasella-, aber auch schon typische Neocomites-Arten (*N. Kaiseri* ST.) — Zone des *Hoplites Köllickeri* —. Es folgen die Zonen der *Berriasella calistoides*, des *Steuropoceras (Odontoceras) Koeneni*, in der sich zum ersten Male ein *Spiticeras* einstellt, und endlich schließt die Abteilung mit einer Kalkbank ab, die gewöhnlich ganz erfüllt ist mit *Berriasella fraudans* ST.

Valangien. Hier vollzieht sich ein Wechsel in den Ablagerungen; an Stelle der schwarzen, grau verwitternden Kalke und Mergel treten hellere Kalke und Kalkschiefer, die im Terrain mehr hervortreten. In den tiefsten Kalkbänken und großen, linsenförmigen Geoden treffen wir eine Invasion von *Spiticeras*-Arten, unter denen namentlich *Spiticeras Damesi* allgemein verbreitet ist; daneben kommen *Acanthodiscus*- und *Neocomites*-Formen vor. Für die höher liegenden plattigen Kalke ist *Neocomites transgrediens* ST., der dem *N. neocomiensis* D'ORB. sehr nahe steht, charakteristisch. Im Osten schalten sich über der Transgredienszone Exogyrakalke ein, und die tieferen Schichten des Valangien werden am Rande des Gebirges durch eine litorale Facies mit Zweischalern (*Trigonia transitoria*, *Lucina*, *Cucullaea*) und einer spärlichen, abweichenden Ammonitenfauna ersetzt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Weiter im Süden in Neuquen ist diese Facies nach den Untersuchungen KEIDELS und WINDHAUSENS allgemeiner verbreitet.

Hauterivien-Barrêmien? Im Hangenden der geschilderten Bildungen folgt noch eine mächtige Abteilung fossilarmer Mergelschiefer und plattiger Kalke, die oben mit einem Dolomit und Gipshorizont abschließt. Außer Abdrücken von Zweischalern und Gastropoden konnte ich hier nur schlecht erhaltene *Holcodiscus*-Formen auffinden.

Gegen Westen nehmen die marinen Sedimente des Tithons und Neocoms an Mächtigkeit ab, doch greift eine Einschaltung kalkiger Schichten weit nach Westen in die Porphyritserie hinein; zu ihr gehören die Exogyraschichten im oberen Tinguiricatal auf der chilenischen Seite der Kordillere. Abermals trat das Meer den Rückzug an, und während sich im Westen wieder Porphyrite auftürmten, kamen im Osten die roten Sandsteine der oberen Kreide zur Ablagerung. Sie werden gegen den Rand des Gebirges konglomeratisch und nehmen bedeutend an Mächtigkeit ab. Hier sind in ihrem Hangenden grüne Mergel mit sandig-kalkigen undoolithischen Bänken entwickelt, die eine brackisch-limnische Gastropodenfauna enthalten. Unmittelbar darüber liegt die von BODENBENDER<sup>1)</sup> entdeckte kalkige Schichtfolge mit *Gryphaea vesicularis* und *Cardita Morganiana*, die einen Ausläufer der weiter im Süden auftretenden Transgression der Rocastufe darzustellen scheint. Abermals folgen bunte Mergel, blaßrote Sandsteine und schließlich grobes Konglomerat und Schotter. Hier finden wir bereits Komponenten aller älteren Kordilleregesteine, vor allem auch der die granitischen Intrusionen begleitenden Gangbildungen; ein Zeichen, daß im Westen die Auffaltung des Gebirges schon stattgefunden hat.

Wie wir sehen, befinden wir uns in der argentinischen Kordillere während Jura und Kreide fortgesetzt am Ostrande eines Geosynklinalmeeres, dessen Fluten bald mehr auf den brasilo-afrikanischen Kontinent übergreifen, bald sich weiter gen Westen zurückziehen. Da wir tektonische Bewegungen zu dieser Zeit nicht mit Bestimmtheit nachweisen können, dürfen wir wohl die Auftürmung mächtiger, submariner vulkanischer Produkte für die Schwankungen verantwortlich machen. Die liasische Transgression, die in unserer Gegend an der Grenze zum Dogger ihre größte Ausbreitung erreicht, verflacht sich schnell wieder, und gewaltige Gipsmassen kommen am Ende dieser Periode zur Ausscheidung. Mit Beginn des Malms gewinnen dann die vulkanischen Bildungen die Ober-

