

57

MITTHEILUNGEN

aus dem

JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

VI. BAND. 4. HEFT.

Unsere geologischen Kenntnisse
von Borneo.

VON

DR. THEODOR POSEWITZ.

— Mit einer geologischen Karte. —

BUDAPEST,
GEBRÜDER LEGRÁDY.
1882.

MITTHEILUNGEN

aus dem

JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

VI. BAND, 4. HEFT.

Unsere geologischen Kenntnisse
von Borneo.

VON

DR. THEODOR POSEWITZ.

~~~~~  
— Mit einer geologischen Karte. —  
~~~~~

BUDAPEST,
GEBRÜDER LÉGRÁDY.
1882.

Unsere geologischen Kenntnisse von Borneo.

Von

Dr. Theodor Posewitz.

Benützte Literatur.

- Dr. C. A. L. M. Schwaner.* Borneo, beschryving van het stroomgebied van den Barito.
- R. D. M. Verbeek.* Geologische beschryving der distrikten Riam-Kiwa en Kanan in de Zuider en Oosterafdeeling van Borneo. Im Jaarboek voor het mynwezen in nederlandsch-Indië 1875. I. Theil.
- R. D. M. Verbeek.* De numulieten uit den eocaenen Kalksteen in Borneo. Jaarboek v. h. m. 1874. II.
- C. de Groot.* Verslag over de Zuider en Oosterafdeeling van Borneo. Ibidem 1874. II.
- H. F. E. Rant.* Ijzererts in de Tanah-Laut. Ibidem 1873. I.
- R. Eerwijn.* Overzicht van de mynbouwkundige onderzoekingen, welke tot nu toe in de Westerafdeeling van Borneo werden verricht. 1879. I. Ibidem.
- Dr. Crookewit.* Verslag van een tocht naar Gunong klam en het Pening-gebergte op Borneos Westkust. — Natuurkundig tydschrift voor nederlandsch-Indië.*
- Dr. Crookewit.* Zout bronnen aan de Spauk-rivier op Borneos West-Kust. Ibidem n. t. v. N. I. Deel XII.
- Dr. P. A. Bergsma.* Aardbevingen op Borneo, Bangka en Billiton. Ibidem n. t. v. N. I. XXXII. Jahrgang.
- Dr. Crookewit.* Diamantgronden van Kusan. Ibidem n. t. v. N. J. Deel III.
- Dr. Schwaner.* Reis naar en aantekeningen betreffende de steenkolen van Batu Belian. n. t. v. N. I. III. Jahrgang.
- Eerwijn.* Goudgroeven in Landak in n. t. v. N. I. Deel VII.
- Von Gaffron.* Verslag over de Goudmynen in het westelyk gedeelte van Tanah Laut in n. t. v. N. I. 1851

Folgende Abhandlungen standen mir nicht zu Gebote :

- Dr. Schwaner.* Aantekeningen betreffende Tanah-Bumbu. tydschrift voor indische taal-land en volkenkunde. Jaargang I.
- Von Gaffron.* Zuid-westelyk gedeelte van Borneo. Ibidem t. v. i. taal-land en volkenkunde. 1853. door Pynappel.

* Verkürzt: n. t. v. N. I.

Weddik. Beknopt overzicht van het ryk van Kutei in het indisch archief. Jaar-gang I.

Van Deyall. Borneos Noord-Oost-Kust. n. t. v. N. I. Deel IX.

J. Motley. On the geology of Labuan; Quaterly journal of the geol. soc. 1853.

I. Einleitung.

Es erscheint etwas gewagt, über die Geologie einer Insel schreiben zu wollen, welche noch zum grössten Theile gänzlich unbekannt ist, zum Theile nur die Anwesenheit nutzbarer Mineralien verräth, von deren Bergketten bloß einige von wissenschaftlichen Reisenden durchkreuzt sind und von deren nur geringstem Theile wir eine genaue geologische Kenntniss besitzen. Allein die Zusammenstellung der bisher gewonnenen Thatsachen lässt doch gewisse allgemeine Schlussfolgerungen auch in Hinsicht der weniger bekannten Gegenden zu, und dies um so mehr, als die Resultate der bisherigen Forschungen überall dieselben geologischen Verhältnisse im Ganzen und Grossen ergaben; letztere können daher mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auch auf die unbekanntem Theile der Insel übertragen werden. Dann ist es aber auch nicht zu verwerfen, ein allgemeines geologisches Bild von Borneo erhalten zu können, so lückenhaft es auch sein mag, da dasselbe späterhin in den Einzelheiten wohl Veränderungen erfahren wird, als erster Versuch aber immerhin gerechtfertigt erscheint.

Gleich hier muss ich erwähnen, dass mir einige Abhandlungen der ohnehin spärlichen Literatur nicht zur Verfügung standen und ich trotz meiner Bemühungen dieselben nicht erhalten konnte, was ich umso mehr bedaure, als die betreffenden Berichte gerade über das noch am wenigsten bekannte Ost- und Nord-Borneo handeln.

Diese Verhältnisse in Erwägung gezogen, bitte ich die folgende Arbeit beurtheilen zu wollen.

Borneo, mitten vom Aequator durchschnitten, ist bekanntlich die grösste der drei grossen Sunda-Inseln, und übertrifft bei einem Flächeninhalte von 12,962 □ Meilen die österreichisch-ungarische Monarchie um mehr als 1000 □ Meilen; aber sie ist auch die sowohl geographisch als geognostisch am wenigsten bekannte der drei Eilande, und namentlich ist das Innere derselben noch ziemlich eine terra incognita. Wohl waren es wenige Europäer, die die Insel durchkreuzten und interessantes

Material veröffentlichten, wodurch meist in ethnographischer Beziehung, dann auch in topographischer, zoologischer und botanischer Richtung Vieles bekannt wurde; doch zog die Geologie den geringsten Nutzen hiervon, da hauptsächlich bloss das Vorkommen einzelner Gesteine constatirt wurde.

Im Ganzen und Grossen hat Borneo, was den äusseren Bau anbelangt, eine gewisse Ähnlichkeit mit der Insel Celebes und dem kleinen, östlich von Celebes gelegenen Halmaheira. Beide letzteren Eilande bestehen aus einigen isolirten Bergketten, die, von einem Mittelpunkte ausstrahlend, polypenförmig sich in das Meer hinein erstrecken. Auf Borneo finden wir dieselbe Eigenthümlichkeit der Bergzüge. Von einem Centrum beginnend, ziehen fünf Hauptzweige in verschiedenen Richtungen dahin,* doch finden wir zwischen den strahlenförmig sich ausbreitenden Bergzügen keine Meeresbuchten, wie bei Celebes und Halmaheira, sondern ausgedehnte alluviale Ebenen, die nur wenig über das Meeresniveau sich erheben, und welche jüngster Entstehung sind.

Die erwähnten Bergketten theilen die Insel in Nord-, Ost-, Süd- und West-Borneo, und bilden zugleich die politische Eintheilung derselben. Mit dieser politischen Eintheilung hängt aber eigenthümlicher Weise die grössere oder geringere Kenntniss der betreffenden geologischen Verhältnisse zusammen. Von Nord-Borneo,** welches gänzlich unabhängig ist (der Staat Brunei), ist, mit Ausnahme der kleinen Insel Labuan, welche in englischem Besitze sich befindet, und einigen Reisenotizen von Serawak, wo ein Engländer Herrscher ist, fast nichts Geologisches bekannt. Die Ostküste ist ebenfalls unabhängig, steht aber unter holländischer Oberherrschaft; von hier ist das Vorkommen von Kohlen, Gold und Diamanten bekannt geworden. In West-Borneo, direkt unter holländischer Herrschaft stehend, sind bloss Lager von Kohlen und Erzen fachmännisch untersucht worden, und nur von der Südküste, ebenfalls in holländischem Besitz, wo der einzige fachmännisch betriebene Kohlenbergbau in Indien existirt, ist ein kleiner Theil geologisch gut aufgeschlossen, wodurch die geologischen Verhältnisse Borneo's klargelegt werden.

* Die Gruppierung der Bergketten ist noch keineswegs überall, namentlich im Inneren der Insel nicht, genau festgestellt, und auf den verschiedenen Karten auch ungleich angegeben. Ich nehme als Grundlage die mir zu Gebote stehende Karte von W. F. Versteeg.

** In jüngster Zeit hat sich daselbst unter englischem Protectorat eine englische Handelsgesellschaft gebildet, daher zu erwarten ist, dass in nicht ferner Zeit über diese Gegenden auch geologische Mittheilungen veröffentlicht werden.

II. Geschichtliches der geologischen Entdeckungen.

Bevor ich die Resultate der einzelnen Forschungen zusammenfasse, um ein allgemeines geologisches Bild zu geben, will ich in Kurzem den Lauf der diesbezüglichen Forschungen skizziren, und blos auf die Arbeiten von Fachleuten mich beschränken.

Bis in die dreissiger Jahre war Borneo in geologischer Beziehung noch so gut als unbekannt; erst dann begannen wissenschaftliche Männer einiges Licht darüber zu verbreiten.

In erster Linie verdient erwähnt zu werden Dr. Schwaner, ein Deutscher von Geburt, der von der indischen Regierung den ehrenvollen Auftrag erhielt (1843), das unbekannte Borneo in verschiedenen Richtungen zu durchreisen, um es zu durchforschen. Nach seinen Wanderungen im südlichsten Borneo, die namentlich das Studium der Kohlenlager bezweckten, fuhr er den mächtigen Barito stromaufwärts und erforschte dessen Stromgebiet, sowie einen Theil des Kapuas und Kahajan, durchkreuzte das südwestliche Zentralgebirge, drang nach West-Borneo durch, und gelangte glücklich nach Pontianak, dem Hauptorte dieses Inseltheiles. Einige Jahre früher hatten auch andere Männer der Wissenschaft einzelne Gegenden untersucht, so der Mineraloge von Gaffron den südwestlichen Theil der Insel, indem er seine Reisen auch in das Tanah-laut-Gebirge (im Süd-Osten) ausdehnte; in demselben Gebirge machten auch Müller und Horner ihre Forschungen. Einen neuen Anstoss erhielten die geologischen Untersuchungen durch die gegen Ende der vierziger Jahre erfolgte Errichtung des Bergingenieurcorps, das natürlicherweise auch das meiste leistete.

In West-Borneo war es der Bergingenieur Everwyn, der 1853 hingesendet wurde, um nach nutzbaren Mineralien zu schürfen. Bis zum Jahre 1857 verblieb er daselbst, konnte aber in einem Gebiete von 2400 □ Meilen nur 21 Monate auf Reisen verwenden, und auch dies wurde ihm erschwert durch den Mangel an guten Karten, durch das Reisen in völlig unwirthsamen Gegenden, durch das Gegenwirken der Eingeborenen, welche, anstatt die gewünschten Aufschlüsse zu geben, ihn nur irrezuleiten trachteten.

