

III. Theil.

Geologische Übersichtskarte der Gebiete zwischen Usambara und dem Rudolf-See, und Begleitworte zu derselben

von **Franz Toula**,

Professor der Mineralogie und Geologie an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

(Mit 1 Karte.)

Als mir Herr Linienschiffslieutenant L. v. Höhnel, nach der Rückkehr von seiner denkwürdigen Reise, die während derselben hie und da gesammelten Gesteinsstücke zur Untersuchung und Bestimmung übergab, hätte ich nicht gedacht, dass es möglich werden könnte, auf dieses immerhin dürftige Material hin eine geologische Übersichtskarte des weiten Reisegebietes zu entwerfen. In der That ist auch die nun vorliegende Skizze nur ein sehr gewagter Versuch, eine Vorstellung von der beiläufigen Vertheilung der beiden Hauptgesteinskategorien zu geben, auf Grund der von dem Reisenden gemachten Wahrnehmungen. Fast alle angegebenen Grenzen sind nur ganz beiläufige und dürften wohl in späterer Zeit mannigfachen Veränderungen im Grossen, sowie in den Einzelheiten unterworfen werden, und ich wünschte nur, es möchte dies recht bald möglich werden, denn darüber, dass wir uns hier in einem der geologisch interessantesten Gebiete Afrika's befinden, kann wohl kaum ein Zweifel aufkommen. Es wird dies aus den Ausführungen des IV. Theiles klar genug hervorgehen.

Aber auch die eingehenden petrographischen Untersuchungen der gesammelten Gesteinsproben, welche im II. Theile vorliegen, und mit grosser Sorgfalt und Hingabe von meinem Assistenten Herrn Aug. Rosiwal durchgeführt worden sind, ergaben eine grosse Menge interessanter Details. Schon nach der ersten Durchbestimmung ging ich an die Herstellung der Karte, und zwar in der Weise, dass vorerst alle Fundstellen der Probestücke — es sind zum grössten Theile „Findlinge“ — in der von Herrn v. Höhnel zu diesem Zwecke hergestellten Kartengrundlage eingetragen wurden. Nach den mündlichen Auseinandersetzungen v. Höhnel's wurde es dann versucht, die Verbreitung anzudeuten.

Als die wichtigste Erkenntniss ergab sich bald die Thatsache, dass man es in dem Reisegebiete mit einem alten Grundgebirge krystallinisch schieferiger Natur zu thun habe, welches von einem weiten Riss, der fast meridional verläuft, durchsetzt wird, einer Störungszone, auf welcher die vulkanischen Ausbrüche erfolgten, so dass die gewaltigen Vulkanriesen auf dem Grundgebirge förmlich aufgesetzt erscheinen. Ob man es dabei mit seitlichen Durchbrüchen am Rande der Störungszone zu thun habe, oder ob nicht eine Anzahl von kürzeren transversalen Querrissen, Torsionssprüngen vergleichbar, anzunehmen seien, muss einstweilen dahingestellt bleiben, auf jeden Fall scheint es, dass der Riss nicht schnurgerade verläuft, sondern mehrfach seine Richtung ändert. Auf einen Querriss könnte z. B. die Lage des Meru-Berges, des Kilimandscharo und der zwischen Theuka-Berg und der Fortsetzung der Ulu-Kette gelegenen zahlreichen, vielleicht zu den jüngsten gehörenden Ausbruchstellen am Südende der Djulu-Kette zurückgeführt werden, die v. Höhnel im I. Theile so ansprechend geschildert hat, und wobei bemerkt werden muss, dass es immerhin möglich wäre, dass der nördliche Theil der Djulu-Kette dem Grundgebirge angehört.

Am weitesten in die Störungszone hineingeschoben erscheint die Scholle des D. Erok Matumbato und seiner östlichen Nachbarn gegen die Ulu-Kette hin. Hier dürfte die Störungszone und die Senke oder der Graben (wie v. Höhnel sagt) eine seiner engsten Stellen haben, wobei noch in Frage kommt, ob nicht der Ostrand

der Mau-Kette, westlich vom Natron-See, auch noch dem krystallinischen Schiefergrundgebirge angehört. Die Kegelberge D. Ngai, der als thätiger Vulkan bezeichnet wird, und der Kawinjiro stünden dann unmittelbar am Bruchrande.

