

Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem
**Neuen Jahrbuch für Mineralogie,
Geologie und Paläontologie**

Herausgegeben von

R. Brauns, A. Bergeat, E. Hennig, J. F. Pompeckj
in Bonn in Kiel in Tübingen in Berlin

Jahrgang 1921

Mit zahlreichen Figuren im Text



STUTTGART 1921

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Erwin Nägele)

irgend ein Lösungsmittel verdünnt angewendet wird. Sie kann, freilich ohne absolute Genauigkeit und Zuverlässigkeit, dann erfolgen, wenn das Brechungsvermögen und seine Änderung innerhalb etwa 24 Stunden jeweils bekannt ist, wenn das Auflegen des Deckgläschens möglichst rasch erfolgt, und wenn die Firmen darauf Wert legen, einen möglichst gleichmäßigen Grad der Verdünnung zu erzielen.

4. Die Verwendung unverdünnter Substanz (z. B. Kollolith hart) auch zum Eindecken der Schriffe ist nach Möglichkeit durchzuführen. Hauptbedingung für eine weitgehende Konstanz des Brechungsexponenten derselben bleibt natürlich die Kontrolle der Erhitzungstemperatur bei der Verflüssigung. Überschreitet diese beim Kollolith z. B. 160° wesentlich, so wird auch hier die Konstanz des Brechungsexponenten beeinträchtigt.

Fauna und Gliederung des Neocoms in der argentinischen Kordillere.

Von **H. Gerth** in Bonn.

Im Jahre 1913 veröffentlichte ich in den Monatsberichten der deutschen geologischen Gesellschaft einen kurzen Bericht über meine Untersuchungen in der Kordillere des südlichen Mendoza zwischen dem Rio Diamante ($34^{\circ} 30' \text{ s. Br.}$) und dem Rio Grande ($35^{\circ} 50' \text{ s. Br.}$). Dort gab ich auch in großen Zügen einen Überblick über die Gliederung der so fossilreichen Ablagerungen an der Jura-Kreidegrenze. Reiche Ammonitenfaunen sind schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts aus diesen Schichten nach den Aufsammlungen **BODENBENDER'S** durch **BEHRENDSEN**¹ und **STEUER**² beschrieben worden. Doch war das Material nicht genau nach Horizonten gesammelt, oder doch offenbar durcheinander gekommen, ehe es in die Hände der Beobachter gelangte. Dies trug wohl mit dazu bei, daß **STEUER** alle Fossilien aus diesen Schichten als oberjurassische beschrieb, während sie in Wirklichkeit, wie wir sehen werden, zum größten Teil dem Neocom angehören. Die fossilreiche Vertretung auch des Neocoms in diesen Teilen des Gebirges ist zuerst durch **BURCKHARDT**³ nachgewiesen worden, dem wir das erste zusammenfassende

¹ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1891 u. 92.

² Argentinische Juraablagerungen. Paläontol. Abhandl. Jena 1897.

³ Profils géologiques transversaux de la Cordillère argentino-chilienne. Annales Museo de la Plata 1900, und Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Kordillere. Palaeontogr. 50. 1903.

Bild über den geologischen Aufbau der Anden in diesen Breiten verdanken. In jüngerer Zeit sind dann durch HAUPT¹ und DOUVILLE² Fossilien aus den in Rede stehenden Ablagerungen, allerdings aus dem weiter südlich gelegenen Territorium Neuquen, beschrieben worden. Leider hat DOUVILLE das ihm ohne stratigraphische Notizen überlieferte Material zu ähnlichen Trugschlüssen verleitet wie STEUER. Inzwischen haben KILIAN³ und UHLIG⁴, die sich mit der Erforschung gleichalteriger Ablagerungen in anderen Gegenden befaßten, erkannt, daß die von STEUER beschriebenen Ammoniten z. T. jünger sind, als von diesem Autor angenommen wurde und eine Umdeutung der von ihm beschriebenen Arten vorzunehmen versucht. Wenn ich nun, neben der Beschreibung zahlreicher neuer, noch einmal zu einer solchen teilweisen Umdeutung der STEUER'schen Formen schreiten muß, so glaube ich doch gegenüber meinen Vorgängern den Vorteil für mich beanspruchen zu können, mich dabei auf ein zahlreiches und gut erhaltenes Material zu stützen. Dieses wurde von mir selbst, genau nach Horizonten geordnet, z. T. an den gleichen Fundpunkten gesammelt, von denen STEUER's Material stammte. Eine wertvolle Ergänzung fanden meine Aufsammlungen durch Suiten von Versteinerungen, die KEIDEL am Chacay Melehué in Neuquen und WINDHAUSEN noch weiter südlich am Cerro Lotena und Arroyo Covunco gesammelt hatten. Genaue Profile der Schichtentwicklung an den beiden letztgenannten Fundpunkten hat WINDHAUSEN⁵ schon 1914 veröffentlicht. Nachdem er dann während des Krieges neue Aufsammlungen gemacht und auch mit der Bestimmung des Materials in Buenos Aires begonnen hat, gab er 1918⁶ eine Übersicht über die Stratigraphie des Neocoms. WINDHAUSEN ging dabei von den ihm allein bekannten, küstennahen und vielfach nicht cephalopodenreich entwickelten Ablagerungen in Neuquen aus und versuchte die von mir für das nördliche Gebiet aufgestellte Gliederung seinen Ergebnissen anzupassen. Wenn ich nun in manchen Einzelheiten zu anderen Resultaten komme, so erklärt sich dies vor allem daraus, daß mir ein reichhaltigeres Ammonitenmaterial und genaue Profile aus beiden Gebieten vorlagen. Die Durcharbeitung des Ammonitenmaterials aus den Neocomschichten habe ich im vergangenen Winter abgeschlossen,

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIII. 1907.

² Cephalopodes argentins. Mém. Soc. Géol. de la France. Pal. 17. 1910.

³ Lethaea geognostica. Palaeocretacicum.

⁴ Fauna der Spitischiefer. Denkschr. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. 85. Wien 1910, u. a. O.

⁵ Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Rio Negro y Neuquén. Anales Ministerio de Agricultura, Sección Geología etc. 10. Buenos Aires 1914.

⁶ Estratigrafía del Neocomiano en la Cordillera argentina. Bolet. Acad. Nac. Cienc. Cordoba. 23. 1918.

da aber bei den gegenwärtigen Verhältnissen die Veröffentlichung einer paläontologischen Monographie in absehbarer Zeit nicht möglich sein wird, will ich hier wenigstens die Ergebnisse, besonders insofern diese für die Gliederung des Schichtenkomplexes von Wichtigkeit, kurz mitteilen, zumal ich glaube, daß ihnen auch ein allgemeineres Interesse zukommen dürfte¹. Zum erstenmal ist hier eine ins einzelne gehende Gliederung der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide durchgeführt und somit eine sichere Basis geschaffen für Studien über die Entwicklung der Cephalopodenfauna des Paläocretaceums der Südhälfte².