Von acht unternommenen Reisen erstreckten sich drei auf das Gebiet des Kapuas-Stromes und einiger Nebenflüsse, wo er nach Kohlen schürfte; auf den anderen Reisen suchte er nach Mineralien, von denen früher angegeben war, sie kämen in grosser Menge daselbst

vor. Diese Angabe beruhte theils auf der Aussage von Eingeborenen, theils hatten Beamte dieses oder jenes Gestein, das ihnen auffiel, nach Batavia zur Untersuchung gesandt. Auf seiner geologischen Karte colorirte er blos die Strecken, die er durchzogen hatte, während der grössere übrige Theil nicht colorirt erscheint, daher seine Karte mit verschiedenen colorirten Streifen und Punkten durchsetzt ist, woraus es schwer fällt, sich ein geologisches Bild zu schaffen. In rein geologischer Beziehung wurde durch diese Untersuchungen wenig gewonnen, und hierauf legte Everwyn selbst keinen grossen Werth, da es nach seiner Meinung nicht rathsam ist, die Westküste allgemein geologisch aufzunehmen, weil eine Aufnahme mit zu vielen Kosten verbunden wäre und man keine Sicherheit hätte, praktisch verwerthbare Aufschlüsse zu erhalten. Aus diesen Gründen zieht er, wie er es thatsächlich gethan, locale bergmännische Untersuchungen vor.

Ueber Süd-Borneo berichtet Cornelis de Groot, der 1852 daselbst hauptsächlich das Kohlenvorkommen studirte, und ebenso die Kohlen auf Pulu-Laut (die Insel an der südöstlichen Spitze von Borneo), als an der Ostküste untersuchte und ihr Alter bestimmte. Vom Ingenieur Rant erfahren wir näheres über Haematitlager im südöstlichen Tanah-Laut-Gebirge, der mit dem Auftrage dahin entsendet wurde, 15,000 Ctr. Eisenerz von daselbst einzuliefern. Auch durch diesen letzteren Bericht wurde die Geologie nur wenig bereichert, blos die Art und Weise des Erzvorkommens wurde constatirt, und auf der beigegebenen Karte sind ebenfalls blos die Reiserouten colorirt.

Blos eine Arbeit berichtet über regelrechte geologische Aufnahmen, und diese Arbeit rührt her vom Ingenieur Verbeek, dem ersten Geologen Holländisch-Indien's. Die Jahre 1869—1870, während welcher Zeit er die Leitung der Kohlengrube Pengaron übernommen hatte, benützte er zur geologischen Aufnahme der Umgebung, und führte dieselbe ohne jede materielle Unterstützung seitens der Regierung aus. Er musste selbst erst topographisch die Gegend aufnehmen, um seine schöne geologische Karte zeichnen zu können. Seine Angaben allein lassen deutlich den geologischen Bau erkennen, und hauptsächlich auf seine Arbeit werde ich mich im Folgenden stützen.

III. Orographische Verhältnisse.

Ueber das Gebirgssystem Borneo's herrscht noch ziemliche Unklarheit; es kommt dies daher, weil blos wenige Gebirgstheile von wissenschaftlichen Reisenden durchzogen und studirt, andere blos aus

der Ferne gesehen wurden und ein grosser, wenn nicht der grösste Theil ganz unbeobachtet blieb. Darum findet man auch fast auf jeder Karte die Richtungen der Gebirge anders angegeben, so dass sie manchmal auch in grossen Zügen nicht übereinstimmen.

In dieser Beziehung hält man sich aber jedenfalls am besten an die Angaben Dr. Schwaner's, als des einzigen Europäers, der im Zentrallande Borneo's Beobachtungen machte. Er bringt zwar nur die Hauptwasserscheiden zur Darstellung, diese stimmen aber gewöhnlich, wenn auch mit einigen Ausnahmen, mit der Richtung der Gebirge überein. Die Hauptwasserscheiden sind fünf, und diese verzweigen sich nach allen Richtungen. Die erste, im Ganzen und Grossen eine nord-östliche Richtung einhaltend, bildet mit der zweiten, westlich verlaufenden, die Grenzlinie von Nord-Borneo. Letztere schliesst mit der dritten, südwestlich sich erstreckenden, West-Borneo ein; die vierte Linie strebt im Beginne nach Süd-Ost, eilt aber später, einen südlichen Verlauf nehmend, dem Meere zu. Es ist dies das Grenzgebirge zwischen Süd- und Ost-Borneo. Letztere Abtheilung von Borneo selbst ist durch die fünfte, östlich verlaufende Linie in zwei Theile getheilt, welche Linie sich späterhin wieder spaltet, wodurch zwei getrennte Fluss-Systeme entstehen.

Die Gebirge selbst sind zusammenhängende Bergketten oder isolirte, sich anreihende kleine Bergzüge. Zu den letzteren gehört das südwestliche Gebirge, welches nach Dr. Schwaner ein wahres Alpenland, u. zw. ein 20—30 englische Meilen breites, vielfach zerrissenes, von Thälern und Klüften nach allen Seiten durchschnittenes Gebirgsplateau ist. Zahlreiche isolirte, steil abfallende Berge, deren höchste Spitzen keineswegs die Hauptrichtung des Gebirgszuges angeben, sind unregelmässig umher zerstreut, theils mit einander enge, tiefe Thäler bildend, theils durch trockene oder sumpfige Strecken von einander getrennt. Das Grenzgebirge zwischen Süd- und Ost-Borneo bildet eine zusammenhängende Bergkette, die im Süden bis 1800' sich erhebt, weiter nach Norden jedoch an Höhe zunimmt, (bei Barabei nach meiner eigenen Schätzung, woselbst ich das Gebirge aus eigener Anschauung kenne, über 3000'). Unter dem Aequator hört dieses Grenzgebirge dann entweder gänzlich auf, wie auf einigen Karten angegeben wird, oder es nimmt als niedriges Hügelland, die süd-nördliche Richtung verlassend, eine nach dem Zentrallande gerichtete südost-nordwestliche Richtung an. Nach Dr. Schwaner ist die Wasserscheide daselbst zwischen den südlichen und östlichen Flüssen bloß 600' hoch, was auch mit den Angaben eines neueren Reisenden* übereinstimmt,

* Carl Bock: Reise von Kutei über Teweh nach Bandjermassin.

der bei seiner Wanderung von der Ostküste nach Teweh (in Süd-Borneo 0° unter dem Aequator gelegen) bloss niedrige Hügelreihen angibt, die er zu passiren hatte.

Die Beschaffenheit der übrigen Bergzüge kennen wir nicht.

Diesen fünf Hauptbergzügen schliessen sich noch mehrere Nebenverzweigungen an, die unregelmässige Ausläufer bilden, und ausserdem ragen noch einige vereinzelt Berge isolirt aus den weiten Ebenen empor.

Die Höhe der Berge ist im allgemeinen keine beträchtliche; nur manche von ihnen erreichen eine Höhe von 4500', und nur ausnahmsweise sind noch höhere vorhanden, so z. B. der Berg Bukit Raja, im südwestlichen Gebirge gelegen, dessen Höhe Dr. Schwaner auf 8500' schätzt, sowie der am nordöstlichen Ende der Insel isolirt aufragende, nach Schätzung 12,000' hohe Kini-balu, der — nach Angabe — zugleich der höchste Berg im Archipel ist.

IV. Der allgemeine geologische Bau Borneo's.

Der allgemeine geologische Bau Borneo's ist, so weit bis jetzt bekannt, als ein einfacher zu bezeichnen. Die das Grundgerüste bildenden Bergketten sammt den Nebenverzweigungen sind aus krystallinischen Schiefen und älteren Eruptivgesteinen zusammengesetzt. Diese umgibt gürtelförmig ein wellenförmig gestaltetes Hügelland, stellenweise durchbrochen von jüngeren Eruptivmassen und überall Kohlenlager einschliessend; dann folgt, sich an das Hügelland anlehnend, ein schmaler Saum trockenen Landes, Diluvialgebilde, welche Gold, Platin und Diamanten in sich bergen und die in das alluviale Sumpfland übergehen, welches letzteres in West-, besonders aber in Süd-Borneo weit ausgedehnte morastige Ebenen bildet. Diese Ebenen sind von zahlreichen mächtigen Flüssen durchströmt, die langsam und majestätisch dem Meere zu eilen, indem sie die Küsten des Eilandes durch die herbeigeführten Schwemmmassen stetig vergrössern.

V. Geologischer Bau der Zentralketten. (Das Gebirgsland.)

Aus den kurz geschilderten orographischen Verhältnissen ergibt sich, dass man vorerst sich darauf beschränken muss, die Gesteinszusammensetzung dieser Bergketten kennen zu lernen, die übrigen Verhältnisse aber gänzlich unberücksichtigt zu lassen gezwungen ist.

Diese Zusammensetzung aber ist, so weit man sie bis jetzt kennt, im Ganzen und Grossen dieselbe.

In Süd-Borneo kennen wir das Bobaris-Gebirge, den westlichen Ausläufer des süd-östlichen, im Ganzen NNO—SSW-lich streichenden Gebirgszuges, dessen südlicher Theil Meraus-Gebirge genannt wird, während die östlicher gelegene Verzweigung das Tanahlaut-Gebirge ist. Zum Theil besteht dies erstgenannte Gebirge aus krystallinischen Schiefen, zum grössten Theile jedoch aus Eruptivgesteinen. Estere, 3—400' emporragend, bilden Wechsellagerungen von Glimmer-, Quarzit- und Hornblendeschiefern, mit stellenweise eingelagerten Quarzbänken. Weit vorherrschend sind die wegen ihres grossen Glimmergehaltes gut spaltbaren Glimmerschiefer. Eine interessante Abart der glimmerarmen Quarzitschiefer erinnert an Itacolumit, lässt sich mit der Hand leicht zerbröckeln, und besteht aus feinen Quarzkörnchen und braunen Glimmerblättchen. Die Hornblendeschiefer bieten keine nennenswerthen Eigenthümlichkeiten dar.

Die eruptiven Gesteine, die höchsten Punkte dieser Bergkette bildend, bestehen aus Gabbro, Diorit, Syenitgranit, und ihnen schliesst sich Serpentin an. Gabbro wurde anstehend bloss an zwei Stellen angetroffen, doch tritt er ohne Zweifel auch anderwärts häufig auf.

Von grob- bis mittelkörniger Struktur, lässt er als Bestandtheile Feldspath, Diallag und unregelmässig begrenzte, schwarze Theilchen erkennen; unter dem Mikroscope gewahrt man einen schön gestreiften frischen Plagioklas, dessen Natur nicht näher untersucht wurde, rissig-bräunlichen, von einem lichtgrünlichen Umwandlungsprodukte umringten Diallag, Magneteisenerz und Olivinkörner, letztere zum Theil serpentinisirt. Eine amorphe Zwischenmasse ist nicht vorhanden. Das Gestein ist ein *Olivingabbro*.

Der *Serpentin*, die Hauptmasse des Gebirges bildend, ist ein dichtes, dunkelgrünliches Gestein mit eingesprengten Diallagkrystallen. Die erfolgte Umwandlung des ursprünglichen Gesteines in Serpentin gibt sich unter dem Mikroscope als lichtgelblichgrüne Masse zu erkennen, worin Olivinkörner, Diallagkrystalle und Magneteisenerz liegen, deren zwei erstere die Umwandlung in Serpentin schön erkennen lassen. Oft ist der Olivin beinahe ausschliesslich vorhanden. Obwohl der Serpentin mit dem Olivingabbro in Verbindung steht, und kein anderes Eruptivgestein vergesellt mit ihm gefunden wurde, so hält doch Verbeek dafür, dass das ursprüngliche, jetzt serpentinisirte Gestein eine olivinreiche Gesteinsart ist, ein *Dunit*.

Diorit wurde bloss am Fusse zweier Berge, deren Spitzen aus Quarzit bestehen, gefunden (Tamban und Lumut.) Ein stellenweise

dichtes, meist feinkörniges Gestein, besteht es aus Plagioklas, einer stark diebroitischen grünen oder braunen Hornblende, und in Krystallen oder unregelmässig umgrenzten Körnern auftretendem Quarz — ein Quarzdiorit.

