

## 1. Bemerkungen über Ceylon.

VON FERDINAND Freiherrn VON RICHTHOFEN.

[Aus einem Briefe an Herrn BEYRICH, datirt: Im Bengalischen Meerbusen, den 26. Juli 1860; eingegangen in Berlin gleichzeitig mit dem nachfolgenden Aufsatz über Formosa mit einem Schreiben von Hongkong, den 7. April 1861.]

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft Jahrg. 1860.)

Am 5. Juli erreichten wir nach siebzehntägiger Seefahrt Point de Galle auf Ceylon. Unterwegs legten wir einen Tag in Aden an, einem sehr merkwürdigen Ort, der auf interessante Verhältnisse im ganzen südlichen Arabien schliessen lässt. Der Hafen von Aden wird von zwei Halbinseln umfasst, welche aus hohen, von vulcanischen Tuffen gebildeten und in den wunderlichsten Formen ausgewitterten Bergen bestehen, während sich am nördlichen Ufer eine Ebene ausdehnt, die weit in das Innere des Landes fortzusetzen scheint. Die Tuffgebirge sind vollständig isolirt; sie zeichnen sich durch ihre regelmässige, wenig gestörte Schichtung aus, in die sich Lavaströme in der mannichfaltigsten Weise einzwängen. In keinem Gestein konnte ich eine Spur von Augit bemerken; es sind vorwaltend Oligoklas-Hornblende-Gemenge von dunkeln Farben. Daneben kommen dichte felsitische Gesteine vor, wie ich sie sehr häufig als Begleiter der ungarischen Trachyte beobachtete. Die weitere Umgebung von Aden ist meines Wissens niemals untersucht worden; bis jetzt pflegen die Araber Jeden zu erschlagen, der sich zwei Meilen von der Stadt entfernt.

In Ceylon verwandten wir zehn Tage auf eine Excursion in das Innere. In die Gebirge durften wir uns leider nicht allzusehr vertiefen, da jetzt die Regenzeit ist. Das Wetter blieb indess während der Dauer unsrer Anwesenheit ausnahmsweise gut, es regnete sehr wenig und wir konnten bis zu mehr als

6000 Fuss hoch gelegenen Thälern hinaufsteigen, wo wir das angenehme Gefühl hatten, bei + 8 Grad R. in den Tropen zu frieren und uns am Kaminfeuer zu wärmen. Ueber die von uns nicht besuchten Theile, wozu das nördliche und das östliche Flachland gehört, gaben mir die Sammlungen des Civil-Ingenieurs Herrn CALEY in Kandy einigen Aufschluss und ich wage es, Ihnen auf Grund der wenigen Beobachtungen einige geognostische Bemerkungen über Ceylon mitzuthellen.

Die Insel Ceylon ist im Wesentlichen ein Flachland, aus dem sich mitten heraus, vom Centrum gegen Südwest verschoben, eine mächtige Gebirgsgruppe erhebt, welche den fünften Theil der Insel einnimmt und nach Nordost steil auf die Ebene abfällt, nach den anderen Richtungen durch niedere Hügelzüge in sie verläuft. In einer Reihe sehr unebener, tiefdurchfurchter Plateau's steigt das Gebirge von den Rändern nach der Mitte an und erreicht im Pedrotallagalla bei Neuera Ellia eine Höhe von 8280 englische Fuss. Andere hohe Punkte sind: der Kirrigalpotta 7810 Fuss, Totapella 7720 Fuss, Adamspik 7420 Fuss, Nammune Kulle 6740 Fuss, Ebene von Neuera Ellia 6210 Fuss (nach Sir EMERSEN TENNENT's „Ceylon“). Diese Bodengestaltung bedingt den ganzen Charakter der Insel, ihre ausserordentliche Mannichfaltigkeit in der Pflanzen- und Thierwelt, den Reichthum ihrer Producte, welche die verschiedensten Bedingungen zu ihrem Gedeihen vorfinden, ihre unbeschreibliche landschaftliche Schönheit und zum Theil ihr ausgezeichnetes Klima. Eine Anzahl verhältnissmässig grosser Ströme ergiessen sich von dem Gebirgslande radienförmig dem Meere zu, alle in ihrem Ursprung wilde Gebirgswässer, die in schnellem Fall in Cascaden und Stromschnellen der Ebene zuelsen, wo sich an ihren Ufern die tropische Vegetation in üppigster Fülle entwickelt.