<sup>1)</sup> Terreno jurasico y cretáceo en los Andes Argentinos. Bol. Acad. Nac. Cordoba 1892.

hand, und aus ihrem Detritus hervorgegangene rote Sandsteine ersetzen die marinen Sedimente im Osten. Aber schon am Ende des Kimmeridge brandet das Meer von neuem gegen Osten vor, und in raschem Wechsel folgen verschiedenartige Faunen, die sich mit einer merkwürdigen Gleichförmigkeit über kolossale Strecken verfolgen lassen. Dieselben Tithon- und Berriasformen, die wir aus Argentinien zwischen dem 35. und 36. Breitengrad kennen, treffen wir in Nordperú unter 8° südlicher Breite wieder. Das spricht für den Rand eines weiten offenen Meeres und nicht für einen schmalen langgestreckten Golf. Wo die Westküste dieses mesozoischen Geosynklinalmeeres, der pazifische Kontinent BURCKHARDTS und DACQUÉS, gelegen hat, wissen wir nicht; doch vermutlich nicht so nahe, daß man die Konglomerate der Porphyritformation als in der Brandungszone an seiner Küste gebildet ansehen könnte. In der jüngeren Kreidezeit hob sich unter den ersten Vorboten der die Anden faltenden Kräfte der östliche Teil der Geosynklinale, und der pazifische Ozean wich endgültig gegen Westen zurück. Die kurze brackisch-marine Invasion, die wir am Ostrande des Gebirges an der Grenze von Kreide und Tertiär beobachteten, scheint aus Südosten gekommen zu sein. Auch sie muß bald der von Westen gegen Osten ausklingenden Gebirgsbildung weichen.

Recht verschieden ist der Bau des Gebirges, der durch diese Bewegungen der ersten Phase hervorgerufen wurde. Im Norden, am Rio Diamante, sind die mesozoischen Sedimente zwischen den im Osten auftauchenden Quarzporphyrmassen, Graniten und paläozoischen Schichten der Vorkordillere und der mächtigen Porphyritserie im Westen zu steilen, dichtgedrängten Falten zusammengeschoben. Ja weiter nordwärts, in der Gegend des Aconcagua, führte die Zusammenstauchung der nachgiebigen Sedimente zwischen den schwerer beweglichen Massen zur Schuppenstruktur, wie uns die interessanten Beobachtungen SCHILLERS zeigen<sup>1)</sup>. Schließlich kam es dort in den Gipsmassen sogar zu ausgedehnten Überschiebungen der mesozoischen Sedimente über die tertiären Abtragungsprodukte des eben entstandenen Gebirges. Diese intensive, überall deutlich gegen Osten gerichtete Faltung können wir nach Süden bis an den Rio Salado verfolgen, wo es in den Ostschenkeln der nach dieser Richtung übergelegten Falten noch zu kleinen Überschiebungen kommt. Weiterhin wechselt der

<sup>1)</sup> La alta Cordillera de San Juan y Mendoza. Ann. Minist. Agricult. Buenos Aires 1912.

Bau des Gebirges. An Stelle der in meridionaler Richtung weithin verfolgbaren Falten treten unregelmäßige Antiklinalen, die durch transversale Abschnürungen eine blasen- oder kuppelförmige Gestalt bekommen. Die Faltungsrichtung wird unbestimmt; wo der Zusammenschub etwas intensiver war, finden wir bald gegen Westen, bald gegen Osten überkippte Schenkel. Auch hier führen die plastischen Gipsmassen zu lokalen Komplikationen, und regionale, in nordost-südwestlicher Richtung verlaufende Sprünge, die im Anschluß an die Faltung entstanden, beginnen eine bedeutende Rolle im Bau des Gebirges zu spielen.