¹ Leider war es mir noch nicht möglich, die Originale von STEUER und BEHRENDSEN in Göttingen zu vergleichen. Auch lasse ich bei diesen Ausführungen die Arten STEUER's, von denen mir kein Material vorliegt, außer Betracht, da ihre generische Stellung erst durch Untersuchung der Originale klargestellt werden muß. Daß unsere Kenntnis dieser reichhaltigen Faunen noch lange keine vollständige ist, erhellt daraus, daß ich an denselben Fundstellen, von denen STEUER's großes Material stammte, 25 neue Arten sammelte, 30 der schon von STEUER beschriebenen Arten wiederfand, während etwa 15 der STEUER'schen Arten in meinem Material zu fehlen scheinen.

² Der Mangel an Zeit und das nahezu vollständige Fehlen von Vergleichsmaterial aus gleichalterigen Schichten ermöglichte es mir leider nicht, mich bei allen Formen in Studien über ihre Verwandtschaftsbeziehungen einzulassen, zumal diese immer mehr auf langwierige Untersuchungen über die Entwicklung der Sutura und der Schalenplastik hinauslaufen, obwohl das individuenreiche und gut erhaltene Material sehr dazu einlädt. Ich habe die Formen, wenn irgend möglich, in die bestehenden Gattungen eingereiht, deren Abgrenzung allerdings vielfach noch eine recht unsichere ist. War mir die Zugehörigkeit der Form zu der betreffenden Gattung fraglich, so habe ich das durch ein Fragezeichen zum Ausdruck gebracht; einige Formen führe ich noch unter der alten Bezeichnung *Hoplites* an, da sie sich in keine der bestehenden Gattungen einreihen ließen. In letzter Zeit ist vielfach vor allzugroßer Spezialisierung bei der Beschreibung der Ammonitenschalen gewarnt und geraten worden, mehr von einer Trinomenklatur Gebrauch zu machen, ohne daß für diese bis jetzt bestimmte Regeln aufgestellt wären. Auch ich habe von derselben Gebrauch gemacht, aber vielleicht weniger als es manchem wünschenswert erscheinen möchte. Ich ließ mich dabei von folgenden Gesichtspunkten leiten: Die Identifizierung mit einer aus einer anderen Gegend beschriebenen Art ist, wenn nicht die Originale selbst verglichen werden können, in vielen Fällen unsicher; es wird dann aber viel weniger Unheil durch einen neuen Namen angerichtet, der eventuell später wieder ausgemerzt wird, als durch eine falsche Identifizierung. Stimmt eine argentinische Form mit einer aus einer anderen Gegend schon bekannten bis auf ganz geringfügige Unterschiede, die nicht zur Aufstellung einer neuen Art berechtigten, überein, so habe ich sie unter dem Namen der bekannten Art unter Hinzufügung von *forma argentina* oder *andina* angeführt, wenn sich nicht bestimmt nachweisen ließ, daß die Form in Argentinien in demselben Horizont liegt, aus dem sie an der anderen Lokalität zuerst be-

Zur allgemeinen Orientierung über den geologischen Bau und die Stratigraphie des Mesozoicums in dem in Betracht kommenden Abschnitt der Kordillere verweise ich auf meine eingangs zitierte Mitteilung und einen ausführlicheren von Profilen begleiteten Aufsatz, der demnächst erscheinen wird. Bekanntlich erfolgte im oberen Jura in der argentinischen Kordillere eine neue Transgression des andinen Geosynklinalmeeres gegen Osten über den die Küste bildenden Rand des brasilianisch-afrikanischen Kontinents. Diese Transgression bringt die andine Virgatitenfauna mit, die zuerst durch BURCKHARDT bekannt wurde. In ihr kommen neben zahlreichen den Virgatosphincten der Spiti Shales in Indien nahestehenden Formen auch solche vor, die sich mehr den echten Virgatiten Rußlands nähern, ohne jedoch vollkommen mit ihnen ident zu sein. Diese interessante, ausschließlich aus Perisphinctiden gebildete Fauna ist auf eine wenige Meter mächtige Schicht beschränkt. In den darüber folgenden 30—40 m mächtigen Geodenmergeln tritt an ihre Stelle eine ganz neue Fauna mit überwiegend mediterranem Gepräge (*Neumayria*, *Haploceras*, *Aspidoceras*, *Simoceras*, *Aulacosphinctes*) von mitteltithonischem Alter. Über diesem Komplex folgt, durch etwa 15 m fossillere blättrige Schiefer getrennt, eine äußerst fossilreiche Schichtfolge, die sich ohne Unterbrechung der Fossilführung bis ins höhere Neocom hinaufzieht und schließlich von den roten Sandsteinen der mittleren und oberen Kreide überlagert wird. Nach der petrographischen Beschaffenheit kann man eine untere Abteilung von einer oberen, im Gelände stärker hervortretenden, unterscheiden. Die untere, im Durchschnitt etwa 60 m mächtige, besteht aus dunklen, tonigen Mergeln, in die in bald größeren bald kleineren Abständen Kalkbänke eingeschaltet sind, die sich vielfach in große, linsenförmige Geoden auflösen. Die obere Abteilung, die bis über 150 m mächtig werden kann, besteht aus festeren, schiefrig-plattigen Mergeln von hellerer Farbe, in die an der Basis auch noch einzelne Kalkbänke eingelagert sind. In meiner vorläufigen Mitteilung habe ich die untere Schichtgruppe als Berriasien, von der oberen das Valanginien und Hauterivien umfassenden abgetrennt. Die Untersuchung der Cephalopodenfauna hat nun ergeben, daß man in den Grenzschichten zwischen Jura und Kreide¹, dem Berriasien von Toucas, in den

schrieben wurde. Dann kann es sich nämlich ebensogut um eine zeitlich verschiedene, vertikale Mutation, als um eine gleichzeitige horizontale Varietät handeln. Die Bezeichnung Varietät habe ich nur angewandt, wenn die abweichende Form nachweislich aus derselben Schicht stammt wie die Stammform.

¹ In der Kordillere zuerst von BURCKHARDT so genannt. *Palaeontogr.* 1903. p. 109. — Fauna of the Spiti Shales. *Palaeontogr. Indica. Ser. XV.* 9. 1903. — Der Gattungsname *Blanfordia* ist schon von DUNCAN (Sind fossil Corals. *Palaeontogr. Indica. Ser. XIV.* 1. 1880) für eine Koralle

Anden geradeso wie im Rhonegebiet eine untere Stufe unterscheiden kann, die noch dem Tithon zuzurechnen ist, und eine obere, die schon dem Valanginien angehört (vgl. d. Tabelle am Schlusse d. Aufs.).