Syenitgranit wurde blos an einer Stelle in sehr verwittertem Zustande angetroffen, aus Feldspath, Quarz, Glimmer und Hornblende bestehend.

Die Lagerungsverhältnisse der krystallinischen Schiefer betreffend, kann man an einigen Stellen wahrnehmen, dass sie gegen die eruptiven Gesteine aufgerichtet sind, stellenweise bis 60°; ihr Streichen ist im Ganzen ein nordost-südwestliches.

Das Alter der Eruptivgesteine ist aus Mangel an Aufschlüssen noch nicht genau bestimmt. An einem Fundorte trifft man ein breccienartiges Gestein an, eine serpentinisirte Masse mit eingebackenen Fragmenten von krystallinischen Schiefen und Quarzstücken, während in den eocaenen Ablagerungen nirgends Gerölleinschlüsse dieser Gesteine gefunden werden; doch ist das Alter jedenfalls ein hohes.

In der Nähe des Dioritvorkommens sind die tertiären Schichten nirgends gestört, auch ein Beweis des hohen Alters desselben.

Auch in dem bis an die Südostspitze Borneo's sich hinziehenden *Tana-Laut* Gebirge, der östlichen Verzweigung des südöstlichen Bergzuges finden wir dieselbe Zusammensetzung.

Der Serpentinzug setzt auch hier fort, durchbrochen von eruptiven Gesteinen, d. i. Gabbro und Diorit, die aber noch nicht genauer untersucht wurden. Dieses Gebirge ist reich an Eisenerzen und ebenso der genannte Bergzug; beide sind schon von ferne als blauer Bergrücken sichtbar, wenn man sich der Küste Borneo's nähert.

Von der nördlicheren Fortsetzung der soeben erwähnten Bergkette haben wir keine weitere Kenntniss; blos Dr. Schneider gibt sie als aus Gneiss bestehend an.

Von dem südwestlich sich hinziehenden Gebirgslande, welches zwischen Süd- und West-Borneo die Grenze bildet, wissen wir nicht viel.

Blos Dr. Schwaner durchkreuzte es, wie schon erwähnt, und beschrieb es als Gebirgsplateau; wenn er über die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsmassen und über ihr Alter auch nicht berichtet, so erwähnt er doch die an Ort und Stelle angetroffenen Gesteine, welche uns zeigen, dass dieses Gebirgsland dieselbe Zusammensetzung, wie die südöstliche Bergkette besitzt. Er bespricht einen dunkeln, grobkörnigen Granit, mit vorherrschendem Quarze, röthlichem Feldspathe und dunkelgrünem Glimmer, den er an mehreren Orten antraf; andere Berge bestehen aus Hornfels, dunkelgrau von Farbe und sehr hart, dann er

wähnt er mehrmals einen Glimmerschiefer mit silberweissen Glimmerblättchen, einen anderen sehr fein-spaltbaren Glimmerschiefer und Syenit.

Im centralen Hochlande, im Stromgebiete des Barito und Kapuas erwähnt er das Vorkommen von Glimmerschiefer, Granit, Gabbro, Serpentin und anderen Gesteinen „dioritischer und porphyrische Natur“; aus dem Stromgebiete des Kahajan führt er „dioritische Gesteine mit schiefriger Struktur (Hornblendeschiefer?) an, die sehr verwittert sind und stellenweise so viel Quarz enthalten, dass man einen Quarzfels vor sich zu sehen glaubt.“

In West-Borneo sind uns bei der Durchforschung nach nutzbaren Mineralien einige der kleineren Nebenketten bekannt geworden; diese als Ausläufer der höheren Bergketten bilden blos Hügel von einigen hundert Fuss Höhe. Sie bestehen aus krystallinischen Schieferen, aus Glimmer-, Hornblende- und Talkschiefern, die mit einander wechselagern und einzeln stellenweise den anderen gegenüber vorherrschend auftreten. Meist verbreitet findet sich jedoch in mehreren Varietäten ein Thonschiefer, der lokal etwas verschieden und gewöhnlich stark zersetzt ist.

Oft treten diese Gesteine selbständig auf, und bilden für sich allein isolirte Hügel; in anderen Fällen jedoch sind sie vergesellt mit Eruptivmassen. Letztere sind der Hauptsache nach Granite in verschiedenen Varietäten und meist stark verwittert, ferner Syenite. Auch einige Porphyrvorkommen werden erwähnt, so ein „röthlicher Feldspathporphyr“, ein Quarzporphyr, ferner ein eruptives Gestein, „vermuthlich ein Porphyr“. Die Gesteinsbestimmung ist hier nicht besonders strenge durchgeführt, allein man sieht doch, mit welcher Klasse von Gesteinen man es zu thun hat. Die Lagerungsverhältnisse lassen erkennen, dass die krystallinischen Schiefer und auch die Thonschiefer, wenn sie in Gesellschaft von eruptiven Gesteinen auftreten, letzteren anliegen, und stellenweise oft steil emporgerichtet sind, während die Eruptivgesteine stets ein massiges Vorkommen zeigen. Das Alter der Thonschiefer ist nicht genau festgestellt; Fossilien wurden in ihnen noch nicht gefunden, allein ihre Vergesellschaftung mit Graniten und Syeniten lässt auf ein hohes Alter schliessen. Diese Thonschiefer sind es auch, in denen Kupfererze vorkommen, ebenso wie gediegen Gold und goldhaltende Mineralien. Das Gold tritt entweder netzförmig, in feinen, wenige Millimeter dünnen Adern verbreitet auf, oder in Gängen, mit Quarz als Ganggestein, und in Begleitung von Kupfer- und Eisenkies, sowie Blende. Besonders merkwürdig ist das Vorkommen bei Budok, wo auch Sylvanit im Gange auftritt. Das Verbreitungsgebiet des Goldes ist grösser als das der Kupfererze, und erstreckt sich besonders in den

sogenannten „chinesischen Distrikten“, wo es durch Chinesen schon seit Jahrhunderten gewonnen wird.

Auch in West-Borneo bestehen also die Nebenverzweigungen der Bergketten aus den erwähnten alten Gesteinsmassen.

Bekannt ist noch von dem schon früher erwähnten 12,000' hohen Kini-balu in der nordöstlichen Spitze Borneo's, den einige Reisende erstiegen, dass er aus Granit und Serpentin besteht.

Wie die übrigen Bergketten zusammengesetzt sind, dies wissen wir noch nicht, allein man ist berechtigt mit einiger Wahrscheinlichkeit zu schliessen, dass sie denselben geologischen Bau besitzen, wie die stellenweise bekannten. Diese letzteren fanden wir im Südosten und Nordosten der Insel, auf der Westküste und im Binnenlande als drei verschiedenen Gebirgszügen angehörend, doch überall im Ganzen und Grossen denselben Charakter zeigend, nämlich zusammengesetzt aus krystallinischen Gesteinen und älteren Eruptivmassen.

VI. Formationen älter als tertiär.

Es ist eine merkwürdige Erscheinung im geologischen Baue Borneo's, dass die ganze lange Reihe der Sedimentär-Formationen bis zum Tertiär zu fehlen scheint; wenigstens wurden dieselben bis jetzt noch nicht aufgefunden. Es ist indessen leicht möglich, dass ein Theil der in West-Borneo auftretenden erzeichen Thonschiefermassen einer dieser Formationen angehört, da ihr Alter noch nicht festgestellt werden konnte, während der übrige, mit Graniten in Verbindung stehende Theil zur Urschiefer-Formation zu rechnen wäre. Ebenso ist es nicht undenkbar, dass das südwest-nordöstlich streichende Gebirge, das 20—30 englische Meilen breite Gebirgsplateau, dieses Alpenland im Innern Borneo's, stellenweise auch aus älteren Sedimentär-Formationen besteht; wenigstens spräche hiefür der complizirte Bau, wie ihn Dr. Schwaner angibt.

Ferner ist noch zu bemerken, dass der grösste Theil der Bergketten noch gänzlich oder ziemlich unbekannt und unerforscht ist, dass sich also noch gar manches finden liesse, wenn darnach gesucht würde. Wie dem auch immer sei, so ist es mindestens wahrscheinlich, dass, sollten auch ältere Sedimentär-Formationen bei späteren Forschungen gefunden werden, diese doch nur einen localen Charakter zeigen, sich keineswegs auf weit ausgedehnte Gebiete erstrecken werden. Einige Andeutungen sprechen aber dafür, dass in West-Borneo möglicherweise eine ältere Formation mit wenigstens localem Charakter auftritt.

Zwischen den Seitenflüssen Sekadau und Serawai, (letzterer ein

Nebenfluss des Melahui), welche im mittleren Laufe des Kapuas-Stromes in einem hügeligen Terrain (Tertiär?!) sich in denselben ergiessen, befinden sich in der Ausdehnung von ungefähr zehn geogr. Meilen an zahlreichen Stellen Salz-Quellen oder Salz-Sümpfe. Das Salzwasser quillt aus den Spalten eines losen sandigen Thones, und muss noch eine, letzterem aufliegende, sechs Fuss dicke Erdschichte durchdringen. Dass hier in der Tiefe sich eine Salzablagerung befindet, ist wohl nicht zweifelhaft, nur ist es natürlich ganz unsicher, in Schichten welchen Alters sie eingelagert ist. Anhaltspunkte, dies zu bestimmen, fehlen uns gänzlich, wenn wir nicht auf anderen Inseln im Archipel uns umsehen, wo Salzlager in der Trias vorkommen sollen.

Auch die Verbreitung dieser Salzlager ist möglicherweise eine ausgedehntere, als die eben angegebene. Hier wurde von zwei Männern, unabhängig von einander, das Vorkommen von Salzquellen erwähnt; der Eine beschreibt sie am Flusse Sekadau, sich hinziehend gegen den Fluss Serawai, der Andere längs dem Flusse Sepan, einem Seitenflusse des Serawai. Aus der Vergleichung beider Angaben ergibt sich aber, dass wir es mit einer ununterbrochenen Reihe von Salzquellen zu thun haben, was einem ausgedehnten Salzlager entspricht. Dass von anderen Lokalitäten nichts erwähnt wird, beweist noch nicht das Nichtvorhandensein des Salzes.

VII. Das Hügelland. (Tertiär.)

Die Tertiärschichten, und besonders die alttertiären oder eocänen Schichten, zeigen in Borneo ein weit ausgebreitetes Vorkommen; sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sie überall, wo sie uns bekannt geworden sind, Kohlenlager bergen. Diesen Kohlenlagern ist es aber hauptsächlich zu danken, dass wir die grosse Verbreitung dieser Formation kennen, denn ihnen wurde ihres praktischen Werthes wegen an vielen Orten nachgegangen und überall wurden sie gefunden.

Was die tektonischen Verhältnisse dieser Schichten anbelangt, so bilden sie ein welliggeformtes Hügelland, in welchem hie und da einzelne isolirte Kalkberge steil emporragen; sie (die Schichten) legen sich den Bergketten an und umschliessen sie überall gleich einem Gürtel.

