

Für die Stufe  $\zeta$  bildet *Magila suprajurensis* ein gutes Leitfossil, neben dem noch einige Formen der dickbankigen Facies zu nennen sind (zum Beispiel *Astarte supracorallina*, *Exogyra virgula*, *Pleuromya donacina*, *Tellina zeta*, *Pecten nonarius* etc.).

Die Faunen der Korallenkalke und Oolithe schließen sich naturgemäß mehr an die der facieell ähnlichen älteren Schwammkalke als an die tonige Facies von  $\zeta$  an, doch sind noch eine Reihe von Formen gemeinsam (*Astarte supracorallina*, *Exogyra virgula* etc.).

Eine Gliederung der Stufe  $\zeta$  in Unterstufen ist nicht möglich, die einzelnen Glieder können sich gegenseitig vertreten.  $\zeta$  bildet ein wohl charakterisiertes einheitliches Ganzes, das nach den Ammoniten der lithographischen Schiefer und der Kelheimer Kalke ins Tithon, in die Zone der *Oppelia lithographica* zu stellen ist. (Dr. H. Veters.)

**Dr. Friedrich Katzer.** Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes. Mit einer geologischen Karte, vier Bildnissen, 16 Tafeln und vielen Textillustrationen. Leipzig 1903.

Nach einleitenden Worten über die Begrenzung des Gebietes und seine oro- und hydrographischen Verhältnisse beginnt Verfasser mit einer Darstellung der Geschichte der geologischen Forschungen im unteren Amazonasgebiete, an welche sich ein Literaturverzeichnis anschließt. In der Beschreibung der Ablagerungen schreitet Verfasser vom jüngsten zum ältesten vor und widmet zunächst den Quartärgebilden eine eingehende Besprechung. Hier soll der gewöhnliche, umgekehrte Weg eingeschlagen werden.

Archaische Gesteine besitzen im unteren Amazonasgebiete eine große Verbreitung. Nördlich vom Amazonas trifft man Biotit- und Hornblendegneise und Hornblendeschiefer. Gneisgranite begleiten die Küste nördlich von der Amazonas-mündung und die Ufer des unteren Xingu.

Von massigen Graniten erscheinen Biotitgranite von sehr wechselnder Ausbildung (am unteren Oyapoc) und Hornblendegranite (am mittleren Oyapoc und Parn). Große Verbreitung besitzt ein meist mittelkörniger, zuweilen pegmatitischer Zweiglimmergneis (Tumac-Humacgebirge, Tapajos, Xingu). Von accessorischen Bestandteilen enthalten diese Gneise und Granite Magnetit, Titanit, Zirkon, Turmalin, Mikroclin, Apatit. Von Massengesteinen kommen außerdem vor Syenit, welcher östlich vom Trombetas eine bedeutende Verbreitung zu besitzen scheint, und Quarzdiorit an verschiedenen Punkten nördlich vom Amazonas.

Über dem Archaicum folgen mehr oder minder deutlich discordant als Übergangsglied zum Paläozoicum metamorphe Schiefer von dreierlei Ausbildung: 1. Stark gepreßte, von grünem Glimmer in Fasern durchsetzte quarzreiche Schiefer; 2. glimmerreiche, dunkle, dünnspaltige Schiefer; 3. glimmerreiche quarzitishe Schiefer (am Trombetas und an den untersten linksseitigen Zuflüssen des Maranhon).

Durch Fossilfunde gesichertes Silur ist von Derby am Trombetas entdeckt worden. Nach Clarke vereinigt die Fauna Typen des oberen Unterilurus und unteren Obersilurus von Nordamerika. Das Gestein ist ein rötlichgelber, glimmeriger Quarzsandstein. Petrographisch übereinstimmende Gesteine treten am Capimflusse südlich von der Amazonas-mündung auf.

Vermutungsweise werden von Hartt bläulichweiße Quarzite am unteren Tocantins zum Silur gestellt. Bei Ponta do Braga enthalten dieselben ein Rot-eisensteinlager.

Fossilführendes Devon ist vom Maecurflusse und von der Gegend von Monte Alegre bekannt. Im ersteren sind zwei durch dunkle Hornsteine und dunkle Sandsteine getrennte Horizonte zu unterscheiden, die faunistisch aber wenig differieren. Der untere, der Haupthorizont, ist ein versteinungsreicher Spiriferensandstein und wird von dünnbankigem Quarzsandstein unterlagert. Der obere Horizont besteht aus rötlichen, sandiglimmerigen Schiefen, die von schwarzen Tonschiefern überdeckt werden, welche hochbituminöse Kalkconcretionen und Pyriteinschlüsse enthalten. Die Faunen beider Horizonte weisen nahe Beziehungen zum Oriskany sandstein und zur Hamiltongruppe auf. Die Brachiopoden und Trilobiten weisen mehr auf oberes Unterdevon, die Lamellibranchiaten mehr auf Mitteldevon hin.