Auf einen zweiten Querriss könnten Kenia-Settima und der Nachbarkegel Lonogot und Sussua hindeuten. Auffallend ist weiters die seitliche Stellung des Kulall-Kegels im Norden des krystallinischen Nyiro und Loldibó, während die Verbindungslinie zwischen der Reihe von Miniaturvulcanen, der bis nun unbekannten Insel im südlichen Theile des Rudolf-Sees, für welche ich, im Einklange mit meinem verehrten Arbeitsgenossen Prof. Suess, den Namen Höhnel-Insel in Vorschlag bringe, und dem merkwürdigen thätigen Teleki-Vulkan auf einer Parallelen mit dem Abrisse an der Westseite des Kulall stehen. Es ist vielleicht auch kein Zufall, dass die drei Punkte interessanter neuester Thätigkeit: der thätige Vulkan Doenje Ngai, die warmen, Travertin absondernden Quellen südlich vom Baringo-See und der Teleki-Vulkan nahezu auf einer geraden Linie stehen.

Im Nachfolgenden seien zunächst in der Aufeinanderfolge von Süd nach Nord die Erklärungen der auf der Karte eingezeichneten Fundstücke v. Höhnel's gegeben, und zwar zunächst

A. Die Gesteine des Grundgebirges.

1. Granulit; quarzreich mit braunem Granat und Plagioklas (der Andesin-Reihe).
2. Amphibol-Granulit mit Granat, Labradorit, Magnetit. In einer zweiten Varietät vom selben Fundorte findet sich auch Hypersthen.
3. Gneiss-Granulit, gleichfalls Andesin und Hypersthen führend.
4. Amphibol-Gneiss.
5. Hypersthen-Anomit-Plagioklas-Gneiss.
6. Amphibol-Granulit mit viel Hypersthen; von massigem Aussehen. (1.—6. am Unterlauf des Pangani-Flusses.)
7. Hypersthen-Augit-Amphibolit (südlich vom Djipe-See).
8. Granat-Amphibolit (Diorit-Amphibolit) mit Diopsid ähnlichem Augit und Plagioklas.
9. Oligoklas-Granulit. (8. und 9. vom Nordrande der Sogonoj-Berge.)
10. Zweiglimmergneiss mit Mikroklin; zwischen Ulu und Ukambani.
11. Mikroklin-Granit. (Hier wurde auch ein Mikroperthit gesammelt.)
12. Biotitführender Granit-Gneiss.
13. Oligoklas-Mikroklin-Gneiss (Granit-Gneiss).
14. Amphibol-Biotit-Oligoklas-Gneiss.
15. Biotit-Oligoklas-Gneiss (Apatit-Gneiss). (11.—15. am Guasso Njiro.)
16. Biotit-Oligoklas-Gneiss. (Am Nordfusse der Loroghi-Kette.)
17. Amphibolit in zwei Varietäten (zwischen Loroghi-Kette und dem Nyiro-Berg).
18. Amphibol-Epidot-Schiefer (am Nyiro-Berge). Skapolithhaltig.
19. Anorthit-Dioritschiefer am Doenje Erok (W. von der Höhnel-Insel).

B. Die jüngeren Eruptivgesteine.

- I. Nephelin-Basanit am Südabhange des Kilimandscharo, in grossen abgerundeten Blöcken in einem Bachbette.
- II. Basanit-Conglomerat zwischen Klein-Aruscha und Kahe in der Flussebene des Pangani, südlich von I.
- III. Limburgit am Kilimandscharo von ca. 3000 m aufwärts als loses Geröll häufig; ein Hauptgestein.
- IV. Hornblende-Phonolith. Am Südfusse der Meru-Berges-Wand in einem Flussbette mit fast schieferiger Absonderung.
- V. Nephelinit. Südfuss des Meru-Berges, östlich von IV. Ein Hauptgestein, das sich in Blockform in allen Meru-Bächen findet. Porphyrisch ausgebildet.