In Süd-Borneo, in der Umgebung der Kohlengrube Pengaron wurde diese Formation am genauesten untersucht; die Resultate dieser Forschungen lasse ich hier im wesentlichen folgen. Das Eocæn ist hier aus drei Schichtencomplexen zusammengesetzt; die Grundlage bilden

Sandsteine, dann folgen Mergelschichten und als oberstes Glied erscheinen Kalksteine. Die Sandsteinschichten enthalten die Kohlenlager und bestehen aus einer mannigfachen Wechsellagerung von Sandsteinen, Thonschiefern, Schieferthon und Kohlen. Die Sandsteine, von verschiedener Härte und Färbung (weisslich, gelblich, bräunlich), enthalten an Versteinerungen bloss einige Blattabdrücke, ebenso wie die Schieferthone, die häufig in Kohlenschiefer übergehen. Sie zeigen auch Lagen von Thoneisenstein-Concretionen, in deren Mitte oft der Steinkern einer *Cyprina* gefunden wird.

Die Fossilien dieser Étage finden sich meist im Thonschiefer, und besitzen im allgemeinen den Charakter der eocänen Versteinerungen in Englisch-Indien. Als Leitfossil wird betrachtet eine neue *Cyprina*-Species, die *Cyprina bornensis*, welche bloss in den Sandsteinschichten vorkommt, und auch den Kohlenschichten anderer Lokalitäten eigen ist. Die Anzahl der Kohlenlager in Pengaron beträgt neunzehn, das mächtigste in einer Dicke von 2,40 Meter, zusammen 10,66 Meter mächtig; doch sind nur vier davon abbauwürdig. Die Mächtigkeit des gesammten Sandsteincomplexes wird auf 160 Meter angegeben.

Die Mergelschichten besitzen eine durchschnittliche Dicke von 2,50 Meter; sie bestehen, von unten nach oben gegliedert, aus bläulichgrauen Schieferthonen, grauen Mergeln mit eingelagerten mergeligen Concretionen, einem graulichweissen Mergelkalke, und als oberstes Glied folgen wieder graue Mergel. Fossilien findet man ausser in den unteren Mergelschichten überall; besonders ist aber durch dieselben ausgezeichnet die Mergelkalkbank, die fast ausschliesslich aus Schalen von *Orbitoides discus* und einer Nummulitenart, dem *Nummulites Pengaronensis*, besteht. Diese Mergelkalkbank bildet den ersten Nummulitenhorizont.

Die die oberste Étage bildenden Kalke haben eine wechselnde Mächtigkeit, stellenweise bis gegen 90 Meter; örtlich sind sie etwas thonig mit eingelagerten Feuersteinknollen. Die den Kalken eigenen Höhlenbildungen werden auch hier angetroffen, und besonders interessant ist die nicht weit von Pengaron befindliche, Gunong hapu genannte Kalksteinhöhle (800 M. lang, 150 Meter breit) mit zahlreichen Tropfsteinbildungen.

Fossilien treten an manchen Stellen massenhaft auf und fehlen an anderen Lokalitäten wieder gänzlich; am zahlreichsten sind Nummuliten vertreten (der zweite Nummulitenhorizont), doch auch viele Gasteropoden, Conchiferen, Echiniden und Korallen. Diese Kalke sind als eine Korallenbildung, als ein in die See sich hineinerstreckendes Riff zu betrachten.

Die Lagerungsverhältnisse der eocänen Schichten sind oft gestört durch *jüngere Eruptivgesteine*, in deren Nähe sie vielfach verworfen und oft steil aufgerichtet sind. Die Eruptivmassen bilden flach abgerundete, 100—250' hohe Hügelreihen, und sind mit eruptiven Tuffconglomeraten und Tuffen vergesellt. Sie wurden genau untersucht, und als Andesite, und zwar als Hornblende- und Augitandesite erkannt. Gewöhnlich sind sie porphyrtartig ausgebildet, und enthalten in einer graulichen, dichten oder feinkörnigen Grundmasse eingesprengte Krystalle von Feldspath, Hornblende, zum Theil auch Glimmerblättchen, während bei den Augitandesiten, zusammen oder einzeln, Augit und Feldspath erscheint.

Der Feldspath schwankt in seiner chemischen Zusammensetzung zwischen Oligoklas und Labrador. Hinsichtlich des Kieselsäuregehaltes sind die Augitandesite basischer mit 49—55,7% SiO_2 , während die Hornblendeandesite 58,8—65,4% SiO_2 enthalten.

Die *eruptiven Tuffconglomerate* bestehen aus Breccien von Hornblende- und Augitandesiten, deren Bindemittel eine eruptive Masse ist.

Sie sind stets feinkörnig ausgebildet im Gegensatze zu den Andesiten, sind härter, von röthlicher Farbe, und nähern sich sowohl ihrer chemischen Zusammensetzung als ihrer mikroskopischen Beschaffenheit nach den Augitandesiten.

Die Tuffmassen treten stets im Zusammenhange mit den Andesiten auf, sind nie geschichtet und bilden den grössten Theil der Hügel, indem sie nur ausnahmsweise das feste Gestein zu Tage treten lassen, welch' letzteres stets von einem Tuffmantel bedeckt ist.

Die Andesite und ihre Tuffmassen sind dem geologischen Alter nach jünger als die kohlenführenden Schichten, denn an einigen Localitäten findet man Sandstein- und Thonschieferfragmente in den Tuffmassen eingebacken. Betreffs des Alters der beiden Gruppen von Andesiten scheint kein Unterschied zu sein, da sie sich als eruptives Tuffconglomerat oft zusammen finden.

In Süd-Borneo treffen wir auch an anderen Localitäten die eocänen, kohlenhaltenden Schichten an, und diese können stets mit geringer Mühe als solche erkannt werden, wenn man sie mit den eben beschriebenen, gut studirten Schichten vergleicht. Die Kenntniss dieser verdanken wir Dr. Schwaner. Im oberen Laufe des Flusses Pattai, eines Seitenflusses des Barito (ungefähr $1\frac{1}{2}^0$ nördlich von Pengaron), grenzt an das morastige Terrain ein Hügelland an, dass von einer Kohlenlager führenden Sandsteinformation gebildet wird. Die Kohlenflötze, so weit sie bekannt sind, erreichen blos eine Mächtigkeit von 4—9", und fallen vom Gebirge gegen Westen zu ab; die Kohlen selbst

sind sehr harzreich. In den Schieferthonen, die mit den Sandsteinen wechsellagern, finden sich viele Pflanzenabdrücke, und ebenso kommen in denselben Lagen von Thoneisensteinconcretionen vor. Auch ein poröser Kalkstein wurde daselbst gefunden, und in der Ferne bemerkte Dr. Schwaner „einen langen hervorragenden Bergrücken, der wie ein Riff in die See (flache Land) hineinragt,“ vielleicht ein Korallenriff.

Im oberen Laufe des Barito, Kapuas und Kahajan im centralen Hochlande werden von vielen Orten Schichten erwähnt, die ein Hügelland bilden, Sandsteine mit Schieferthonen wechsellagernd zeigen und Kohlenlager in sich schliessen. Diese Kohlen sind sehr dichte, schwarze Kohlen und besonders schön zu beobachten in den Einschnitten des Terrains, in denen die Flüsse dahinströmen; der weisse Schaum des Wassers bildet dann einen lebhaften Kontrast zu den schwarzen Kohlenlagen. Lager von Thoneisensteinconcretionen fehlen hier auch nicht. Auf diese Schichten folgen weniger stark entwickelt dünnstiefrige, grünliche Thonlagen, und dann eine aus Korallen bestehende Kalkformation, die, den Fuss der Höhen begleitend, allen Krümmungen und Biegungen derselben folgt, mit denen diese sich an das flache Land anschliessen. Dieselbe Kalkbildung tritt auch im Stromgebiete des Kapuas auf. Auch mehr südwestlich vom Zentrallande, in den Stromgebieten des Katingan und Melahui, kommen auf beiden Seiten des Gebirges, wechsellagernd mit gut spaltbarem Schieferthone, Sandsteinschichten vor, welche auf Granit lagern sollen, und welche Bildungen auch noch im unteren Laufe des Melahui, schon in West-Borneo, angetroffen werden.

Die Lagerung dieses Schichtencomplexes ist an vielen Orten durch eruptive Gesteine, durch Gesteine „trachytischer und porphyrischer Natur“ gestört und verworfen.

Es ist nicht schwer zu erkennen, dass die von Dr. Schwaner erwähnte Sandsteinformation, die sich an das aus alten Schieferen und Eruptivgesteinen gebildete Gebirgsland anlehnt, denselben Charakter trägt, wie die bei Pengaron erwähnte. Ihr tektonisches Verhalten ist dasselbe, sie bildet ein wellenförmig gestaltetes Hügelland, und grenzt nach oben zu an Diluvialschichten. Sie enthält gleichfalls dichte, schwarze Kohlenlager und Thoneisensteinconcretionen; auf sie folgen, wie an einem Orte erwähnt wird, stiefrige Thonlagen, die man als unterste Lage der Mergelétage betrachten kann, und dann kommen die Korallenkalken, die nach Dr. Schwaner die unlängbaren Kennzeichen einer Küstenformation an sich tragen; aus riesigen Korallen, Muscheln und Strahlthieren bestehend, betrachtet sie der genannte Forscher ebenfalls als Korallenriffe. In dem südwestlicher gelegenen Theile

(Katingan und Melahui) werden Kalkbildungen nicht erwähnt; sie scheinen hier zu fehlen.

Eine zweite Gleichartigkeit zwischen beiden Schichtcomplexen besteht darin, dass sie von Eruptiv-Massen „trachytischer und porphyrischer Natur“ (Andesiten!?) durchbrochen werden.

Im südwestlichen Theile der Insel kommen nach Berichten der dortigen Beamten ebenfalls Kohlen zwischen Sandsteinen gelagert vor.

Aus dem constatirten Vorkommen derselben kohlenführenden Eocaenformation an vielen, weit auseinander liegenden Stellen, und aus dem stets gleichen Auftreten derselben ist die Schlussfolgerung zu ziehen, dass in Süd-Borneo die alt-tertiären Schichten sich an die Zentralketten anlagernd, eine gegen das Meer zu offene Bucht bilden, und ferner, dass, während das jüngste Glied derselben, die Korallenriffe, bloß einen mehr lokalen Charakter haben, die unteren kohlenführenden Schichten allgemein verbreitet sind.

In West-Borneo zeigt die Eocaenformation dieselbe Entwicklung wie im südlichen Theile der Insel, nur ist sie hier nicht so genau studirt worden. Im oberen Laufe des Kapuas-Flusses, des grössten Stromes West-Borneos und mehrerer seiner Nebenflüsse, wurden Kohlenlager entdeckt, deren Schichten- und Lagerungsverhältnisse mit denen von Pengaron übereinstimmen. Die Kohlen, in einem Hügellande auftretend, wechsellagern auch hier mit Sandsteinen und Schieferthonen, und zeigen dieselbe Beschaffenheit, wie die Kohlen obiger Localität. Die Sandsteine zeigen ebenfalls einige nicht gut erhaltene Blattabdrücke, und in den Schieferthonen finden sich Thoneisensteinconcretionen eingelagert. Die an einigen Orten gefundenen Fossilien, wie *Melania inquinata*, *Cyrena cuniformis* und eine Art *Congerina* weisen auf ein eocaenes Alter hin. Die mittlere Étage, die den Sandsteinen aufgelagerten Mergelschichten, scheinen nicht überall entwickelt zu sein; doch wurde an einer Localität „der erste Nummuliten-Horizont,“ ein mergeliger Kalk mit zahlreichen Nummuliteneinschlüssen aufgefunden. Die Korallenkalke scheinen zu fehlen, sie werden nirgends erwähnt. — Auch in West-Borneo sind die kohlenführenden Schichten von Eruptiv-Gesteinen stellenweise durchbrochen und ihre Lagerungsverhältnisse gestört. Die Gesteine selbst sind nicht näher untersucht, sie werden bloß als „Porphyre“ bezeichnet. Hier bilden die Eocaenschichten nach Everwyn ebenfalls ein gegen die See zu offenes Becken.