Oberstes Tithon, Zone der *Berriasella mendozana* BEHR. Der untere Komplex wird besonders durch das massenhafte Auftreten primitiver Hoplititen aus der Verwandtschaft der *B. Köllickeri* OPP. charakterisiert. Während die typisch argentinische Form der *B. Köllickeri* OPP., wie sie HAUPT beschrieben hat, offenbar nur in der Litoralzone im Süden vorkommt, wird sie weiter im Norden durch *B. mendozana* BEHR. vertreten. Diese Art, von der ganze Gesteinsbänke erfüllt sind, variiert ungemein in bezug auf Form der Windungen und Dichte der Berippung. Eine ganze Reihe der von STEUER beschriebenen Arten gehört in diesen Formenkreis, so die als *Hoplites Wallichi* GRAY bestimmten Stücke, die, wie schon UHLIG und BOEHM konstatierten, nichts mit der indischen Art zu tun haben, ferner *H. vetustus* STEU. und *subvetustus* STEU. Auch *Berriasella subcallisto* TOUC. bei STEUER und *B. Oppeli* KIL. schließen sich hier an. Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieses Formenkreises bedürfen noch der Klärung, KILIAN zieht *B. Köllickeri* OPP. zu *Himalayites*, doch scheinen sie mir den von UHLIG als *Blanfordia* abgesehenen Arten noch näher zu stehen. Neben diesen Formen kommt *Berriasella callistoides* BEHR., die andine Form des *A. callisto* D'ORB., in der Zone vor, geht aber gerade wie die Stammform im Mediterrangebiet in das Valanginien hinauf. Eine ähnliche neue Art mit viel dichter stehenden Rippen ist für die tiefsten Bänke bezeichnend (*Berriasella densecostata* n. sp.). Daneben stellen sich aber auch schon Formen ein, die dem *A. occitanicus* PICT. sehr nahe stehen. Sie bilden im argentinischen Berriasien eine besondere Gruppe, die durch flache engnabelige Gehäuse mit hohen Windungen und geschwungenen Rippen ausgezeichnet ist, die sich erst auf der äußeren Hälfte der Windungen gabeln, weshalb ich sie vorläufig an *Thurmannia* anschließe. In verschiedenen Horizonten des argentinischen Berriasien stellt sie sich immer wieder mit neuen Arten ein. In der in Rede stehenden tiefsten Zone ist sie durch *Th. Kayseri* STEU. sp. vertreten und eine ähnliche Form, die kaum von *A. occitanicus* PICT. verschieden ist. Neben diesen neuen Formen finden sich gewissermaßen als Relikte aus den tieferen Schichten des Tithon und gelegentlich noch ganze Bänke erfüllend mehrere Arten des Genus *Aulacosphinctes* (*A. saladensis* n. sp., *proximus* STEU. sp., *mangaensis* STEU. sp.). Äußerst interessant ist dann noch das Vorkommen der Gattung *Kossmatia*, von der ein Vertreter vollkommen mit *K. desmidopycha* UHL. aus den Spiti Shales Indiens übereinstimmt, während

aus dem Tertiär Indiens gebraucht worden, ich schlage für die primitiven Hoplititen des Himalaya die Bezeichnung *Uhligites* vor.

die andere Form eine ähnliche neue Art mit nur ganz schwacher Rippenskulptur ist (*K. laevis* n. sp.). Schließlich ist noch das vereinzelte Auftreten eines *Lyloceras* in diesen Schichten zu erwähnen. Während die Fauna der tieferen Abteilung des Tithon einen fast rein mediterranen Habitus zeigte, treffen wir nun hier eine Mischung mediterraner und indischer Anklänge. Die Haploceraten sind vollkommen, die Aspidoceraten bis auf ganz vereinzelte Vorkommen verschwunden und der Fauna ist durch das plötzliche und massenhafte Auftreten primitiver Hoplitiden ein neuer Charakter gegeben. Im Süden in Neuquen wird dieser Komplex durch Kalke vertreten, die neben der schon erwähnten *Berriasella Köllickeri* OPP. eine Fülle verschiedenartiger Aulacosphincten enthalten. Der abweichende faunistische und petrographische Habitus ist wohl dadurch bedingt, daß die Schichten dort in flacherem Wasser und in größerer Küstennähe abgelagert wurden.

Unteres Valanginien, Zone des *Steuerceras Koeneni* STREU. sp. Die Fauna dieses Schichtenkomplexes läßt keinen Zweifel mehr daran aufkommen, daß er bereits der unteren Kreide angehört. Die Aulacosphincten sind vollständig verschwunden, die Hoplitiden zeigen dagegen eine deutliche Weiterentwicklung und Entfaltung. Gleich an der Basis des Komplexes finden wir eine Reihe höchst merkwürdiger Formen, die sich in ihren Jugendstadien eng an verschiedene *Berriasella*-Arten anschließen. Später treten aber bei ihnen starke Knotenbildungen auf den Flanken und dem Externteil auf, während Nabelknoten vollkommen fehlen; doch stellt sich die Knotenbildung nicht auf allen Rippen gleichmäßig ein. *B. spinulosa* n. sp. schließt sich an *B. Oppeli* KIL. an und ist durch in größeren Abständen auftretende spitze Knoten auf den Flanken ausgezeichnet, in denen sich die Rippen in zwei oder später auch in drei Äste teilen, von denen jedesmal der vorderste auf der Externseite wieder geknotet ist, während die anderen Äste sowie die ungeteilten Rippen dort keine deutlichen Knoten tragen. *B. alternans* n. sp. schließt sich an *B. mendozana* BEHR. an. Die entfernt stehenden Rippen spalten sich zum größten Teil in Flankenknoten, auf der Externseite trägt aber nur der hintere der beiden Äste einen starken Knoten. *B. inaequicostata* n. sp. ist eine engnabeligere Form, die zwar im Alter eine ähnliche Knotenskulptur besitzt, sich aber durch die namentlich auf den hohen Jugendwindungen viel dichter stehenden Rippen eher an *B. callistoides* BEHR. anschließt. Die ungleichmäßige Entwicklung der Externknoten auf den Ästen der Spaltrippen haben alle diese Formen mit *B. Köllickeri* OPP. und den mexikanischen Formen gemein, die BURCKHARDT in der Gattung *Durangites* zusammenfaßte. Die verschiedene Beschaffenheit ihrer inneren Windungen läßt aber nicht daran zweifeln, daß sie an ganz verschiedene, ungeknotete *Berriasella*-Formen anzuschließen sind. Neben