- VI. Trachyt (Quarztrachyt) mit Sanidineinsprenglingen, stark zersetzt.
 VII. Basalt, reich an Zeolithen. Hauptgestein.
 (VI. und VII. im Kikuju-Lande am Wege zum Kenia.)
 VIII. Anorthoklas-Phonolith. Plateau am Westfusse des Kenia (Ndorolager) in mehreren Varietäten.
 IX. Augit-Andesit. Westhang des Kenia. Mehrere Varietäten. Am Kenia wurde auch das Vorkommen von Hyaloandesit (Andesitpechstein) nachgewiesen.
 X. Phonolith von der Kenia-Spitze.
 XI. Basalt in mehreren Varietäten am NO-Fusse der Settima-Berge, und zwar: Feldspathbasalt, Olivinbasalt, schlackiger Basalt.
 XII. Phonolith sowohl am O-Fusse der Settima-Berge (Ost, nahe an XI.), als auch weiter ab davon im Leikipia-Plateau; auch an diesem Punkte wurde Basalt gefunden, und an beiden Stellen liegt daneben
 XIII. ein mürber, licht gelblicher Tuff (Trachyttuff?).
 XIV. Phonolith am Oberlaufe des Guasso narok.
 XV. Basalte: Leikipia, NW bei Lare gegen Njemss.
 XVI. Augit-Andesit: Baringo-See, Ost.
 XVII. Andesittuff: NO von Punkt XVI.
 XVIII. Phonolith: Am NW-Fusse der Loroghi-Kette.
 XIX. Andesit (?), vollkommen zersetztes Gestein von Kiwass am O-Fusse der Suk-Kette.
 XX. Östlich davon, nahe dem Kerio-Flusse: Sanidin-Trachyt.
 XXI. Phonolith am S-Fusse des Suk-Berges.
 XXII. Zwischen dem Nyiro-Berg und dem Rudolf-See S-Ende: Andesitischer Trachyt.
 XXIII. Vom Teleki-Vulkan am Südende des Rudolf-Sees: Vitrophyrische Basaltlava.
 XXIV. Zwischen Ngare dabasch (Kulall-Berg) und Rudolf-See: Trachyttuff.
 XXV. Am Wege vom Rudolf- zum Stephanie-See: Quarztrachyt (Felsoliparit).

Ausser den zwei Hauptgesteinskategorien liegen noch folgende Probestücke vor, die mit den aufeinander folgenden Buchstaben des Alphabets bezeichnet sind:

C. Klastische Gesteine; chemische Sedimente und phytogene Bildungen.

Vorerst wäre das schon bei den Eruptivgesteinen unter II. bezeichnete Basanit-Conglomerat anzuführen.

- a) Quarzsandsteine am O-Ufer des Rudolf-Sees, aus Bruchstücken von offenbar nahe bei anstehenden krystallinischen Gesteinen bestehend.
- b) Die rothe Erde von Ukambani besteht aus Quarzkörnern, die dem Grundgebirge entstammen.
- c) Chalcedon. Am mittleren O-Ufer des Rudolf-Sees (am Strande).
- d) Brauneisenstein. Desgleichen: Longendoti N.
- e) Calcit. Am N-Abfall der Ssogonoi-Kette (nach v. Höhnel im krystallinischen Schiefer häufig). Offenbar Gangcalcit.
- f) Kalk mit Mangan-Concretionen, offenbar ganz junge Bildung.
- g) Diatomeen-Schiefer, in einer mürben erdigen und einer dichten, festen und harten Ausbildungsform, liegt von einer Localität zwischen dem Kulall-Berg und dem Rudolf-See vor.

Ausserdem liegen als Ergebnisse der Graf Teleki-v. Höhnel'schen Expedition vor:

- h) Eine Sinterbildung am NW-Fusse des Kulall-Berges und
- i) ein Kalktuff, der die Schalenstücke von *Etheria Caillaudi* überzieht und vom Südende des Stefanie-Sees stammt.