In Ost- und Nord-Borneo ist das Alttertiär ebenfalls sehr verbreitet, und was Vorkommen und Tektonik betrifft, gleich demjenigen im Süden und Westen. Auf der Insel Laut (südöstlich von Borneo) wechsellagern Kohlenschichten mit Sandsteinen und Schieferthonen und

sind vielfach durchbrochen von Eruptivmassen, die als Dolerit und Anamesit bezeichnet werden, deren Beschreibung aber, als graulich-grünes, feinkörniges Gestein mit eingesprengten Augit- und Feldspath-Krystallen im Sinne Rosenbusch's auch auf Augitandesit passen würde. An vielen Stellen längs der Ostküste werden ebenfalls Kohlen gefunden, so bei Tandjong Batu, dann bei Kutei, wo sie das Leitfossil der Formation, die *Cyprina borneensis* führen, und ein hügeliges Terrain bilden; ferner im Reiche Berau und Bulongan, wo sie von ausgezeichneter Qualität sein sollen.

An der Nordküste kennt man sie von der kleinen Insel Labuan, wo sie von Engländern abgebaut werden; ihre Zusammensetzung ist gleich den Pengaron-Kohlen. Den Hauptflüssen Nord-Borneo's entlang wurden sie gleichfalls entdeckt, und in Serawak, in Nordwest-Borneo, wo ein Engländer Herrscher ist, werden sie ebenfalls gewonnen.

Aus den Lokalitäten, wo Kohlen gefunden wurden, ergibt sich, dass diese Schichten, der eocänen Formation angehörend, auch der ganzen Ost- u. Nordküste entlang vorkommen, indem sie sich daselbst wahrscheinlich ebenfalls an das alte Grundgebirge anlehnen; nur scheinen sie hier keine Buchten zu bilden, wie im Süden und Westen. Wie es mit der Entwicklung der jüngeren Étagen, der Mergelschichten, und besonders der Korallenriffbildung bestellt ist, darüber ist nichts bekannt. Gefunden wurden sie daselbst bis jetzt nicht; allein darum ist es noch nicht ausgeschlossen, dass sie auch nicht vorkommen, und kann daraus auf das Nichtvorhandensein keine Folgerung gezogen werden, da überall stets nur nach Kohlen, und nicht nach Korallenkalk gesucht wurde.

VIII. Jüngere Tertiärschichten.

Dem eocänen Schichtencomplexe folgen im Bobarisgebirge in Süd-Borneo Lagen von Schieferthonen und Sandsteinen, welche sich an die Andesite anschliessen oder dieselben stellenweise bedecken. Die grünlich- oder blaulichgrauen, etwas mergeligen Schiefer enthalten viel Glimmerblättchen und schliessen hie und da Conglomeratlagen ein, deren Gerölle aus Quarz und halbverwitterten eruptiven Gesteinen, aus Andesiten, bestehen. Die Mächtigkeit dieser Schichten beträgt 20 Meter. Ihnen sind viel Glimmerblättchen enthaltende Sandsteine von gelblicher, röthlicher und grünlicher Farbe aufgelagert. Diese scheinen zum grössten Theile sedimentäre Tuffe der Andesite zu sein; ihre Mächtigkeit beträgt 60—80 Meter.

Die Lagerung dieser Schichten ist horizontal oder wenig geneigt. Ihr Alter ist nicht genau bekannt; wegen Mangel an Versteinerungen konnte es noch nicht näher bestimmt werden. Welcher Gruppe der jüngeren tertiären Schichten sie angehören, ist also noch unsicher, dass sie aber jünger als die eocaenen Ablagerungen sind, dies beweisen die Andesitconglomerate, die sie einschliessen.

In dem übrigen weiten, von Dr. Schwaner berührten Gebiete ist von jüngeren tertiären Ablagerungen nichts bekannt, was aber durchaus nicht auf ihr Nichtvorhandensein schliessen lässt. Denn man muss bedenken, dass die Gliederung der Tertiär-Formation, so wie alles andere, die gehörige Zeit und das nöthige Studium erfordert; beides aber stand Dr. Schwaner nicht zu Gebote, der einestheils keine speziellen geologischen Studien machte und die betreffenden Gegenden bloss durchreiste, ohne viel Zeit zur genaueren Durchforschung verwenden zu können.

Mehr Kenntnisse haben wir in dieser Beziehung von West-Borneo; hier scheint auch eine jüngere tertiäre Formation vorzukommen. Im unteren Laufe des Kapuasstromes findet man röthlichbraune Schieferthone und grünlichgraue, glimmerhaltende Sandsteinlagen, die sich an die dortigen eocaenen Schichten anschliessen. Fossilien wurden daselbst nicht gefunden, darum ist auch das Alter unsicher; aber eine Aehnlichkeit in petrographischer Beziehung zwischen beiden Ablagerungen, in West-Borneo und im Süden der Insel, lässt sich nicht verkennen.

Wie es mit den jungtertiären Schichten an der Ost- und Nordküste beschaffen ist, darüber fehlen uns alle Anhaltspunkte, und können erst spätere Untersuchungen hierüber einiges Licht verbreiten, doch ist ihr Vorhandensein auch hier nicht unwahrscheinlich, da die eocaenen Schichten daselbst übereinstimmend mit denjenigen der anderen Küsten entwickelt sind.

IX, Das feste Flachland (Diluvium).

Die Diluvialgebilde spielen in der Geologie Borneos, ebenso wie die Eocaen-Formation, eine grosse Rolle. Was den praktischen Werth derselben anbelangt, so ist dieser, wenigstens bis jetzt, viel grösser als der des Eocaenen. Gleichwie in den letzteren Schichten überall Kohlenlager gefunden werden, so bergen die Diluvialgebilde — ungemein verbreitet — Gold und Diamanten. Die Kohlen sind aber noch sehr wenig ausgebeutet worden, obschon sie an zahlreichen Stellen abbauwür-

dig erscheinen, während das Diluvialgold schon seit Jahrhunderten von Eingeborenen, und besonders Chinesen, gewonnen wird, und zum grössten Theile auch schon ausgebeutet wurde.

Eine andere Aehnlichkeit zwischen dem Eocaen und den Diluvialgebilden besteht in der Verbreitung. Erstere Schichten schliessen sich stets an das Gebirgsland an und umgeben es gürtelförmig, letztere wieder lehnen sich constant an das kohlenreiche Hügelland an, indem sie es saumartig umringen, oder stellenweise innerhalb desselben auftreten. Die Physiognomie der Diluvialgebilde lässt diese auch ziemlich leicht erkennen und unterscheiden von den sie umgebenden jüngeren und älteren Schichten; sie besitzen eine nur wenig wellenförmige Oberfläche oder breiten sich ganz flach aus, und bilden ein festes Flachland, während das Alluvium morastig ist, und die tertiären Schichten ein hügeliges Terrain darstellen.

Die Zusammensetzung des Diluviums ist eine sehr einfache, darum konnte es auch überall mit Leichtigkeit studirt werden, woraus sich stets die gleiche Zusammensetzung ergab.

In Süd-Borneo wird das Diluvium vorherrschend durch einen gelblichgefärbten sandigen Thon gebildet; gegen die Tiefe zu wird das sandige Material gröber, und in einer, den verschiedenen Lokalitäten nach ungleichen Tiefe enthält es eine Conglomeratschichte, die hauptsächlich aus Quarzgeröllen und aus Eruptiv-Gesteinen, namentlich Gabbro besteht. Diese Conglomeratschichte ist wichtig, weil in ihr Gold, Platin und Diamanten nebst Chromeisenerz gefunden wird.

Auch in dem von Dr. Schwaner besuchten Gebiete treten überall Diluvialgebilde auf. Am oberen Laufe des Pa'taiflusses, $1\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlich von Pengaron, trifft man unter einer Lehmschichte eine Quarzgerölllage, welche Gold enthält. Im Zentrallande, im Stromgebiete des Barito, Kapuas und Kahajan, sowie an den Flüssen Katingan und Melahui, zu beiden Seiten des sich südwest-nordöstlich hinziehenden Gebirgslandes, findet man überall die tertiären Schichten von einem sandigen Thon bedeckt, der sich hier stellenweise auch in das Hügelland hinein erstreckt, und der in seinen tieferen Lagen eine goldführende Conglomeratschichte enthält, die an allen Orten ausgebeutet wird.

In West-Borneo ist das Diluvium, das sich hier von den alluvialen Ablagerungen nicht scharf trennen lässt, ebenfalls sehr verbreitet; auch hier ist es aus Sand und Thonlagen zusammengesetzt, und birgt in einer wechselnden Tiefe die Conglomeratschichte mit Gold und Diamanten, die die Chinesen namentlich hier beinahe schon ausgebeutet haben.

Von der Ost-Küste kennen wir das goldreiche Land Pasir und das diamantenreiche Land Kusan, wo in ähnlicher Zusammensetzung das Diluvium auftritt. Auch in den nördlichen Reichen von Ost-Borneo ist Gold bekannt, ebenso wie von der Nordküste, doch sind die Lager daselbst nicht untersucht worden. Allein es ist anzunehmen, dass sie auch hier unter gleichen Verhältnissen im Diluvium vorkommen; denn Eingeborne und Chinesen beuten hauptsächlich diese aus, da sie das etwaige Gewinnen des Goldes aus dem Muttergesteine nicht verstehen oder nur mangelhaft betreiben, und sich meist mit dem leichten Ausgraben aus dem Sande begnügen.

Im Diluvium finden sich an der Süd- und Westküste an manchen Orten auch Braunkohlenlager, doch ist nicht viel Näheres darüber bekannt.

X. Das Sumpfland (Alluvium).

Die Alluvialbildungen besitzen in Borneo die weitaus grösste Verbreitung, und man fehlt gewiss nicht viel, wenn man sie auf 4000 □ Meilen schätzt, ungefähr ein viertel des Flächenraumes der Insel. Sie bilden überall ausgedehnte, morastige Ebenen, die in West-, besonders aber in Süd-Borneo buchtenartig tief ins Innere dringen. In Süd-Borneo sind sie am meisten ausgebreitet. Nach Dr. Schwaner's Berechnungen beträgt das sumpfige Terrain in dem Bereiche der Flüsse Barito, Kapuas und Kahajan gegen 1000 □ Meilen, was verdoppelt mit dem westlich gelegenen Areal der westlichen Flüsse gegen 2000 □ Meilen ausmachen dürfte. Der gesammte Flächeninhalt von Süd- und Ost-Borneo wird mit 6568 □ Meilen angegeben; hievon entfällt auf Süd-Borneo ungefähr die Hälfte, gegen 3000 □ Meilen, woraus sich ergibt, dass die Alluvialebenen hier mindestens die Hälfte des Flächeninhaltes einnehmen, wenn nicht mehr.

In Ost- und Nord-Borneo scheint das Alluvium in geringerem Masse entwickelt zu sein, da an mehreren Stellen die Kohlenbildungen bis nahe zur Küste auftreten, wie sich indess aus der Configuration der Bergzüge ergibt, könnten auch auf der Ostküste alluviale Ebenen auftreten.