Das Gebirgsland besteht aus krystallinischen Schieferen, die Ebene aus recenten Ablagerungen. Damit ist eigentlich Alles gesagt. Man kannte bisher nur ein einziges Sedimentgebilde bis zum Alluvium und es gelang auch mir nur, die grosse Lücke durch ein einziges Glied auszufüllen, da sich aus Herrn CALEY's Sammlungen die Anwesenheit eocäner Gebilde auf der Halbinsel Jaffna im nördlichen Theile von Ceylon mit ziemlicher Evidenz ergibt. Erlauben Sie mir, auf die einzelnen Gebilde etwas näher einzugehen, um dann noch einige

Worte über die langsamen Hebungen und Senkungen hinzu zu fügen, einen Gegenstand, dem ich auf dieser Reise besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden beabsichtige.

Die krystallinischen Schiefer, aus denen das Gebirgsland mit allen hügeligen Ausläufern besteht, sind fast ausschliesslich Gneiss; aber Gneiss von einer so merkwürdigen Beschaffenheit, wie ich ihn sonst nie gesehen habe. Das Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer tritt nur äusserst selten als solches rein auf, sondern es ist fast immer mit körnigem Kalk so innig verbunden, dass man das Gestein einem mit Wasser gefüllten Schwamm vergleichen könnte, wobei der Kalk die Rolle des Wassers spielt. Der Glimmer nimmt mit steigendem Kalkgehalt ab; es scheint fast, als seien seine Bestandtheile in Letzterem gelöst, denn man sieht gewöhnlich das Gestein dunkelgrün gefärbt, wie von kieselsaurem Eisenoxydul. Der Quarz allein bleibt weiss, der Feldspath aber nimmt an der Färbung Theil. Ausser dem färbenden Bestandtheil erscheinen in dem Gestein, wie es mir schien, an den kohlen sauren Kalk gebunden, kleine Körner ausgeschiedener Mineralien. Granat ist darunter ungemein häufig. Leider war es mir nicht möglich, den Hauptdistrict der ceylonischen Edelsteine, das Gebiet von Radnapura zu besuchen. Die Lagerstätte der meisten Edelsteine soll im Gneiss sein; es wäre wohl möglich, dass sie an die eigenthümliche Beimengung des körnigen Kalkes gebunden sind. — Diese tiefgrünen, immer sehr quarzreichen Abänderungen des Gneisses sind in dem von mir besuchten Theile vorherrschend. Zuweilen geht die Färbung verloren, das Gestein wird weiss, ohne eine merkbare Aenderung in der mineralischen Zusammensetzung. Häufiger aber sind Uebergänge in wirklichen kalkfreien Gneiss, in Quarzit und in körnigen Kalk, welcher grosse Züge, besonders bei Kandy, der alten Hauptstadt, bildet und vielfach benutzt wird. Auch Hornblendegesteine kommen vor, sind aber eben so untergeordnet, wie glimmerschieferartige Abänderungen.

Der eigenthümlichen Beschaffenheit des Gneisses von Ceylon vollkommen entsprechend ist sein verbreitetes Zersetzungsproduct, der Cabuk, wie es die Eingebornen bezeichnen, Laterit, wie es die indischen Geologen an der Malabarküste genannt haben, wo dieses Gebilde in ausserordentlicher Ausdehnung vorkommen soll. Der Laterit von Ceylon ist eine erdige, mit einigem Widerstand zerreibliche Masse, in welcher ziegelrothe und gelblichweisse

Färbung so mit einander wechseln, dass das Gestein von der ersteren Farbe ein grosszelliges Netzwerk bildet, welches die etwas weicheren weissen Theile umschliesst, und wegen seiner etwas grösseren Härte das Gestein ähnlich wie bei der Rauchwacke zusammenhält. Das Ganze ist einer schnellen Zerstörung ausgesetzt und giebt dadurch, wo immer es verbreitet ist, dem Boden eine rothe Färbung, die dem Reisenden unvergänglich bleibt, da der feine ziegelmehlartige rothe Staub von jeder Strasse aufwirbelt, jeden Athemzug in Wolken begleitet und Kleidungsstücke wie andere Gegenstände bis in die unzugänglichsten Theile durchdringt. — Untersucht man den Laterit näher, so sieht man ihn zunächst dicht von Quarz erfüllt, dessen Körner in gestreckten Flächen und Linien angeordnet sind und aus Verwitterungsflächen zuweilen in Gestalt paralleler Säulchen herausragen. Zwischen ihnen ist ein feinzelliges thoniges Gewebe mit der Lupe erkennbar, und in dem rothen Gestein erscheinen sporadische schwarze Körner wie Magneteisenstein oder Titaneisenstein. Die grössere Härte der rothen Substanz scheint wesentlich durch das durchdringende rothe Färbungsmittel verursacht zu werden. Die Schichtung des Gneisses ist in dem ersten Stadium der Zersetzung noch vollkommen erkennbar; nachher geht sie in dem grosszelligen Gefüge fast vollkommen verloren und man kann sie nur noch an der Art und an der Menge der Quarzeinschlüsse erkennen. — Diese eigenthümliche Umänderung des Gneisses, die so weit von den analogen Vorgängen in anderen Gneissgebieten abweicht, dürfte mit dem Kalkgehalt des Gesteins und der Art der Vertheilung des Carbonats unter den Silikaten im Zusammenhang stehen; wenigstens war an den wenigen Stellen, wo sich die Umwandlung des Gneisses in Laterit unzweifelhaft beobachten liess, der erstere stets durch Kalkgehalt ausgezeichnet, während umgekehrt an vielen Stellen wo der letztere fehlte, auch der Laterit nicht zu beobachten war. Während bei gewöhnlichem Gneiss die Zersetzung überaus langsam von aussen nach innen vorschreitet und sich eine ziemlich scharf begrenzte Verwitterungsrinde bildet, scheint in diesem Kalkgneiss die Zersetzung gleichförmig durch grosse Massen stattzufinden.