Bei Monte Alegre ist die devonische Schichtreihe nur bis zu den dunklen Hornsteinen im Hangenden des Haupthorizonts aufgeschlossen, der obere Horizont aber mächtiger, petrographisch mannigfaltiger und versteinereungsreicher entwickelt und von Diabasgängen durchsetzt. Über den dunklen Hangendschiefern folgen hier noch grüne und rote Schalsteinschichten. Petrographisch mit den vorerwähnten übereinstimmende Schichten, welche noch keine Fossilien geliefert haben, treten am Tapajos und Xingu auf.

Das Carbon ist am unteren Tapajos am besten entwickelt und gliedert sich dort in zwei Abteilungen. Die untere besteht aus geschichteten, feinkörnigen Quarzsandsteinen, die obere aus Kalken. Bei Barrainha schiebt sich zwischen beide ein blaugrauer Tonschiefer ein, welcher von rogensteinartigen, kugeligen Concretionen durchsetzt ist. Die Kalke sind teils dünn-schichtig und von dunkler Farbe, teils grobschichtig und licht gefärbt. Die letzteren sind etwas mergelig und enthalten kieselsäurereiche Lagen. An letztere ist hauptsächlich das Auftreten der Fossilien gebunden, welche ebenfalls verkieselt sind. In den dunklen schiefrigen Kalken sind die Fossilien in Chalcedon umgewandelt. Die Fauna besteht aus Anthozoen, Crinoiden, Bryozoen, Brachiopoden, Bivalven und Gastropoden und weist auf oberstes Carbon hin. In enger Verbindung mit diesen Kalkschichten erscheinen Diabase, Porphyre und Melaphyre. Verfasser bringt mit dem Hervorquellen dieser Gesteine die Bildung kieselsäurehaltiger Sedimente in Zusammenhang.

Nordwärts vom Amazonas ist das Carbon auch an vielen Orten nachgewiesen. Am Trombetas ist es außer durch Kalke auch durch rote und graue sandige Spirophytonschiefer und schwarze Schiefer mit Pflanzenspuren vertreten. Ostwärts von diesem Flusse folgen über den Kalken noch Sandsteine und sandigkalkige Schiefer, welche bei Pacoval eine Fauna enthalten, die schon als permocarbonisch zu bezeichnen ist. Die Diabasporphyrite und Melaphyre im Norden des Amazonas sind jünger als carbonisch, da noch die obersten Carbonschichten von ihnen durchsetzt sind.

Vermutlich dem Perm zugehörig sind dickbankige bis ungeschichtete, grobe, hoch eisen-schüssige Conglomerate und Sandsteine, deren meist reichliches Bindemittel aus Hämatit besteht. An ihrer Zusammensetzung ist vorwiegend Quarz beteiligt. Rollstücke von paläozoischen Kalken und Massengesteinen fehlen dagegen ganz. Diese Conglomerate und Sandsteine ruhen carbonischen oder devonischen Schichten discordant auf und werden vom Tertiär discordant überlagert.

Die nächstjüngeren Ablagerungen sind schon an die obere Grenze des Mesozoicums zu stellen. Es sind dickbankige, etwas mergelige, dichte gelbliche Kalke mit einer lagenweise auftretenden sehr reichen Fauna von Anthozoen, Echiniden, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Bryozoen. Dieselbe wird von Ch. A. White noch als cretacisch betrachtet, hat aber schon einen alttertiären Anstrich. Diese Kalke bilden einen ganz schmalen Saum an der atlantischen Küste östlich vom breiten Mündungskanal des Tocantins. Sie repräsentieren die jüngsten marinen Ablagerungen des unteren Amazonasgebietes.

Im gesamten übrigen Gebiete des unteren Amazonas trifft man zwischen der paläozoischen Unterlage und der quartären Decke nur Süßwassergebilde. Die einzigen in ihnen gefundenen organischen Reste sind Blattabdrücke und verkieselte Dicotyledonenhölzer. Diese Gebilde wurden ehemals zur Kreide gestellt; Verfasser nimmt für sie ein tertiäres Alter in Anspruch. Die tieferen, als Vertretung des Paläogens betrachteten Schichten stehen in engem Verbande mit dem Carbon und sind demselben auch sehr ähnlich. Es sind bunte oder graue, feinsandige, schiefrige Tone und verschieden deutlich gebankte Quarzsandsteine, die zuweilen in Conglomerate übergehen. Diese Schichten sind in den Tafelbergen bei Monte Alegre am besten aufgeschlossen. Analoge Gesteine hat Derby im Mündungsgebiete des Trombetas gefunden.

Als Repräsentanz des Neogens betrachtet Verfasser zunächst eine Wechselfolge von tonigen und sandigen Schichten mit Sandsteinbänken, wie sie in der Serra Paranaguara entwickelt ist. Die hier von Hartt gefundenen Blattabdrücke scheinen lebenden Arten anzugehören. Bei Monte Alegre ist das jüngere Tertiär durch kaolinische Sandsteine von hellvioletter Farbe, die nach oben in eisen-schüssige Quarzsandsteine übergehen, vertreten. Betreffs der bunten Tone und mürben Sandsteine auf der Südseite des Amazonas ist Verfasser geneigt, diejenigen,

welche von Bänken eines festen Sandsteines durchsetzt sind, vom Quartär abzutrennen und noch dem Neogen zuzurechnen.