Die alluvialen Ebenen haben die Eigenthümlichkeit, dass sie nur wenig über das Meeresniveau sich erheben. Ein grosser Theil derselben wird deshalb periodisch überschwemmt; und zwar ist ein bestimmter Theil den täglichen Schwankungen zwischen Ebbe und Fluth ausgesetzt, so dass derselbe täglich unter Wasser gesetzt wird. Dies

beträgt nach Dr. Schwaner's Berechnungen 378 □ Meilen für die östlichen Ströme (Barito, Kapuas, Kahajan). Die Ebbe und Fluth wird stets wahrgenommen bis Muara Pulu, dem Beginn des grossen Barito-Delta's, 15 Meilen landeinwärts; hingegen macht sich der Einfluss der See durch Aufstauung des Stromes während des Ost-Musson noch bis Buntok (am Barito gelegen), 47 geographische Meilen von der Küste entfernt, bemerkbar. — Ein anderer Theil der alluvialen Ebenen wird jährlich während der Regenzeit, wenn alle Flüsse angeschwollen sind und über ihre Ufer austreten, überschwemmt. Dieses jährliche Ueberschwemmungsgebiet beträgt nach Dr. Schwaner in dem oben erwähnten Terrain 543 □ Meilen, während beide Ueberschwemmungsgebiete zusammengerechnet gegen $\frac{1}{3}$ des gesammten Areal's der betreffenden Stromgebiete ausmachen.

Der sumpfige Charakter der alluvialen Ebenen erklärt sich daraus zur Genüge.

Gebildet wird das Alluvium durch einen zum Theil sandigen graulichen Thon, der in den höheren Schichten humös ist, gegen die Tiefe jedoch eine festere Consistenz annimmt.

Die Mächtigkeit des Alluvium's ist nicht bekannt, scheint aber beträchtlich zu sein. Die oberen Schichten desselben sind durch artesische Bohrungen bekannt geworden, die man in Bandjermassin, nicht weit von der Südküste entfernt, zur Beschaffung eines guten Trinkwassers anlegte. Man gelangte bis zu einer Tiefe von 100 Meter, und unterliess dann die weitere Bohrung. Bis 30 Meter erstreckte sich der humöse Thon, dann folgte fester Thon, der auch die weitaus grösste Mächtigkeit zeigte, indem nur hie und da kleine Sandlagen oder Kies-schichten zwischengelagert waren.

Die Grenze des Alluviums gegen das Diluvium ist nicht genau zu bestimmen, da beide gleich zusammengesetzt sind; letzteres muss von da an als beginnend angenommen werden, wo das Sumpfland aufhört und das feste Land beginnt.

Die alluvialen Bildungen dauern auch in der Jetztzeit noch fort; die Küsten werden durch die angeschwemmten Massen weiter in die See vorgeschoben; doch dadurch entstehen auch Sandbänke vor den Mündungen der grösseren Flüsse, so des Barito an der Südküste, des Kapuas in West-Borneo, des Mahakkam- oder Kutei-Flusses an der Ostküste. Diese Sandbänke sind der Schifffahrt hinderlich, indem dadurch Schiffe von grösserem Tiefgange entweder gar nicht über die „Bank“ gelangen können, oder die Fluthzeit abwarten müssen, um über dieselbe hingeleiten zu können.

Wie schon erwähnt, werden die ausgedehnten sumpfigen Ebenen

von zahlreichen mächtigen Strömen durchflossen, die in ihrem Laufe auch manche Eigenart aufweisen. In ihrem oberen Laufe, im Gebiete des Gebirgs- und Hügellandes bilden sie zahlreiche Inseln, aus Geröllen bestehend; diese schwinden allmählig, sowie der Fluss in die Niederungen eintritt, und erst im unteren Laufe gegen die Mündungen zu findet man wieder deren viele, die aber hier aus feinen Schlemm-Massen bestehen.

Die Mündungen der Flüsse zeigen meist ausgedehnte Deltabildungen, und vor den Mündungen finden sich, wie schon erwähnt, Sandbänke. Der mittlere und untere Lauf der Flüsse ist auch charakterisirt durch die daselbst auftretenden Antassan und Danaus-e. Erstere entstehen, indem zur Regenzeit die Flüsse aus ihren Ufern austreten und die überzählige Wassermasse nicht mehr den Krümmungen und Biegungen des Flussbettes folgt, sondern sich einen neuen Weg in gerader Richtung gräbt. In der folgenden Regenzeit wird dieser neue Weg noch mehr vertieft, bis er die Tiefe des alten Flussbettes erreicht hat, und nun selbst die Wassermassen abführen kann. Dieses neue abgekürzte Flussbett nennt man Antassan. Oft versandet aber die Mündung des alten Flussbettes von beiden Seiten, so dass es entweder gänzlich abgeschlossen ist, und einen See bildet, oder durch einen schmalen Wasserweg mit dem neuen Flussbette in Verbindung steht. An manchen Stellen findet man eine Reihe solcher See'n, oder, wie man sie in Borneo zu nennen pflegt, Danaus, die alle mit einander durch schmale Kanäle, die Ueberreste des früheren Flussbettes, und auf eben diese Weise mit dem Strome verbunden sind.

Von den erwähnten Antassan's sind einige auch durch Menschenhand hergestellt worden, um die allgemein gebrauchten Wasserwege zu verkürzen.

XI. Nutzbare Mineralien.

Die Kenntniss der auf Borneo vorkommenden nutzbaren Mineralien ist eine noch ziemlich lückenhafte, obschon sie an vielen Orten aufgesucht wurden, wodurch mittelbar die geologischen Verhältnisse der betreffenden Lokalitäten bekannt wurden. Die Mineralien, welche zuerst von Borneo bekannt wurden, sind Gold und Diamanten; diese waren es auch, welche schon seit Jahrhunderten Chinesen und später Europäer hinlockten, in der Absicht, daselbst festen Fuss zu fassen und sich an der Ausbeute zu betheiligen. Diese zwei Mineralien sind aber auch die einzigen im Vereine mit dem Eisen, welches im Binnenlande

ebenfalls schon seit Alters her den Eingeborenen bekannt ist, die einen Werth für die Letzteren hatten und deshalb aufgesucht wurden, während die übrigen unberücksichtigt blieben. Entweder waren es Eingeborene, welche ein ihnen fremdartig vorkommendes Gestein den europäischen Beamten zur Besichtigung brachten, oder es waren Letztere selbst, welche auf ihren Reisen dies oder jenes Mineral antrafen, und, da ihr Wirkungskreis von dem Studium der Geologie ziemlich weit abseits lag, ihre diesbezüglichen Kenntnisse also nicht weit reichten, das Aufgefundene nach Batavia zur Untersuchung schickten, woher dann ein Fachmann zur weiteren Aufschürfung an Ort und Stelle entsendet wurde.

Die bis jetzt bekannten nutzbaren Mineralien sind folgende:

Gold; dies kommt in diluvialen Seifenlagern und im Muttergesteine vor. Hierüber werde ich in einer andern Arbeit ausführlicher berichten, ebenso wie über das

Platin, welches in Gesellschaft des Goldes im Diluvium gefunden wird.

Diamanten kommen mit den zwei Erstgenannten in denselben Lagern vor; auch darüber später ausführlicher.

Kupfererze. Das Vorkommen von Kupfererzen ist bisher blos von West-Borneo bekannt, und erstreckt sich — so weit es nachgewiesen wurde — auf ein ungefähr 4 □ Meilen weites Gebiet im Distrikte Mandhor ($1\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlich vom Aequator, nicht weit von der Küste). Die Erze kommen daselbst im verwitterten Thonschiefer, stellenweise auch im zersetzten Granite vor, entweder fein eingesprengt, oder, was meist der Fall ist, in Gängen. Ausserdem findet man Kupfer auch in secundären Lagerstätten, in alluvialen Ablagerungen, als gediegen Kupfer. Das am häufigsten vorkommende Erz ist der Kupferkies, oft in Begleitung von Eisenkies erscheinend. Auch Kupferglanz ist nicht selten; Rothkupfererz und gediegen Kupfer kommen nur vereinzelt vor, ebenso Schwarzkupfererz und Malachit. Nach den Untersuchungen haben sich diese Lager als nicht abbauwürdig erwiesen.

Bleierze. Bloss eine Fundstelle von Bleierzen ist in West-Borneo bekannt: Marau in Kandawangan. — Das Erz ist silber- und goldhaltiger Bleiglanz ($0,04\%$ Ag; $0,001\%$ Au.), und findet sich in Begleitung von Eisenkies und Zinkblende. Ueber das Vorkommen ist nichts näheres bekannt, da blos ein Probestück dieses Erzes von Beamten nach Batavia zur Untersuchung geschickt und daselbst bestimmt wurde. Ob es abbauwürdig ist, muss später entschieden werden.

Eisenerze. Das Tanah-Laut Gebirge in Süd-Borneo ist durch seinen Reichthum an Eisenerzen bekannt. In der Hügelreihe Pamatang

Damar tritt Haematit, stockförmige Massen bildend, in einem langen Zuge auf. Das Gestein selbst soll eine Art Grünstein, nach Anderen Serpentin sein. Das Erzlager wurde als abbauwürdig bezeichnet; es erreicht eine Länge von 1000 Meter und eine Breite von ungefähr 200 Meter.

Zu erwähnen ist auch das Vorkommen der Thoneisenstein-Concretionen in den eocaenen Ablagerungen, weil sie von den Eingeborenen zur Erzeugung von Stahl benützt werden. Die Eingeborenen gebrauchen gewöhnlich den in den Flusseinschnitten schon etwas zersetzten, zu thonigem Brauneisenstein umgewandelten Sphaerosiderit. Das Erz wird zuerst einer Röstung unterworfen, und dann in einem primitiven, aus Thon verfertigten Schmelzofen mit Anwendung von Holz und mit Hilfe eines Gebläses geschmolzen. Die Eingeborenen ziehen den selbst erzeugten Stahl dem europäischen vor, und die daraus verfertigten Waffen sollen feiner und dauerhafter sein. Die Kunst der Stahlbereitung ist bei den Eingeborenen eine sehr alte; wer ihnen diese Kenntniss brachte, ist unbekannt, und das Bekanntwerden dieser Kunst selbst ist mit fabelhaften Sagen verknüpft.

Molybdaenglanz wurde in Begleitung von Quarz in Serawak (Nordwest-Borneo) gefunden; näheres ist darüber nicht bekannt.

Manganerze. In Süd-Borneo, in der Nähe von Pengaron, besteht ein Hügel ganz aus Polianit. Das Erz ist ziemlich rein, und enthält 97,27% Mangan.

Kohlen sind allgemein verbreitet; darüber später ausführlicher.

Salz. Des Vorkommens von Salzquellen, die in der Gegend zwischen den Flüssen Sekadau und Serawai in West-Borneo auftreten, und die auf ein ausgedehntes Salzlager schliessen lassen, ist schon früher erwähnt worden. Die Tiefe dieser Salzablagerung und ihre Mächtigkeit wurde noch nicht ermittelt. Bis jetzt wird es blos von den Eingeborenen benützt, um Kochsalz herzustellen. In der oberen, 6 Fuss dicken Erdlage graben sie bis auf die sandige Thonschichte einen Brunnen, woraus das Salzwasser ausfliesst, und setzen darin einen ausgehöhlten Baumstamm, einen Cylinder, ein. Auf diese Weise können sie das Salzwasser reiner und in grösserer Menge erhalten, denn es sammelt sich im Brunnen und steigt zuweilen bis an die Mündung des Robres. Die Bereitung des Salzes geschieht durch Abdampfen des salzigen Wassers in eisernen Gefässen.