Der Laterit ist eines der wichtigsten Gesteine auf Ceylon und bedingt wohl hauptsächlich die ausserordentliche Fruchtbarkeit, die in anderen Gneissgebieten so selten ist. Ich lernte nur den südwestlichen Theil der Insel, die Umgebungen von Point

de Galle, Colombo, Kandy und Neuera Ellia kennen. Hier ist der Laterit in dem Hügelland längs den Küsten so herrschend, dass er selten das feste Gestein zum Vorschein kommen lässt, während er sich in den höheren, gebirgigen Theilen auf die ebenen Stellen concentrirt und nur selten noch auf ursprünglicher Lagerstätte in grossen Massen zu beobachten ist. Dagegen sieht man hier öfters lehrreiche Stellen, wo einzelne Schichten in Laterit ausgehen, während andere frei davon sind, und der Zusammenhang mit der ursprünglichen mineralischen Beschaffenheit des Gesteins allemal zu beobachten ist. — In den von mir nicht besuchten Theilen der Insel soll der Laterit allenthalben häufig sein, vorzüglich längs dem Gebirgsrand.

Ehe ich von diesem wichtigsten Element im Gebirgsbau von Ceylon zu den genannten Eocängenbilden vorschreite, muss ich Ihnen, um das chronologische Princip aufrecht zu erhalten, noch eine Reihe anderer Gebilde vorführen, die zwar problematisch sind, aber doch darauf hindeuten, dass der Gebirgsbau auf Ceylon ein weniger complicirter ist, als man beim ersten Anblick glauben könnte. Dahin gehört zunächst ein durch Hornblende charakterisirtes, aber aus Handstücken nicht genau bestimmbares dunkles Eruptivgestein, das ich in Herrn CALEY's Sammlungen fand; es soll nach dessen Angabe nicht weit von Kandy im Contact mit Kalk vorkommen. Der letztere ist ausserordentlich gross krystallinisch und führt zunächst der Contactfläche viele Mineralien, darunter sehr viel Korund in grossen Krystallen, ferner Hornblende, ein schwärzlich-grünes Mineral in Krystallen, die mir von Fassait nicht verschieden zu sein scheinen, und andere.

Dies ist das einzige Eruptivgestein, das ich selbst sah. Sir EMMERSEN TENNENT führt in seinem Buch über Ceylon (*Ceylon, an account of the island physical, historical and topographical, London, 1860*), einem vortrefflichen Werk, das in fünf Monaten fünf Auflagen erlebte, Granit als den Gneiss durchbrechend an. Die Angabe dürfte wohl, wie so häufig bei Gneissgebieten, noch nicht als ganz zuverlässig anzusehen sein. Eben so erwähnt er Basalt, welcher bei Point de Galle und Trincomalie vorkommen soll. Ich fand ihn am ersteren Ort nicht. Die Angabe scheint von Dr. GYGAX herzuführen, einem Schweizer Geologen, welcher im Jahre 1847 auf Veranlassung des Gouvernements den südwestlichen Theil der Insel für tech-

nische Zwecke untersuchte. Ob er darüber etwas veröffentlicht hat, ist mir unbekannt; TENNENT erwähnt als eine seiner Beobachtungen, dass bei Pettigalle-Kanda am Kalu-Ganga, an der südwestlichen Abdachung der Gebirge, Basaltmassen wie Lavaströme übereinander geschichtet sind, welche Dr. GYGAX mit Kraterbildungen auf den Azoren verglich. Wenn dies dafür spricht, dass einige Ausläufer der grossen indischen Basalt-Eruptionen bis Ceylon reichen, so stimmt damit das Vorkommen heisser Quellen (in Badulla, in Kitul bei Bintenne, in Yavi-Uto im nordöstlichen Theil der Insel und in Cannea bei Trincomalie) überein, während es an Zeichen jüngerer eruptiver oder vulcanischer Thätigkeit ganz und gar fehlt.