diesen interessanten Arten sind die tiefsten Schichten ausgezeichnet durch das massenhafte Auftreten des *Hoplites Burckhardti* M. EYM., einer ebenfalls sehr charakteristischen Form mit entfernt stehenden einfachen Rippen und länglichen, schrägen Knoten zu beiden Seiten der breiten Externseite. Sie wurde von UHLIG an *Neocomites* angeschlossen, scheint sich mir jedoch von allen übrigen Formen dieses Genus zu entfernen. Höher oben treffen wir noch typische Berriasellen, wie *Berriasella callistoides*, die an der oberen Grenze des Komplexes von neuem auftritt und *B. Benecke* STEU. sp. Daneben stellen sich wieder Arten ein, die ich vorläufig an das Genus *Thurmannia* anschließe, wie *Th. Duraznensis* n. sp. und *Th. discoidalis* n. sp., eine große flache engnabelige Form und schließlich auch der *Th. Thurmanni* PICT. sehr nahe stehende Vertreter. Was aber den Schichtkomplex besonders auszeichnet, ist einmal das Auftreten der gleich zu schildernden Spiticeraten und einer neuen Gruppe von ? Hoplitiden, die ich mit BURCKHARDT unter dem Namen *Steuroceras* zusammenfasse, mit *St. Koeneni* STEU. sp. als Typus, dem Leitfossil des Infravalanginien in der argentinischen Kordillere. Dieser interessante Formenkreis in der Fülle der von STEUER als *Odontoceras* beschriebenen Gestalten, umfaßt hochmündige Arten mit *Neocomites*-artiger Berippung. Über die breite gerundete Externseite setzen die Rippen ohne Knotenbildung und vielfach auch ohne deutliche Unterbrechung hinweg. Das auch aus Mexiko bekannte Genus ist offenbar für das Valanginien der Kordillere typisch, und scheint sich mir noch näher an *Kossmatia* UHL.¹ als an *Neocomites* anzuschließen. Manche der argentinischen Formen lassen Zweifel daran aufkommen, ob man sie dem einen oder anderen Genus zurechnen soll (*Steuroceras Koeneni* STEU. sp., *St. Koeneni* STEU. sp. var. *fasciata* STEU., *St. striolatissimum* STEU. sp., *St. Steuerei* n. sp.). Zu diesen so mannigfaltigen Vertretern der Hoplitiden gesellen sich nun einige nicht minder interessante Formen der Holcostephaniden. Zunächst zwei neue involute Formen des Genus *Spiticeras* mit nach außen stark verschmälertem Windungsquerschnitt. Diese Zuschärfung gegen den schmalen Rücken ist bei *Sp. acutum* spec. nov. besonders ausgeprägt, der außerdem mit sehr starker Nabelknoten bewehrt ist. *Sp. Hauthali* spec. nov. besitzt eine größere Anzahl schwächerer Knoten mit dichter stehenden Spaltrippen. Neben diesen fand sich ein Bruchstück einer ganz weitnabeligen Art, die dem *Sp. conservans* UHL. aus den Spiti Shales sehr nahe steht. Schließlich liegen dann noch zwei Exemplare des

¹ UHLIG (l. c. 1910) schlug vor, den Namen *Steuroceras* auf die Formen zu beschränken, die sich an *Odontoceras transgrediens* STEU. anschließen und auf die mit diesem Beziehungen habenden *Neocomites*-Arten, die FAVRE (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. 1908) aus Patagonien beschrieb.

aus Europa und Indien bekannten *Sp. Groteanum* OPP. sp. vor. Leider war an dem Fundplatz dieser Stücke kein zusammenhängendes Profil aufgeschlossen, so daß sie möglicherweise auch aus einem tieferen Horizont stammen und wie in Europa, so auch in den Anden schon im Tithon vorkommen können.

Ehe wir uns nun der Betrachtung der Fauna der nächst höheren Zone zuwenden, muß ich auf die ausgesprochenen Faziesunterschiede aufmerksam machen, die in den nun folgenden Ablagerungen des Neocom besonders scharf hervortreten. Wie wir eingangs gesehen haben, sind die mesozoischen Sedimente der Kordillere in einem Geosynklinalmeer abgelagert, das gen Osten bald mehr bald weniger über den Rand einer ausgedehnten Kontinentalmasse transgrediert. Wir müssen also am Ostrande des Gebirges zunächst küstennahe Strandablagerungen erwarten, die dann gegen Westen in solche des tieferen Meeres übergehen. In der Tat lassen die nun zu schildernden Schichten einen solchen Fazieswechsel sowohl in ihrer petrographischen Beschaffenheit als auch in ihrer Fauna erkennen. Entlang dem Ostrande des Gebirges treffen wir eine typische Litoralfazies. Den Kalken ist viel klastisches Material beigemischt, und die Fauna besteht in erster Linie aus Zweischalern. Ganze Bänke sind erfüllt mit Exogyren, besonders an der Basis des Hauterivien. Die spärliche Ammonitenfauna hat einen abweichenden Charakter von der, die in tieferem Wasser niedergeschlagenen Sedimente im Innern des Gebirges einschließen. Letztere bestehen vorwiegend aus Mergelschiefeln, die eine reiche Cephalopodenfauna beherbergen. Auch diese Schichten dürften jedoch, wie überhaupt alle mesozoischen Sedimente der Anden in diesem Gebiet, noch im Bereiche des Kontinentalsockels abgelagert sein. Sie sind offenbar auf eine ziemlich schmale Zone auf der argentinischen Seite des Gebirges beschränkt, und auch gegen Süden scheinen sie sich nur bis in die Gegend des Rio Grande verfolgen zu lassen. Weiter im Westen deutet das Wiederauftreten von *Exogyra*-Bänken in den Neocomablagerungen an vielen Stellen auf eine erneute Verflachung des Meeres. Diese Erscheinung ist jedoch nicht als Anzeichen für eine weiter im Westen bestehende pazifische Kontinentalmasse aufzufassen. Sie dürfte vielmehr durch die Anhäufung gewaltiger, submariner, vulkanischer Produkte zustandekommen, die sich während des Mesozoicums im ganzen westlichen Teil der heutigen Kordillere vollzog. Als Einlagerung in dieser mesozoischen Porphyritformation habe ich die *Exogyra*-Schichten des Neocom bis weit auf die chilenische Westseite der Kordillere verfolgen können. Aus dem Süden, aus Neuquen, ist bis jetzt nur die Litoralfazies bekannt geworden.

(Schluß folgt.)

Fauna und Gliederung des Neocoms in der argentinischen Kordillere.

Von H. Gerth in Bonn.

(Schluß.)

Oberes Valanginien, Zone des *Spiticeras Damesi* STEU. sp. *Sp. Damesi* STEU. sp., die Leitform des Horizontes, ist allgemein verbreitet und variiert sehr in bezug auf Grad der Einrollung und Form des Windungsquerschnittes. *Sp. fraternum* STEU. sp. fasse ich daher nur als eine flachere, weitnabeligere Varietät auf; dazu kommen dann noch Formen mit besonders hohen Windungen, die ich als Varietät *excelsa* abgetrennt habe. Alle diese Formen weisen in der Jugend zuweilen eine ausgesprochen bituberculate Skulptur auf; von den indischen Arten, unter denen die andinen Formen, was die Gestalt des Gehäuses anbelangt, vollkommene Analoga haben, unterscheiden sie sich durchweg durch größere Knotenzahl. In der Litoralzone im Osten wird *Sp. Damesi* STEU. sp. durch Formen vertreten, die ich zu *Sp. Stanleyi* OPP. ziehen möchte. Dort finden sich außerdem *Sp. latior* STEU. sp. und *Sp. glaber* n. sp., bei dem die von den Nabelknoten ausgehenden Spaltrippen auf dem äußeren Teil der Windungen ganz auslöschen. *Sp. Groeberi* n. sp. ist eine ganz weitnabelige Art vom Habitus eines *Simoceras*. Eine ähnliche Form hat SAYN als *S. diense* aus Südfrankreich beschrieben, doch wird diese von KILIAN jetzt auch zu *Spiticeras* gestellt. Der indische Einschlag in der Fauna des Valanginien der Anden wird neben *Spiticeras* besonders durch das Auftreten des Genus *Himalayites* dokumentiert. Schon UHLIG erkannte unter den von FAVRE aus Patagonien beschriebenen Ammoniten in *Holcostephanus hoblerhillensis*¹ einen *Himalayites*. Sehr nahe steht den indischen Formen auch *H. egregius* STEU., während andere argentinische Arten sich dadurch unterscheiden, daß bei ihnen die nicht geknoteten Rippen am Nabelrande fehlen und sich erst weiter außen als Schaltrippen einstellen (? *H. grandis* STEU. und *argentinus* STEU. sp.). Die Gattung *Steuerocheras* ist durch eine flache Form, *St. intermulticostatum* STEU. sp., vertreten, auf deren Beziehung zu *Kossmatia tenuistriata* GRAY UHLIG hingewiesen hat. *Steuerocheras malarquense* STEU. sp. mit kräftiger Rippensculptur ist für die Litoralzone charakteristisch. Bei den Hoplitiden überwiegen wieder die mediterranen Anklänge. *Berriasella fraudans* STEU. sp. ist noch ein typischer Vertreter dieser Gattung, der an der Basis der Zone ganze Lagen eines schiefrigen Kalkes erfüllt. *Acanthodiscus Wich-*

¹ Die Ammoniten der unteren Kreide Patagoniens. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIII. 1907.

manni steht dem *A. Sayni* SIM. aus Südfrankreich sehr nahe. Im Süden in Neuquen ist dieser Komplex anscheinend nur in neritischer Zweischalerfazies entwickelt, Ammoniten sind aus ihm von dort noch nicht bekannt geworden.