Obwohl manche unter den angeführten Erzlagern abbauwürdig erscheinen, so ruhen sie doch alle noch unbenutzt im Schosse der Erde. Abgesehen von Eingeborenen und Chinesen, ist bis jetzt von Seiten der Regierung oder durch Privatunternehmungen leider noch

nichts geschehen, um sie zu gewinnen. Bloss in Pengaron besteht eine kleine Kohlengrube unter kümmerlichen Verhältnissen, und in letzterer Zeit beginnt eine ausländische Gesellschaft in Süd-Borneo (Tjempaka) auf fachmännische Weise die Diamantenlager auszubeuten.

XII. Vulkanische Erscheinungen und Erdbeben.

Eine Eigenthümlichkeit in der Geologie Borneo's im Vergleiche mit den umliegenden Inseln ist es, dass sowohl vulkanische Erscheinungen als Erdbeben, deren Entstehungsherd auf Borneo selbst zu suchen wäre, unbekannt sind; solche scheinen gänzlich zu fehlen. Wenigstens sind Vulkane bis jetzt noch nicht aufgefunden worden und auch seitens der Eingeborenen liegen uns keine Berichte darüber vor, obschon dergleichen Naturerscheinungen sich sehr lange in der Erinnerung zu erhalten pflegen.

Wohl sind einige Berichte vorhanden, die über Erdbeben handeln. Um zu constatiren, ob auch auf Borneo in früheren Zeiten Erdbeben stattgefunden haben, wurden vor mehreren Jahren die dortigen Beamten aufgefordert, diesbezüglich sowohl in den Archiven nachzusehen, als auch von den Eingeborenen hierüber Daten zu sammeln. Es ergab sich, dass in West-Borneo in früheren Jahren fünfmal Erderschütterungen beobachtet wurden und ebenso einigemal in Süd-Borneo. Unter Letzteren sind besonders zu erwähnen Erdbeben im Jahre 1864 und 1866, und ferner ein heftiger Aschenregen, der im Beginne dieses Jahrhunderts, im Jahre 1815 über die ganze Südküste sich erstreckte, und an einigen Orten Tage lang anhielt. Die Ursache hievon ist jedoch nicht auf Borneo selbst zu suchen, sondern auf den umgebenden vulkanischen Eilanden. Im Jahre 1815 fand ein heftiger Ausbruch des Vulkans Tambora, auf der Insel Sumbawa, einer der kleinen Sunda-Inseln gelegen, statt, der längere Zeit anhielt, und wobei ein starker Aschenregen niederging, der auch bis auf die Südküste Borneo's, etwa 70 Meilen weit entfernt, getragen wurde. Auch die anderen erwähnten Erdbeben wurden blos nach Borneo fortgepflanzt, wie sich aus der Stossrichtung der Erderschütterungen nachweisen lässt. Die Erdbeben sind zum Theil von Süd-Ost nach Nord-West, oder von Süd-West nach Nord-Ost verlaufend angegeben. Im Südosten und Südwesten Borneo's liegen aber Eilande, die zahlreiche noch thätige Vulkane besitzen, so Java einestheils und die kleinen Sundainseln andernteils, auf denen vulkanische Ausbrüche und Erdbeben zu den täglichen Erscheinungen gehören. In dieser Beziehung haben wir also

einen wichtigen Unterschied zwischen den übrigen vulkanreichen Inseln des indischen Archipel's und zwischen dem vulkanarmen Borneo, wo bloß in der Eocaenzeit zahlreiche Vulkanausbrüche bekannt sind, später jedoch nicht.

XIII. Schlussbemerkungen.

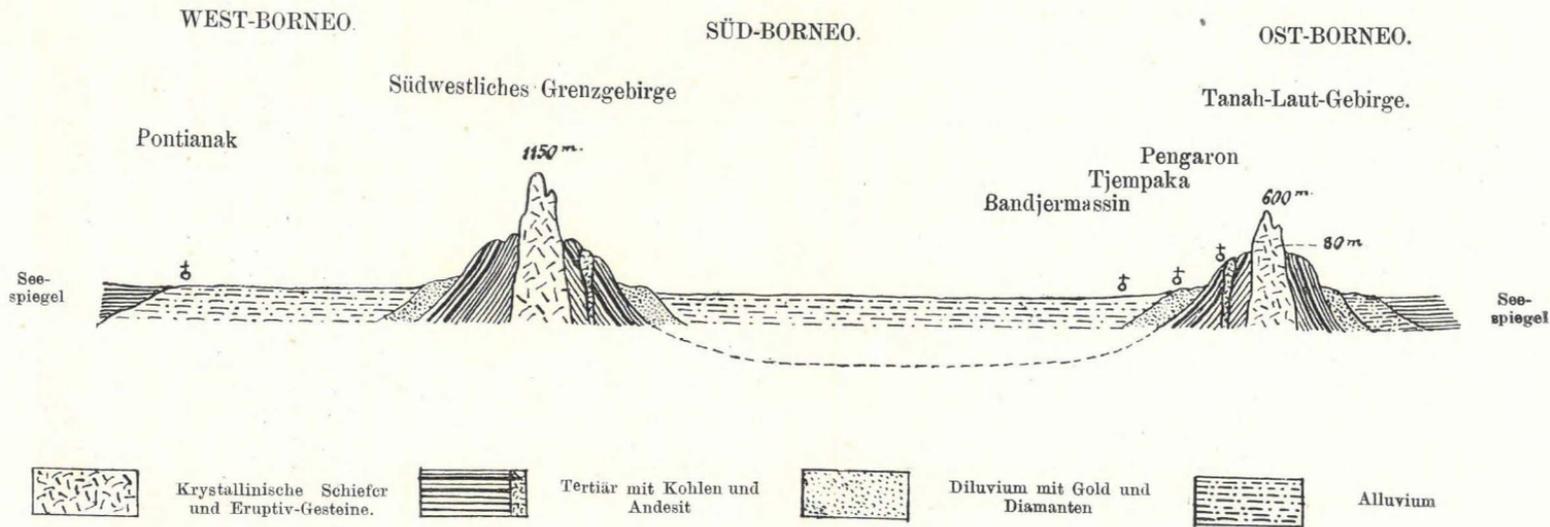
Aus den angeführten geologischen Daten ist ersichtlich, dass die jetzige Gestalt Borneo's aus der jüngsten Zeit stammt, dass noch zu Beginn der Diluvialperiode bloß die sich verzweigenden Bergketten sammt dem sie umringenden eocaenen Hügellande aus dem Meere emporragten, welches die stellenweise mächtigen Korallenriffe bespülte, und dass in den Meeresbuchten vereinzelte Inseln — isolirte Berge — zerstreut lagen. Zu dieser Zeit hatte Borneo dasselbe Aussehen, wie jetzt Celebes oder die kleine Insel Halmaheira, es zeigte nämlich tief eindringende Meeresbuchten. Letztere konnten sich ungestört im Laufe der Zeit mit Detritus ausfüllen und so die weiten, niedrigen Alluvialebenen bilden, da sie von den Meeresströmungen nicht erfasst wurden. Eine Senkung von wenigen Fuss würde dass ganze Alluvium wieder verschwinden lassen und Borneo die frühere Gestalt zurückgeben. Die ganz junge Bildung der alluvialen Ebenen stimmt auch mit den Aussagen der Eingeborenen überein, die angeben, dass in noch nicht allzu langer Zeit die mächtigen Seitenflüsse des Barito, der Negara und der Kapua -muring, sich in die See ergossen; ebenso werden verschiedene Orte angeführt, die jetzt weit im festen Lande liegen, früher aber vom Meere bespült wurden.

Andere Eigenthümlichkeiten im geologischen Baue Borneo's sind das Fehlen der Sedimentärformationen — mit Ausnahme der gegebenen Andeutungen — bis zum Eocenen, die allgemeine gleichartige Entwicklung desselben auf der ganzen Insel, die zahlreichen Vulkanausbrüche während der Eocaenzeit, die starke Verbreitung der Diluvial- und Alluvialgebilde, und das Fehlen von thätigen Vulkanen.

Dass die Geologie Borneo's bloß in allgemeinen Umrissen geschildert wurde, kann nicht verwundern, wenn man die spärlichen geologischen Daten, die zur Bearbeitung zu Gebote standen und die grosse Ferne von civilisirten Ländern berücksichtigt, wo auch andere Hilfsquellen hätten benützt werden können. Warum im Allgemeinen — von einigen wenigen rühmlichen Ausnahmen natürlich abgesehen — in Borneo geologisch nicht viel gearbeitet wurde, dies zu erörtern gehört nicht in das Bereich einer wissenschaftlichen Arbeit. Nur will ich noch

erwähnen, dass gegenwärtig das Kohlenfeld Sambiliun in Ost-Borneo, bei dem Flusse Berau untersucht wird, um eventuell daselbst die Kohlen ausbeuten zu können, und dass in West-Borneo ebenfalls ein Bergingenieur thätig ist, theils um nach Kohlen zu schürfen, theils um die Goldlagerstätten daselbst genauer zu untersuchen. Eine Bemerkung verdient ebenfalls Berücksichtigung: dass sich nämlich in neuester Zeit eine englische Handelsgesellschaft in Nord-Borneo niedergelassen hat, demzufolge zu erwarten steht, dass mit der Zeit auch neue geologische Daten über diesen noch so unbekanntem Theil Borneo's veröffentlicht werden.

Idealer Querschnitt durch Borneo.