Was nun die genannten, wahrscheinlich alttertiären Gebilde betrifft, so sah ich bei Herrn CALEY Bruchstücke eines gelblichen, splitterigen, versteinungsleeren Kalkes, welcher die flache Halbinsel Jaffna im Norden von Ceylon zusammensetzen soll und als *Magnesian limestone* aufgeführt worden ist. Das Gestein erinnert auffallend an Eocängesteine im westlichen Asien; die Analogie wird durch zahlreiche Steinkerne erhöht, welche in einer kalkigsandigen Schicht vorkommen und einen entschieden eocänen Charakter haben. — Ueber diesen Gebilden lagert auf Jaffna ein weisser Kalksand mit einer Unzahl kleiner Versteinerungen, meist Cerithien und andere Schnecken. Man könnte ihn für recent halten, wenn nicht die Schalen so stark calcinirt wären, dass sie ein höheres Alter wahrscheinlich machten; das Ansehen erinnert sehr an die Cerithienschichten des Wiener Beckens. Jedenfalls muss ihr Alter noch unentschieden bleiben.

Besonderes Interesse bieten die recenten Bildungen auf Ceylon. Leider konnte ich sie im nördlichen und östlichen Theile der Insel, wo sie am entwickeltsten sind und sich zu grossen Ebenen ausbreiten, nicht beobachten; doch lassen sich auch aus dem unbedeutenderen Vorkommen an den südwestlichen Küsten einige Folgerungen entnehmen. An felsigen Stellen der Küste zwischen Point de Galle und Colombo bilden sich noch fortwährend grobe, feste Conglomerate, welche grosse Blöcke von Gneiss neben dem grossen Reichthum der Schalthierreste dieser Küste umschliessen. Höher hinauf findet man weit verbreitet horizontale Schichten von lockerem Sandstein, theils versteinungsleer, theils reich an denselben Schalthieren, welche noch ununterbrochen an die sandige Küste gespült werden. Eine

dritte Bildung sind Korallenriffe, welche selbst unmittelbar an der Küste über die grösste Fluthhöhe hinausreichen; sie liefern den Bewohnern ein gutes Baumaterial und gebrannt den zum Betelkauen erforderlichen Kalk. Landeinwärts begegnet man ihnen nicht über der Oberfläche der Erde, doch sollen die Leute unter den Feldern oft Brüche auf Korallenkalk eröffnen. Im Norden der Insel aber werden die Korallenriffbildungen im Innern des flachen Landes ausserordentlich häufig und der nördlichste Theil besteht nach übereinstimmenden Angaben ganz daraus. Auf Jaffna ist der eocäne Kalk in seiner ganzen Ausdehnung von Korallen bedeckt. Ausserdem kommt noch eine vierte recente Bildung vor, die im nördlichen Flachland sehr verbreitet sein soll; dies sind Süsswasserquarze mit den Resten der gegenwärtig auf Ceylon lebenden Landschnecken. Bei Gelegenheit dieser Quarze will ich noch des Vorkommens von braunem gemeinem Opal und grünem Chloropal Erwähnung thun, welche sich an mehreren Stellen des Gebirges in ausgedehnten Massen finden, unter anderen bei Kandy in der Nähe des vorhin genannten Eruptivgesteins. Der Chloropal gleicht genau demjenigen, welcher bei Bánszka, Sztára, Mozesfalu, Munkácsér Eisenwerk und anderen Orten in Kesseln des ungarischen Trachytgebirges vorkommt.

Von den wenigen technisch verwendbaren mineralischen Producten Ceylons sah ich bei dem kurzen Aufenthalt keins auf seiner Lagerstätte. Von den Edelsteinen erwähnte ich schon, dass die ursprüngliche Lagerstätte der meisten in dem Kalkgneiss bei Radnapura sein mag; man findet sie in den Anschwemmungen der Bäche bei diesem Ort, oft in grossen Mengen. Der Graphit, welcher ein nicht unerheblicher Ausfuhrartikel geworden ist, stammt wahrscheinlich auch aus dem Gneiss. Die Hauptlagerstätte soll am Nordfuss des Gebirges sein. Von besonderem Interesse waren mir braune Rollsteine, welche mir in Kandy gezeigt wurden; sie liessen sich leicht als Zinnstein und zwar als Holzzinn erkennen und sollen in einigen Gebirgsthälern in der Nähe von Kandy vorkommen. Meines Wissens ist es nicht bekannt, ob die Zinnerzformationen von Hinterindien bis Ceylon fortsetzen.