Unteres Hauterivien, Zone des *A. radiatus* BRUG. Die Grenze des Valanginien nach oben hin ist nirgends recht scharf, sondern allmählich stellt sich eine neue, fast ausschließlich durch das Genus *Neocomites* repräsentierte Ammonitenfauna ein, die nach ihren verwandtschaftlichen Beziehungen schon dem unteren Hauterivien angehören dürfte. Ein Teil der argentinischen *Neocomites*-Arten schließt sich namentlich in ihren Jugendstadien eng an *N. regalis* BEAN und mit diesem auch an *N. neocomiensis* D'ORB. an. Viele Stücke der Kordillere gleichen der Art aus dem Speetonclay Englands so vollkommen, daß ich sie als *N. regalis* BEAN forma *argentina* bezeichne. In der westlichen Flachwasserzone im Innern des Gebirges nimmt diese Form mit zunehmendem Alter eine plumpe Gestalt mit grober, dicker Rippenskulptur an, *N. loncochensis* STEU. sp. Bei einigen Exemplaren aus derselben Schicht wird auch die Gabelungsstelle der Rippen auf den Flanken knotig verdickt, so daß sie schließlich einen *Acanthodiscus*-ähnlichen Habitus bekommen, ? *Acanthodiscus turgidus* STEU. sp.¹ Der *Neocomites senilis* u. sp. ähnelt durch die auf den äußeren, aber noch nicht der Wohnkammer angehörenden Windungen vollkommen auslöschende Rippenskulptur manchen Leopoldien, doch besitzt er nicht den für dieses Geschlecht so charakteristischen, unsymmetrisch zerteilten ersten Laterallobus. Andere Vertreter des Genus *Neocomites* weisen namentlich im Alter Beziehungen zur Gruppe des *N. amblygonius* NEUM. u. UHL. auf. Hier ist an erster Stelle *N. transgrediens* STEU. sp. zu erwähnen, dem sich dann eine neue, stark aufgeblähte Form mit entfernt stehenden Rippen anschließt, *N. inflatus* n. sp. Gelegentlich stellt sich auch bei dieser Art

¹ In der Jugend stimmen diese Stücke in der Skulptur vollkommen mit *N. loncochensis* STEU. sp. überein und die Knoten scheinen sich hier ebenso spontan zu entwickeln, wie wir das schon bei manchen Berriasellen kennen gelernt haben. Mit echten *Acanthodiscus*-Arten dürfte die Form aber ebensowenig verwandt sein, wie der gleich zu schildernde *A. Keideli* n. sp. Ich führe sie nur unter dieser Bezeichnung an, da es bis jetzt allgemein üblich ist, alle trituberculaten Formen in dem Genus *Acanthodiscus* zu vereinen. Durch das Zusammenvorkommen solcher geknoteter und ungeknoteter Exemplare, die sich sonst vollkommen gleichen, in ein und derselben Schicht wird man immer wieder zu der Vermutung verleitet, daß es sich bei diesen Skulpturdifferenzen um sekundäre Geschlechtscharaktere handeln möge. Auf die Beziehungen von *Neocomites transgrediens* STEU. sp. zu einigen Hoplitiden Patagoniens hat UHLIG hingewiesen. Bei diesen Formen, für die dieser Forscher die Bezeichnung *Favrella* vorgeschlagen hat, kommt Rippenspaltung nur noch in der Jugend vor, und gegen die Externseite sind die Rippen stark nach vorne geschwungen.

trituberculate Skulptur ein, *Acanthodiscus Keideli* n. sp. Auffallend ist in diesem hohen Niveau das Vorkommen einer Form, die, wie schon BURCKHARDT und UHLIG betonten, der *Blanfordia Wallichi* GRAY sp. nahe steht, *Hoplites australis* BURCKH., der einzige Ammonit aus dem nördlichen Gebiet, der auch engere Beziehungen zur Ammonitenfauna Patagoniens aufweist, er ist mit der *Berriasella patagoniensis* FAVRE ebenfalls nahe verwandt. In der Litoralzone im Osten und Süden besteht der ganze Komplex aus Zweischalerschichten, in die sich namentlich nach oben hin dicke Kalkbänke einlagern, die ganz erfüllt sind von *Exogyra Couloni* D'ORB. Auch mächtige, detrigene, fossilleere Bildungen schalten sich im Süden nach WINDHAUSEN'S Beobachtungen zwischen die Zweischalerschichten ein. In dieser typisch neritischen Fazies macht sich nun zum erstenmal ein neues Faunenelement geltend. Unter den Zweischalern sind es namentlich die Trigonien, von denen eine ganze Reihe von Arten, vor allen die oft massenhaft auftretende *Trigonia transitoria* STEINM., sich, wie zuletzt wieder BURCKHARDT betonte, eng an südafrikanische Formen anschließen. Dieselben Beziehungen weist aber auch die Cephalopodenfauna auf. Während im Norden Ammoniten äußerst selten sind, ist an manchen Stellen in Neuquen, z. B. am Chacay Melehue und Tringuico¹ eine Art Mischfazies entwickelt, in der Zweischaler und Ammoniten zusammen vorkommen. An der ersteren Lokalität sammelte KEIDEL in großen Mengen eine *Astieria*, die so sehr mit der südafrikanischen *A. Atherstoni* SHARPE übereinstimmt, daß ich sie geradezu als *A. Atherstoni* SHARPE forma *andina* bezeichnen möchte. Im Norden des Untersuchungsgebietes am Rio Diamante fand ich unmittelbar unter den *Exogyra*-Kalken eine neue Art, *A. laticostata*. Eine breitrippige, aufgeblähte Form vom Habitus eines Polyptychiten, die aber die langen und tiefzerteilten Loben der Gattung *Astieria* besitzt. Auch sie läßt sich am ehesten noch mit der *A. Baini* SHARPE aus der Uitenhage Serie vergleichen. In Neuquen stellen sich dann ferner in diesen Schichten die ersten Vertreter jener eigentümlichen Ammonitengruppe ein, die in Patagonien reich entwickelt ist und von der Hoplitengattung *Leopoldia* zu dem für die Antarktis charakteristischen Geschlecht *Hatchericeras* hinüberleitet, *Leopoldia attenuata* BEHR. sp. Wir sehen also hier an der Ostküste des andinen Geosynklinalmeeres ein neues für die Südhalbkugel charakteristisches Faunenelement auftreten. In seinem Erscheinen zuerst in der Litoralzone müssen wir einen neuen Beweis erblicken für die Existenz eines brasilianisch-afrikanischen Kontinents. Entlang seiner Südküste breitete sich diese für die Südhalbkugel charakteristische Fauna aus, während im Innern des Geosynklinalmeeres die Fauna ihren kosmopolitischen, mediterran-pazifischen

¹ Die Fauna vom Ao. Tringuico wurde von BEHRENDSEN l. c. beschrieben.