Von Quartärgebilden werden Schlamm, schwarze Erde, Sand, Ton, Lehm, Schutt, Gerölle, Schotter und diluviale Conglomerate eingehend besprochen. Der Reichtum der Goldseifen im unteren Amazonasgebiete wird nach des Verfassers Ansicht bedeutend überschätzt. Einigermaßen erträgnisreich scheint nur der Gold-district der Küstenflüsse Amapá, Calçoene und Coanany zu sein. Die ursprünglichen Goldträger sind hier teils Quarzgänge in Gneisen, teils Grünsteine. Am Gurupy erscheint das Gold in Gesellschaft von Magnetit und stammt dort aus Eisenkies führenden Quarzgängen, welche grauwackenartige Gesteine und Chlorit-schiefer durchsetzen.

Sehr verbreitet sind Eisen- und Manganerze, zumeist Raseneisenstein, dann Brauneisenstein in Knollen- und Bohnenform, ferner Toneisenstein, seltener Eisenkiesel; die Manganerze sind durchweg Psilomelan, zuweilen mit Pyrohsit versetzt. Eine sehr wichtige Rolle spielt im Quartär des unteren Amazonas der Eisensandstein. Er besteht aus Quarzkörnern und einem hämatitischen Bindemittel. Letzteres ist zuweilen so reichlich, daß das Gestein ein porphyrisches Aussehen gewinnt. Eisensandstein erscheint in Knollen und Blöcken innerhalb sandiger und toniger Schichten und ist teils im Quartär selbst entstanden, teils stammt er aus viel älteren Sandsteinen. Der in den Tropen so viel verbreitete Laterit fehlt dem unteren Amazonasgebiete.

Dem schönen Werke sind 16 Versteinerungstafeln in Autotypie und eine in grellen Farben gebaltene geologische Übersichtskarte beigelegt. Angesichts der meisterhaften Art, wie der Verfasser die von ihm in seiner früheren Stellung als Staatsgeologe zu Pará gesammelten reichen Erfahrungen mit den Forschungsergebnissen anderer Reisender zu einem sehr interessanten und anschaulichen Gesamtbilde der Geologie des unteren Amazonasgebietes vereinigt, überkommt uns ein Gefühl lebhafter Freude, daß derselbe nun wieder seine ganze wertvolle Kraft der geologischen Erforschung eines unserer Heimat angegliederten Gebietes widmet.

(F. Kerner.)

**Dr. E. Düll.** Über die Eklogite des Münchberger Gneisgebietes. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer genetischen Verhältnisse. 92 S. Abdruck aus den Geognostischen Jahreshften 1902. 15. Jahrg. München 1902.

Die Arbeit ist das Resultat einer äußerst fleißigen petrographischen Untersuchung. Außer der chronologisch geordneten Literatur und einer historischen Einleitung wird der petrographischen Charakteristik und der Besprechung der chemischen Verhältnisse auch eine fünf Seiten lange geologische Übersicht vorgeschickt.

Eine detaillierte Erörterung der petrographischen und chemischen Untersuchungsergebnisse würde zu weit führen. Zur Besprechung gelangen zuerst verschiedene Gneise und wenig veränderte Eruptivgesteine, wie: Diabase, gabbroartige und dioritähnliche Gesteine. Weiters folgen Hornblendegesteine und Eklogite. Zur chemischen Untersuchung gelangte nur ein Eklogit und ein Granat aus einem Eklogit.

Als wichtigste Forschungsergebnisse kann man folgendes anführen: Der Münchberger Gneis ist eine granitische Eruptivmasse. Er ist jünger als das von ihm ringsum überlagerte Paläozoikum. Jüngere Diabase intrudieren ihn. Der Glimmergneis sowie der Hornblendegneis sind Granite. Letzterer erscheint in der verschiedenartigsten Weise mit Resorptions- und Umkristallisationsprodukten, zum Teil mit Produkten einer Art Umschmelzung durchsetzt. Beide Gneise enthalten als Einlagerungen Eklogite und Amphibolite. Eklogite und Amphibolite sind Produkte der Metasomatose älterer Massengesteine. Diese umgewandelten Massen waren im Wesen Tiefengesteine und nur gelegentlich Diabase. Die mineralogische Zusammensetzung der Eklogite des Fichtelgebirges ist: Granat, Pyroxen, Disthen, Amphibol, Quarz, Glimmer und Rutil. Die Form derselben ist jene der Kontaktprodukte. Zwischen den Eklogiten und den verwandten Amphiboliten existiert keine scharfe Grenze.

(Dr. Hinterlechner.)