Ueber die Hebungen und Senkungen des Landes haben die buddhistischen Bewohner von Ceylon ihre eigenen Sagen. Wie TENNENT berichtet, verlegen sie die Zeit der Losreissung

der Insel vom Festland in das Jahr 2387 v. Chr.; eine zweite grosse Erschütterung fand nach ihren Sagen unter der Herrschaft von Panduwaasa (504 v. Chr.) Statt, und zwei Jahrhunderte später sank die Küste bei Colombo (306 v. Chr. unter Deveni-piatissa). Das heilige Buch Rajavali erzählt davon, dass wegen der Misshandlung eines Priesters 100,000 grosse Städte, 910 Fischerdörfer und 400 Dörfer der Perlensucher, zusammen elf Zwölfstel von ganz Ceylon vom Meer verschlungen wurden. Ueberhaupt berichten viele Sagen von der ehemaligen Grösse der Insel, welche die jetzige weit übertraf.

Geologisch dürfte es wohl zunächst feststehen, dass die Gebirge von Ceylon seit den ältesten bis zu den jüngsten Zeiten niemals dauernd vom Meere bedeckt wurden. Die Eocänschichten von Jaffna, welche mehr ein Theil des südindischen Gebirgsbaues zu sein scheinen, verlangen keine viel grössere Submersion des Gebirgslandes, als sie jetzt stattfindet. Dagegen musste sich nothwendig das Land senken, um das Meer so weit in das Innere der Gebirge herantreten zu lassen, dass unter seinem Spiegel alle jene recenten Bildungen entstehen konnten, welche über dem gegenwärtigen Meeresniveau die Grundlage des gesammten ebenen Landes bis zum Fuss der Gebirge bilden. Die Zeit der tiefsten Versenkung muss einer verhältnissmässig sehr jugendlichen Periode angehören, da in allen Schichten nur Reste der gegenwärtigen Fauna enthalten sind. Seitdem scheint das Land in ununterbrochener langsamer Hebung begriffen zu sein. Dafür sprechen die weit in das Innere des Landes blossgelegten Korallenriffe, die Muscheln und Schnecken, welche allenthalben durch den Pflug an die Oberfläche gebracht werden, und hundert andere Erscheinungen. Dass die Hebung in der jüngsten Zeit, wenn auch selbst für Jahrhunderte unmerklich, noch stattfindet, dafür spricht z. B. die Auffindung eines grossen eisernen Ankers bei Jaffna; man fand ihn auf seichtem Grunde und doch war er so gross, dass er einem Schiff angehört haben muss, wie sie jetzt überhaupt nicht mehr in den Hafen einlaufen können. Wie langsam die Hebung geschehen ist, kann man daraus entnehmen, dass das Flachland nur unbedeutend über die Meeresfläche erhoben ist und doch die Zeichen einer uralten Bevölkerung von Pflanzen, Thieren und Menschen trägt.

Der Charakter der organischen Welt auf Ceylon stimmt mit diesen Resultaten vollkommen überein. Die Flora und alle

fliegenden Thiere sind fast sämmtlich identisch mit denen der Südspitze des indischen Festlandes. Von denjenigen Thieren hingegen, welche sich nur auf dem Lande fortbewegen können, ist gewissermassen ein Stamm beiden Ländern gemeinschaftlich, während die grosse Masse verschieden ist. So zum Beispiel bieten die Landschnecken viel Analogie aber wenig Identität in den Arten, während der Elephant, der Leopard und einige andere vierfüssige Thiere in beiden Ländern gleich sind. Dies lässt darauf schliessen, dass in einer Zeit, als unsre gegenwärtige Fauna sich zu entwickeln begann, als mehrere Thiere derselben, zum Beispiel der Elephant, schon existirten, Ceylon und Indien mit einander zusammenhingen, seitdem aber getrennt waren. Dies Letztere musste durch dieselbe allmälige Senkung geschehen, welche die recenten Meeres-Ablagerungen an den Fuss des Adamspiks brachte.

Um über diese geologischen Ereignisse der jüngsten Zeit sichern Aufschluss zu erhalten, wird es wohl noch mancher Beobachtung bedürfen. Doch scheint die gegenwärtige Hebung des Landes kaum zweifelhaft zu sein.

---