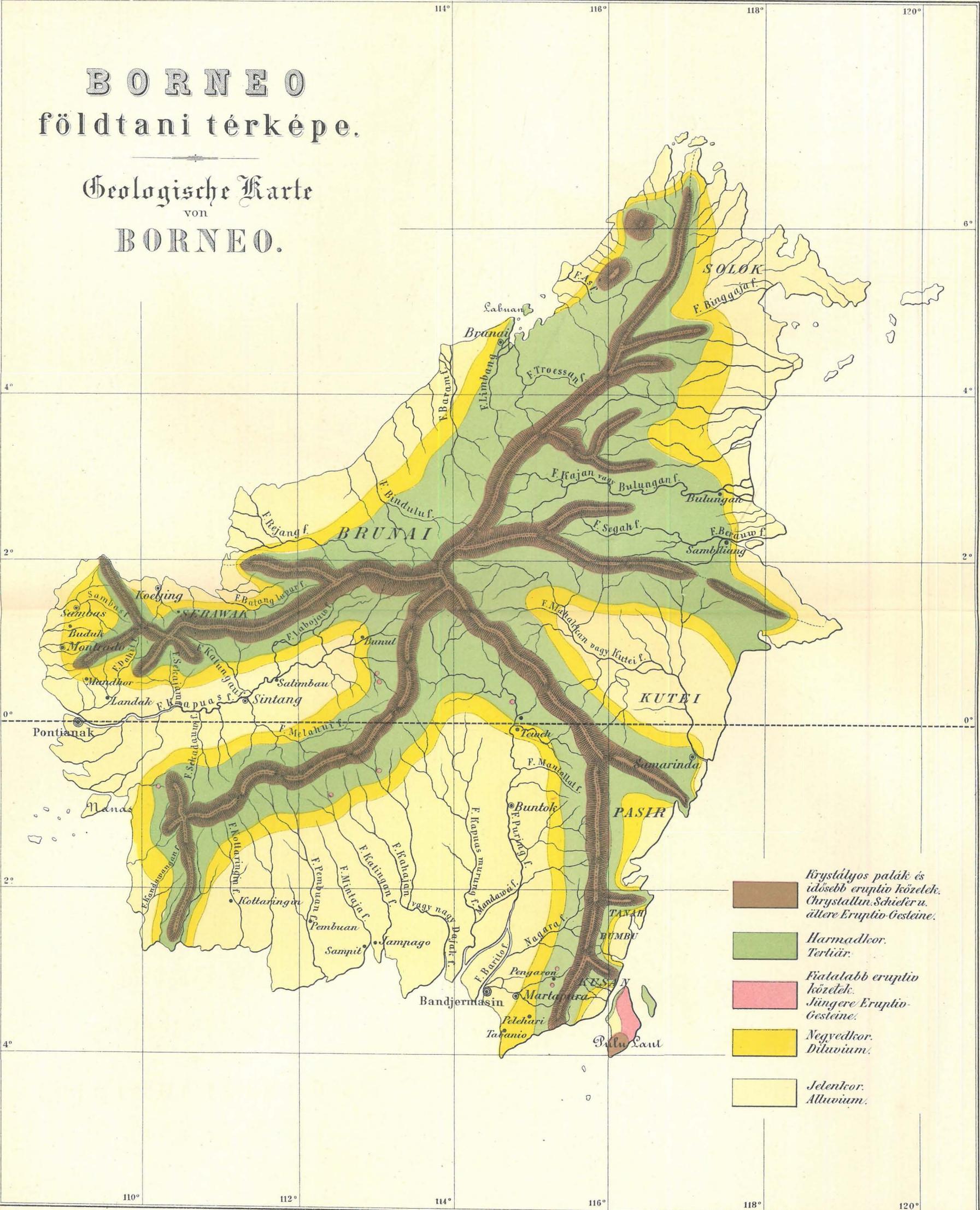
Anmerkung: Die obigen Höhenangaben von 1150 Mt. nach Dr. Schwaner ; 600 resp. 80 Mt. nach Versteeg.

Bemerkungen zur Karte.

Die Karte ist nach der mir zu Gebote gestandenen Karte von W. F. Versteeg aus seinem „nieuwe Atlas voor nederlandsch-oostindïë“ angefertigt; die Gruppierung der Bergzüge ist daher wie dort angegeben. Dass es sich meist um eine schematische geologische Karte handelt, erkennt man auf den ersten Blick. Süd- und West-Borneo dürfte im grossen Ganzen richtig sein. Die Colorirung von Ost- und Nord-Borneo, wo wahrscheinlich stellenweise noch Veränderungen sich ergeben werden, geschah auf Grund des angegebenen Kohlenvorkommens (tertiär), und der Gold- und Diamantlager (diluvial).

BORNEO földtani térképe.

Geologische Karte von BORNEO.



Schriften- und Karten-Werke

der

königl. ungarischen geologischen Anstalt.

Zu beziehen durch F. Kilian's Universitäts-Buchhandlung in Budapest.

Mittheilungen aus d. Jahrb. der k. ung. geol. Anstalt. Fl.

I. Bd. 1. Heft.	Hantken M.	Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. Mit einer geol. Karte	— 32
2. "	" {	Hofmann K. Die geol. Verh. d. Ofner-Kovácsier Gebirges.	— 50
3. "		Koch A. Geol. Beschreibung d. St.-Andrü-Visegrad-, und d. Piliser Gebirges	— 50
	" {	Herbich F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens	— 12
		Pávay A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg	— 18
II. Bd. 1. Heft.	Heer O.	Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsit-Thales in Siebenbürgen. Mit 6 Taf.	— 30
2. "	Böckh J.	Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. Mit 5 Taf.	— 32
3. "	" {	Hofmann J. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. Mit 6 Taf.	— 30
		Hantken M. Der Ofner Mergel	— 09
III. " 1. "	Böckh J.	D. geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony II. Th. Mit 7 Taf.	— 66
2. "	Pávay A.	Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. Mit 7 Taf.	— 82
3. "	Hantken M.	Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony Mit 5 Taf.	— 60
4. "	Hofmann K.	Die Basalte d. südl. Bakony. Mit 3 kol. Taf. und 1 geol. Karte	2 30
IV. " 1. "	Hantken M.	Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten I. Th. Foraminiferen. Mit 16. Taf.	— 90
2. "	Roth S.	Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges	— 14
3. "	Böckh J.	„Brachydiastematherium transilvanicum“ Bkh. et Maty. Ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten Siebenbürgens. Mit 2 Taf.	— 50
4. "	Böckh J.	Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. Mit einer geol. Karte.	1 30
V. " 1. "	Heer O.	Ueber permische Pflanzen von Fünfkirchen. Mit 4 Taf.	— 40
2. "	Herbich B.	Das Széklerland, geol. und paläontol. beschrieben. Mit 32 Tafeln und 1 geol. Karte	7 —
VI. " 1. "	Böckh J.	Bemerkungen zu „Neue Daten zur geol. u. paläontol. Kenntniss des südl. Bakony	— 15
2. "	Staub M.	Mediterrane Pflanzen aus d. Baranyaer Comitate. Mit 4 Taf.	— 50
3. "	Hantken M.	Das Erdbeben von Agram im Jahre 1880. Mit 2 Karten und 6 Tafeln	— —
" 4. "	Dr. Posewitz T.	Unsere geologischen Kenntnisse von Borneo. Mit einer geol. Karte	— —

Die hier angeführten Arbeiten aus den Mittheilungen sind alle gleichzeitig auch in Separat-Abdrücken erschienen.

A m. kir. földtani intézet évkönyve.

		Frk
I. kötet 13 könyomatu táblával		2 50
II. " 17 " "		1 32
III. " 20 " "	és 1 szinez. föld. térképpel	3 69
IV. " 18 " "	" " " " " "	1 77
V. " 36 " "	" " " " " "	5 40

Külön lenyomatok a m. kir. földtani intézet évkönyveiből.

Hantken M.	Az esztergomi barnaszénterület földtani viszonyai. (Évk. I. köt. 1. füz.) 1 földt. térképpel, 1 tábla átmetszettel s 4 könyomatu táblával	1. —
Koch A.	A sz.-endre-visedrádi hegység földtani leírása. (Évk. I. köt. 2. füz.)	— 32
Dr. Hofmann K.	A budai kovácsi-i hegység földtani viszonyai. (Évk. I. köt. 2. füz.) 1 tábla földt. átmetszetekkel	— 27

Herbich F. Éjszakkéleti Erdély földt. viszonyai. (Évk. I. köt. 3. füz.) 1 földtani térképpel	— 23
Dr. Pávay E. Kolozsvár környékének földt. viszonyai. (Évk. I. k. 3. füz.) 7 könyomatu táblával	— 77
Heer O. Az Erdélyben fekvő zsil-völgyi barnaszén-virányról. (Évk. II. köt. 1. füz.) 7 könyomatu táblával	— 30
Böckh J. A Bakony déli részének földtani viszonyai. I. rész. (Évk. II. köt. 2. füz.) 5 könyomatu táblával	— 65
Hantken M. A budai márga (Évk. II. k. 3. füz.)	— 07
Dr. Hofmann K. Adalék a buda-kovácsi-i hegység másodkori és régibb harmadkori képződések puhány-faunájának ismeretéhez. (Évk. II. köt. 3. füz.) 6 könyom. tábl.	— 30
Böckh J. A Bakony déli részének földt. viszonyai. II. rész. (Évk. III. köt. 1. füz.) 7 könyomatu táblával	— 61
Pávay E. A budai márga ásatag tuskőnczei. (Évk. III. köt. 2. füz. 7 könyom. tábl. Dr. Hofmann K. A déli Bakony bazalt-kőzetei. (Évk. III. köt. 3. füz.) 1 szinezett térképpel és 3 könyom. táblával	— 82 2. —
Hantken M. Új adatok a déli Bakony föld- és őslénytani ismeretéhez. (Évk. III. köt. 4. füz.) 4 könyomatu táblával	— 24
Hantken M. A Clavulina-Szabói rétegek faunája. I. rész: Foraminiferák. (Évk. IV. köt. 1. füz.) 16 könyomatu táblával	— 87
Böckh J. Brachydiastematherium transilvanicum Bkh. et Maty. egy új Pachy- derma-nem Erdély eocæn-rétegeiből. (Évk. IV. köt. 2. füz.) 2 könyom. tábl. Roth S. A fazekasboda-morágyi hegylánc eruptív kőzetei. (Évk. IV. köt. 3. füz.)	— 20 — 10
Böckh J. Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. (Évk. IV. köt. 4. füz.) 1 szinezett térképpel	— 60
Heer O. Pécs vidékén előforduló permii növényekről. (Évk. V. k. 1. füz.) 4 könyom. táblával	— 40
Herbich F. A Székelyföld földt. és őslénytani leírása. (Évk. V. köt. 2. füz.) 32 könyom. táblával és 1 szinezett térképpel	5. —
Böckh J. Megjegyzések az „Új adatok a déli Bakony föld- és őslénytani ismeretéhez” című munkához. Évk. VI. köt. 1. füz.)	— 10
Dr. Staub M. Baranyamegyei mediterrán növények. (Évk. VI. k. 2. f.) 4 könyom. táblával	— 34
Hantken M. Az 1890. évi zágrábi földrengés. (Évk. VI. k. 3. f.) 2 szinezett térképpel, 6 könyom. táblával	1 —
Dr. Posewitz T. Borneo szigetére vonatkozó földtani ismereteink. (Évk. VI. köt. 4. füz.) Egy földtani térképpel	— . —

Térképek, földtanilag szinezve.

Geologisch colorirte Karten.

A Székelyföld. Das Széklerland	1. —
Alsó-Lendva vidéke, Umgebung von —	2. —
Budapest környéke, új kiadásban. Umgebung von — neue Ausgabe Esztergom barnaszénterületének térképe, Karte d. Graner Braun- kohlen Geb.	2. — 1. —
Győr vidéke, Umgebung von Raab	2. —
Kaposvár és Bükkösd vidéke, Umgebung von —	2. —
Kapuvár vidéke, Umgebung von —	2. —
Karád-Igal vidéke. Umgebung von —	2. —
Légrad vidéke, Umgebung von —	2. —
Mohács vidéke, Umgebung von —	2. —
Nagy-Kanizsa vidéke, Umgebung von Gross-Kanizsa	2. —
Nagy-Vázsony-Balaton-Füred vidéke, Umgebung von —	2. —
Pécs és Szegzárd vidéke, Umgebung von Fünfairchen u. Szegzárd	2. —
Sárvár-Jánosháza vidéke. Umgebung von —	2. —
Simontornya és Kálózd vidéke Umgebung von —	2. —
Sopron vidéke, Umgebung von Oedenburg	2. —
Sümegegerszeg vidéke, Umgebung von —	2. —
Székesfehérvár vidéke, Umgebung von Stuhlweissenburg	2. —
Szigetvár vidéke, Umgebung von —	2. —
Szt.-Gothard Körmend vidéke. Umgebung von —	2. —
Szombathely vidéke, Umgebung von Steinamanger	2. —
Tata-Bicske vidéke, Umgebung von —	1. —
Tolna-Tamási vidéke, Umgebung von —	2. —
Veszprém és Pápa vidéke, Umgebung von —	2. —