Charakter bewahrte. Im Grenzgebiet zwischen neritischer und bathyaler Fazies sammelte ich am Ao. de la Manga *Neocomites pseudoregalis* BURCKH. und *Acanthodiscus radiatus* BRUG. unmittelbar über den *Exogyra*-Kalken. WINDHAUSEN fand dieselben Ammoniten in Neuquen am Ao. Covunco in Lagen, auf die dort wieder Zweischalerschichten folgen. Durch das Vorkommen der Leitform des unteren Hauterivien aus Europa ist das Alter dieser Schichten auch in der Kordillere festgelegt.

Mittleres Hauterivien, Zone des *Holcoptychites neuquensis* DOUV. sp. Die nun folgenden Bildungen haben nur in der Litoralzone, einmal ganz im Süden am Ao. Covunco und dann wieder ganz im Norden am Rio Diamante gut erhaltene Fossilien geliefert. Weiter im Innern des Gebirges sind sie durch schiefrige Kalkmergel vertreten, in denen nur schlecht erhaltene Ammonitenabdrücke vorkommen. Am Rio Diamante kann man nach der Fossilführung in den Kalkschiefern über den Trigonien und *Exogyra*-Schichten deutlich zwei Zonen unterscheiden. Die unterste ist ausgezeichnet durch *Holcoptychites neuquensis* DOUV. sp. und im Süden am Ao. Covunco allein entwickelt. Die charakteristische Leitform hat DOUVILLÉ aus Neuquen als *Polyptychites* beschrieben. Die Jugendwindungen gleichen aber, wie schon WINDHAUSEN erkannte, vollkommen denen von *Holcodiscus*. Erst im Alter entwicken sich die Nabelknoten, aber auch dann sind die Formen noch dadurch von den europäischen *Polyptychiden* verschieden, daß sich zwischen die von den Knoten ausgehenden Rippenbündel ungeknotete Einzelrippen einschalten. Ich schlage für diese ganz neuen, bis jetzt allein aus der argentinischen Kordillere bekannten Formen die Bezeichnung *Holcoptychites* vor¹. Außer der Leitform liegt vom Ao. Covunco noch eine weitere Art vor, die im Alter stark aufgebläht und am Nabel mit großen, konischen, nach innen gerichteten Knoten verziert ist, *H. meridionalis* n. sp. Nicht minder interessant ist der von DOUVILLÉ als *Holcodiscus Recopei* beschriebene Ammonit. Auch von ihm liegt mir jetzt zahlreicheres Material vor, an dem ich die reich gegliederte, aber nur mäßig zerschlitzte Lobenlinie präparieren konnte. Da zeigte sich nun, daß die Art durch eine ganz eigentümliche

¹ Man vergleiche auch die Besprechungen dieser Formen durch UHLIG (Über die sogen. borealen Typen des südandinen Reichs. Dies. Centralbl. 1911. p. 536). Die Ausführungen UHLIG's fand ich durch meine Untersuchungen vollauf bestätigt. Es muß hier noch einmal erwähnt werden, daß von den von DOUVILLÉ beschriebenen Formen nur *Polyptychites neuquensis* DOUV. und *Holcodiscus Recopei* DOUV. aus dem Neocom stammen. Alle übrigen Arten gehören, wie schon UHLIG vermutete und WINDHAUSEN bestätigte, dem Tithon an. Bei den von DOUVILLÉ als *Simbirskites* beschriebenen Formen handelt es sich um andine Virgatiten, das Genus *Simbirskites* kommt also in der Kordillere nicht vor.

Ausbildung des ersten Laterallobus ausgezeichnet ist. Durch einen stark entwickelten Sekundärsattel ist der innere Seitenast dieses Lobus ganz abgetrennt und zu einem besonderen Element geworden. Etwas Ähnliches finden wir, abgesehen von den ganz anders skulptierten und gestalteten Leopoldien, nur bei gewissen Hoplititen des norddeutschen Neocom wieder, die v. KOENEN als *Hoplitoides* bezeichnete. Da nun die in Rede stehenden andinen Formen in der Jugend auch hochmündiger waren und weniger gewölbte Flanken besaßen, glaube ich, daß sie eher an jene Hoplititen als an *Holcodiscus* anzuschließen sind. Namentlich mit *Hoplitoides laeviusculus* v. KOEN. besitzt die Art auch in der Berippung manche Ähnlichkeit. Zusammen mit diesen Formen fand sich am Ao. Covunco noch ein neues *Desmoceras*, *D. Windhausenii* n. sp., das Beziehungen zu *D. cassidoides* UHL. und *Puzosia leptoviensis* ZEUSCHN. sp. aufweist.

Zone des *Crioceras andinum* n. sp. Während die Schichtfolge am Ao. Covunco mit diesem Horizont abschließt, ist am Rio Diamante noch ein weiterer Schichtkomplex fossilreich entwickelt. Er schließt eine nicht minder merkwürdige Fauna ein, die durchweg aus Formen besteht, die mit zunehmendem Alter die Tendenz besitzen, sich auszurollen. Es kommt dabei zwar noch nicht zur vollkommenen Loslösung der Windungen, doch werden die Formen so evolut, daß sich die äußeren Umgänge nur eben noch berühren. Man kann daher sehr im Zweifel sein, ob man die Stücke noch zu den Hoplitiden rechnen oder schon den Crioceraten anschließen soll. Bekanntlich kommen auch im Hauterivien des Mediterrangebietes solche Zwischenformen zwischen Hoplititen und Crioceraten vor, die als *Hoplites angulicostatus* D'ORB. und *H. baleare* NOLAN beschrieben worden sind. Sie stellen jedoch offenbar nur gleiche Entwicklungsstadien dar und sind mit den andinen Formen nicht näher verwandt. Diese dürften sich nach ihrer Skulptur vielmehr z. T. an gewisse Hoplititen des norddeutschen Neocom, wie *H. Deshaysi* D'ORB. und *H. Weissi* NEUM. u. UHL., anschließen und zu *Crioceras*-Formen vom Typ des *Crioceras Bowerbanki* SOW. und *C. fissicostatum* ROEM. überleiten (*Neohoplites diamantensis* n. sp. und *N. Beederi* n. sp.). Noch häufiger als diese beiden ist eine andere Art, die ich als *Crioceras andinum* n. sp. bezeichnet habe, weil sie auf ihren äußeren Windungen bereits eine reine Crioceratensulptur annimmt und sich nicht mehr an bestimmte Hoplititen anschließen läßt. Neben diesen sich stark ausrollenden Ammoniten fand sich auch noch ein einzelner Hoplit, *Neocomites perditus* n. sp., bei dem die Ausrollung noch weniger hervortritt und der sich an die Gruppe des *N. amblygonius* NEUM. u. UHL. anschließen dürfte. Die Fauna der beiden letzten Stufen trägt einen ganz neuartigen Charakter, der sich nicht unerheblich von dem der Fauna der tieferen Neocomablagerungen unterscheidet und ihr bis jetzt noch eine recht isolierte Stellung gibt. Der