Mit dem Wechsel in der Struktur fällt das stärkere Hervortreten der granitischen Intrusionen zusammen, die der Aufaltung auf dem Fuße folgten. In perlschnurartig an- und abschwellenden Massen, wie es STEINMANN<sup>1)</sup> aus Perú und Bolivien beschrieben, durchziehen sie in meridionaler Richtung das Gebirge. Von echten Graniten mit typischer Tiefengesteinsstruktur lassen sich alle Übergänge beobachten zu Gesteinen mit andesitischem Gefüge. Sie bilden entweder ausgedehnte Intrusivlager in den Sedimenten, die sie aufblättern und dislozierten, oder sie durchbrachen die Schichten in mächtigen Stöcken, wobei Aufschmelzung eine bedeutende Rolle gespielt haben mag. Die mesozoischen Ablagerungen sind in ihrer Umgebung hochgradig kontaktmetamorph verändert und von Hornblendeandesitgängen durchschwärmt.

Als die gebirgsbildenden Bewegungen erloschen, Intrusionen und Gangbildungen erfolgt waren, begann eine ausgedehnte, effusive, vulkanische Tätigkeit. Als Analogon zu der mesozoischen Porphyritformation bildete sich während des jüngeren Tertiärs eine mächtige Serie, aufgebaut aus Akkonglomeraten, Tuffen und Decken andesitischer und schließlich auch basaltischer Gesteine. Sie liegt im Innern des Gebirges in den Depressionen des jungen, der Faltung noch eng angeschmiegtten Reliefs, erreicht durch die transversalen Abschnürungen in den Antiklinalen (alte Quertäler) den Ostrand des Gebirges und breitet sich dort in den angegliederten Mulden über den alttertiären, von der Gebirgsbildung noch in Mitleidenschaft gezogenen Konglomeraten und Schottern aus. Die hohen, 5000 m erreichenden Berge zu beiden Seiten des Atuels sind ganz aus diesen Bildungen aufgetürmt<sup>2)</sup>, und da die Decken von ihnen

<sup>1)</sup> Gebirgsbildung und Massengesteine in der Kordillere Südamerikas. Geol. Rundschau 1910.

<sup>2)</sup> Auch der Aconcagua ist aus dieser jungtertiären Andesitserie aufgebaut.



nach allen Richtungen hin abgeflossen sind, dürften sie als Reste alter Eruptionsherde anzusprechen sein.

Mit Beginn des Diluviums setzte eine neue Dislokationsphase ein, die sich vorwiegend in vertikalen Bewegungen äußerte und eine bedeutende Heraushebung des ganzen Gebirges zur Folge hatte. Die vulkanische Tätigkeit erlitt eine neue Belebung. Allenthalben am Ostrande des Gebirges kam es zu basaltischen Ergüssen, während im Westen die großen diluvialen Vulkane entstanden, die heute zum Teil noch nicht vollkommen erloschen sind. In den Tälern und am Rande des Gebirges liegen Lavaströme und Aschentuffe dieser Eruptionen auf den älteren diluvialen Niveaus. Im zentralen Teile aber haben die Produkte der großen Vulkane die tertiären Reliefs fast vollkommen aufgefüllt und so auf weite Strecken hin einen plateauartigen Charakter geschaffen.

Wie wir sehen, bestätigen und erweitern meine Beobachtungen die älteren Darstellungen, die BURCKHARDT<sup>1)</sup> und KEIDEL<sup>2)</sup> vom Bau dieses Teiles der argentinischen Anden gegeben haben, ohne in wesentlichen Punkten mit ihnen in Widerspruch zu geraten. Faltung, gefolgt von Intrusionen, vertikale Heraushebung und schließlich effusive, jungvulkanische Tätigkeit waren hier die gebirgsbildenden Faktoren.

---

## 29. Die saxonische „Faltung“.

Von Herrn HANS STILLE.

Eine Antwort auf die Verhandlungen anlässlich der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Greifswald am 10. August 1912<sup>3)</sup>.

(Mit 5 Textfiguren.)

Leipzig, den 1. Juli 1913.

Auf der Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Greifswald im August 1912 ist, wie sich dem inzwischen erschienenen Protokoll entnehmen läßt, die jüngere

---

<sup>1)</sup> Profils géologiques transversaux de la Cordillère argentine-chilienne. Ann. Museo de la Plata 1900.

<sup>2)</sup> Über die Geologie einzelner Teile der argentinischen Anden. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1908.

<sup>3)</sup> Vgl. Monatsberichte der Deutschen Geol. Ges. 1912, S. 477 ff.