einzig mediterrane Anklänge wird durch *Desmoceras Windhausenii* n. sp. dokumentiert. Aber selbst mit der durch FAVRE aus zweifellos gleichalterigen Schichten Patagoniens beschriebenen Fauna lassen sich keine direkten Verwandtschaftsbeziehungen konstatieren, wohl aber ein gewisser gemeinschaftlicher Charakterzug. Auch unter den patagonischen Arten weisen nämlich eine ganze Reihe Anklänge an solche des norddeutschen Neocom auf, mit denen wir ja auch einige unserer Formen noch am ehesten in Beziehung bringen konnten. Es dürfte sich zwar hier im andinen Neocom nicht um boreale Typen handeln, die mit den norddeutschen direkt verwandt sind, sondern die Ähnlichkeit der Formen mag eher durch gleiche äußere Lebensbedingungen hervorgerufen sein, bei denen aber weniger die Temperatur als die Tiefenverhältnisse des Meeres eine Rolle gespielt haben können. In Neuquen wie in Patagonien handelt es sich ebenso wie bei den Hilsbildungen Norddeutschlands um küstennahe Flachwasserbildungen. Neue Funde in cephalopodenreichen Ablagerungen gleichen Alters auf der Südhalbkugel werden vielleicht auch auf die verwandtschaftlichen Verhältnisse dieser merkwürdigen Fauna mehr Licht werfen. Ihre isolierte Stellung macht eine genaue Altersbestimmung der Schichten, in denen sie vorkommt, schwierig. Da sich aber die ausrollenden Hopliten in Südeuropa am Ausgang der Hauterive-Stufe einstellen, glaube ich, daß auch in den Anden diesen Schichten ein solches Alter zuzuschreiben ist. Es sind die höchsten fossilführenden Schichten in der unteren Kreide, mit Gips und dolomitischen Kalken schließt über ihnen der marine Sedimentationszyklus des Mesozoicums in der argentinischen Kordillere ab¹.

Charakter und verwandtschaftliche Beziehungen der Fauna der andinen Neocombildungen sind in neuerer Zeit von UHLIG² und WINDHAUSEN eingehend beleuchtet worden. Viele der in diesen Arbeiten ausgeführten spekulativen Betrachtungen sind durch die nun viel umfassendere Kenntnis der Fauna überholt. Ausführlich darauf einzugehen, bietet diese Mitteilung keinen Raum. Kurz möchte ich nur zum Schlusse noch einmal zusammenfassen, was wir auf sicheren Daten basierend über die Fauna des Palaeocretaceums in der Kordillere aussagen können. Die Ablagerungen des Neocoms sind in der argentinischen Kordillere in zwei verschiedenen Fazies entwickelt. Cephalopodenreiche Ablagerungen des tieferen Meeres sind im unteren Neocom im nördlicheren Gebiet vertreten.

¹ Die von BURCKHARDT (Palaeontogr. 50. 1903) am Rio Agrio als Aptien aufgefaßten Schichten dürften, nachdem sich die aus ihnen beschriebenen Zweischaler auch am Co. Lotena gefunden haben, ebenfalls dem Hauterivien angehören.

² Außer den schon zitierten Arbeiten vgl. auch die letzte Zusammenfassung: Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. Zeitschr. d. Wiener geol. Ges. 4. 1911.

Ihre Fauna ist neben einigen typisch andinen Formen besonders durch Anklänge an die mediterrane und indopazifische Region ausgezeichnet. Sie läßt sich mit im wesentlichen gleichbleibendem Charakter durch die ganze Kordillere Südamerikas über Peru bis nach Mexiko verfolgen. Dort beobachten wir noch ganz die gleiche Aufeinanderfolge der Faunen und wenn es nicht gelang, argentinische Arten mit mexikanischen zu identifizieren, so liegt das sicher nur an dem schlechten Erhaltungszustand der letzteren¹. Im Gegensatz dazu weist die Fauna der küstennahen Flachwasserbildungen am Ostrande des Gebirges einen anderen Charakter auf. Zu den auch hier noch deutlichen mediterran-pazifischen Beziehungen gesellt sich ein neues Faunenelement, das für die Südhalbkugel bezeichnend zu sein scheint. Es findet sich wieder in den Ablagerungen des älteren Neocom in Südafrika, während wir es aus dem jüngeren Neocom bis jetzt nur aus Patagonien in typischer Entwicklung kennen. Typische sogen. boreale Formen konnte ich dagegen im Neocom Argentiniens nicht entdecken.

Ich lasse hier noch drei sich ergänzende Detailprofile durch die geschilderten Ablagerungen folgen, sowie eine tabellarische Übersicht (p. 148).

Profil an der südlichen Talflanke des Rio Grande,
östlich des Portezuelo del Perdido.

Andesitlager.

Rote Sandsteine und Konglomerate.

Dolomitische, dickbankige Kalke, ca. 30 m.

Helle, plattige Mergelkalke mit *Crioceras andinum* n. sp., *Neohoplites diamantensis* n. sp., *Beederi* n. sp., *Neocomites perditus* n. sp., ca. 40 m.

Muschelig brechende Mergelkalke mit *Holcoptychites neuquensis* n. sp., ca. 50 m.

Dicke grobsandige Kalkbänke voll *Erogyra Couloni* D'ORB., ca. 30 m.

Mergelkalke mit eingelagerten sandigen Kalkbänken voll *Trigonia transitoria* STEINM. und anderen Zweischalern, ca. 50 m.

Heller dünnbankiger Sandstein und Konglomerat, ca. 20 m.

Rote Sandsteine und Arkose aus Quarzporphyrmaterial, ca. 30 m.

Paläozoischer Granit.

¹ Bei San Pedro de Gallo (Bol. Instituto geolog. de Mexico. 1912) entspricht BURCKHARDT's Portlandien super. unserer Zone mit *Berriasella mendozana* BEHR., die Schistes du Pantéon und Couches à *Steueroceras* unserer Zone des *Steueroceras Koeneni* STEU. sp. (oberes Berriasien = Infravalanginien und nicht unteres Berriasien, wie BURCKHARDT angibt). Die Couches à *Spiticeras* haben in den Anden ihr Äquivalent in der Zone des *Spiticeras Damesi* STEU. sp. und die Couches à *Holcodiscus* dürften, wie auch BURCKHARDT schon vermutete, bereits an die Basis des Hauterivien zu stellen sein; sie besitzen anscheinend einen von der argentinischen Ausbildung abweichenden Charakter.

Schichtfolge im Westen des Arroyo de la Manga
(Gesamtmächtigkeit ca. 100 m).

- Mergelschiefer und Kalkbänke mit *Acanthodiscus radiatus* BRUG. und *Neocomites pseudoregalis* BURCKH.
Dicke Kalkbänke voll *Exogyra Couloni* D'ORB., ca. 50 m.
Mergelkalke mit Zweischalern.
Schiefrige Mergel und gelbe Kalke mit *Neocomites regalis* BEAN forma *argentina*, *N. inflatus* n. sp., *Acanthodiscus Keideli* n. sp.
Mergel mit eingelagerten Kalkbänken voll kleiner Exogyren und Zweischalern, sowie *Spiticeras Damesi* STEU. sp.
Kalkbank mit *Berriasella fraudans* STEU. sp. und *Himalayites* sp.

Schichtfolge am Arroyo Durazno und Cerro Bolador
(ca. 150 m).

- Kalkbank voll *Spiticeras Damesi* STEU. sp.
Schiefriger Mergelkalk mit *Berriasella fraudans* STEU. sp.
Dunkle Mergelschiefer.
Linsen dichten Kalkes mit *Steuroceras Koeneni* STEU. sp. und *Berriasella callistoides* BEHR.
Schwarze Mergel.
Geodenlage mit *Thurmannia Duraznensis* n. sp., *Berriasella Beneckeii* STEU. sp., *Spiticeras acutum* n. sp. und *Hauthali* n. sp.
Schwarze Mergel.
Harte Knollenkalkbank mit *Steuroceras Koeneni* STEU. sp. und *striolotissimum* STEU. sp.
Dunkler Mergel mit Geoden und Kalklagen mit *Steuroceras Koeneni* STEU. sp., *Berriasella inaequicostata* n. sp., *spinulosa* n. sp.
Geodenlage voll *Hoplites Burckhardti* M.-EYM., *Berriasella alternans* n. sp.
Schwarze Mergel.
Geodenlage voll *Aulacosphinctes saladensis* n. sp., *Kossmatia desmidopytycha* UHL., *laevis* n. sp.
Schwarze Mergel mit Geoden und Kalkbänken in diesen: *Berriasella mendozana* BEHR. sp., *Oppeli* KIL., *callistoides* BEHR.
Kalkbank mit *Berriasella densecostata* n. sp.

Übersicht über Gliederung und Fauna des Neocom und Tithon in der argentinischen Kordillere.

Hauterivien	Zone des <i>Crioceras andinum</i> n. sp.	<i>Crioceras andinum</i> n. sp. <i>Neohoplites Diamantensis</i> n. sp., <i>Beederi</i> n. sp.
	<i>Holcoptychites neuquensis</i> Douv. sp.	<i>Holcoptychites neuquensis</i> DOUV. sp., <i>meridionalis</i> n. sp. <i>Hoplitoides Recopei</i> DOUV. sp. <i>Neocomites</i> cf. <i>oxygonius</i> NEUM. u. UHL. <i>Desmoceras Windhauseni</i> n. sp.
	<i>Acanthodiscus radiatus</i> BRUG. <i>Neocomites pseudoregalis</i> BURCKH.	<i>Acanthodiscus radiatus</i> BRUG., <i>Keideli</i> n. sp. <i>Neocomites pseudoregalis</i> BURCKH., <i>regalis</i> BEAN, forma <i>andina</i> , <i>transgrediens</i> STEU. sp., <i>inflatus</i> n. sp., <i>senilis</i> n. sp. <i>Hoplites australis</i> BURCKH., <i>Thurmannia</i> cf. <i>rotula</i> STEU. In der Litoralzone: <i>Exogyra Couloni</i> D'ORB., <i>Trigonia transitoria</i> STEINM., <i>carinata</i> AGASS., <i>Eriphyla argentina</i> BEHR., <i>Cucullaea Gabrielis</i> LEYM., <i>Myoconcha transatlantica</i> BURCKH. u. v. a. <i>Astieria Atherstoni</i> SH., <i>laticostata</i> n. sp. <i>Leopoldia attenuata</i> BEHR., <i>Neumayri</i> BEHR.
Valanginien	<i>Spiticerus Damesi</i> STEU. sp.	<i>Spiticerus Damesi</i> STEU. sp., <i>Damesi</i> var. <i>fraterna</i> STEU., <i>Damesi</i> var. <i>excelsa</i> n. var., <i>Groebri</i> n. sp. <i>Himalayites egregius</i> STEU. sp., ? <i>H. grandis</i> STEU. sp. <i>Neocomites loncochensis</i> STEU. sp. <i>Acanthodiscus Wichmanni</i> n. sp., ? <i>A. turgidus</i> STEU. sp. <i>Berriasella fraudans</i> STEU. sp. <i>Steuerocheras permulticostatum</i> STEU. sp. In der Litoralzone: <i>Spiticerus Stanleyi</i> OPP. sp., <i>latior</i> STEU. sp., <i>glaber</i> n. sp., ? <i>Himalayites argentinus</i> STEU. sp. <i>Steuerocheras malarguense</i> STEU. sp., <i>Neocomites</i> sp., <i>Nautilus</i> sp.
	<i>Steuerocheras Koeneni</i> STEU. sp.	<i>Thurmannia</i> cf. <i>Thurmanni</i> PICT., ? <i>Th. duraznensis</i> n. sp., <i>discoidalis</i> n. sp. <i>Steuerocheras Koeneni</i> STEU. sp., <i>Koeneni</i> var. <i>fasciata</i> STEU., <i>Steueri</i> n. sp., <i>striolatissimum</i> STEU. sp. <i>Spiticerus acutum</i> n. sp., <i>Hauthali</i> n. sp., cf. <i>conservans</i> UHL., <i>Groteanum</i> OPP. sp. <i>Berriasella Beneckei</i> STEU. sp., <i>quadripartita</i> STEU., <i>spinulosa</i> n. sp., <i>alternans</i> n. sp., <i>inaequicostata</i> n. sp. <i>Hoplites Burckhardti</i> M.-EYM.
Tithon	<i>Berriasella mendozana</i> BEHR. sp.	<i>Berriasella Köllickeri</i> OPP. sp., <i>mendozana</i> BEHR. sp. u. Verw., <i>callistoides</i> BEHR. sp., <i>Oppeli</i> KIL., <i>densecostata</i> n. sp. <i>Aulacosphinctes saladensis</i> n. sp., <i>proximus</i> STEU. sp., <i>mangaensis</i> STEU. sp., <i>Lytoceras</i> sp. <i>Kossmatia desmidioptycha</i> UHL., <i>laevis</i> n. sp.
	<i>Neumayria Zitteli</i> BURCKH.	<i>Haploceras</i> cf. <i>tenuifalcatum</i> NEUM., <i>Neumayria Zitteli</i> BURCK., <i>pseudoolithica</i> HAUPT, <i>Aspidoceras andinum</i> STEU., <i>euomphalum</i> STEU., <i>Steinmanni</i> HAUPT <i>Simoceras</i> , <i>Aulacosphinctes</i> , <i>Perisphinctes</i> var. sp.
	<i>Virgatites mendozanus</i> BURCKH.	<i>Virgatites mendozanus</i> BURCKH. (= <i>V. scythicus</i> VISC. bei BURCKH.), <i>Perisphinctes choicensis</i> BURCKH., <i>australis</i> BURCKH., <i>crynoides</i> BURCKH. u. a.