Die Ergebnisse der eingehenden chemischen Untersuchung, die im Laboratorium der chemischen Technologie anorganischer Stoffe (Prof. Dr. Oser) vom Assistenten Spüller ausgeführt wurde, finden sich in der Arbeit des Herrn A. Rosiwal. —

Im südlichen, nahe an das Meer hinreichenden Theile der Karte wurde es auf Grund der Angaben in der über dieses Gebiet vorliegenden Literatur nöthig, noch einige weitere Ausscheidungen vorzunehmen. Ein ausführliches Verzeichniss der Literatur findet sich in Rosiwal's Arbeit, und zwar am Anfange derselben. Rosiwal hat sich aber auch der nicht geringen Mühe unterzogen, den angeführten Werken alle auf unser Gebiet bezüglichen petrographischen Angaben zu entnehmen und dieselben nach den geographischen Principien von Süd nach Nord fortschreitend anzuordnen, so dass man auf diese Weise alle bis zur Stunde über die Gesteine der einzelnen Theilgebiete bekannt gewordenen Thatsachen überblicken kann, wobei noch unterschieden wird, zwischen all den zahlreichen, nur auf makroskopischer Bestimmung beruhenden und den weniger häufigen, durch wissenschaftliche Untersuchung fest begründeten Angaben.

In der angedeuteten Beziehung erschien es geboten, erstlich am linken Ufer des oberen Pangani, in der Steppenebene zwischen dem Pare Ugweno-Zuge einer- und den Lassiti-Sambo-Bergen anderseits, die Basanit-Tuffe einzuzeichnen (nach Shearson Hyland). Weiters musste aber auch auf der Route Mombas—Taweta den Angaben Thornton's Rechnung getragen werden, in ähnlicher Weise, wie sie auch schon von Al. Sadebeck (1879) in seine Übersichtskarte aufgenommen wurden. Ich habe deshalb für das Gebiet zwischen Umba-Fluss, Taweta und Azi-(Sabaki-)Fluss eine Ausscheidung vorgenommen, weil in diesem Raume ältere metamorphosirte Sedimentgesteine („Metamorphosed sandstone“) vielfach über dem alten krystallinischen Schiefergebirge auflagern dürften.

Thornton nimmt aber auch vermuthungsweise an, dass auch das Usambara-Gebirge Aufsätze solcher metamorphosirter Sandsteine trage, ohne irgend welche weitere Angaben zu machen.

Die Bura-Berge, das Teita-Gebirge, die Ndara-, Maungu-, Kadiaro-Berge dürften der Hauptsache nach aus krystallinischen Schiefen bestehen, die im Bura-Gebirge überdies krystallinischen Kalk umschliessen, ähnlich so wie dies von Höhnel für die Ssogonj-Berge angenommen wird.

Es sind also auch diese Angaben nur sehr beiläufige. — Den Osttheil des Ugweno-Gebirges müsste man nach Thornton gleichfalls von den krystallinischen Gesteinen unterscheiden, ja Shearson Hyland gibt im westlichen Theile desselben Gebirges, sowie zwischen Gora—Samburu, das Vorkommen von grauem dichten Kalk an, und auch Rammelsberg in G. Rose's Arbeit (1863) erwähnt das Vorkommen von dunkelgrauem Kalk am Südfusse des Kilimandscharo. — Welchen Alters diese Kalke sind, bleibt für's erste vollkommen dahingestellt.

Aus den im Vorstehenden gegebenen kurzen Andeutungen, Auseinandersetzungen und Gesteinsanfahrungen geht weiters wohl mit grosser Sicherheit hervor, dass man mehrere Ausbruchperioden in dem Störungsgebiete zu unterscheiden haben wird, von welchen die, trachytische und phonolitische Gesteine liefern, einer basische Producte liefernden Phase vorausgegangen sein dürfte. Die ersteren Gesteine bilden förmliche Vulkanruinen, wie dies die sehr werthvollen Profildarstellungen v. Höhnel's darthun können.¹ Man betrachte die Darstellungen, welche v. Höhnel vom Kimavensi (Taf. 10, 11 und 12), vom Meru-Berge (Taf. 9 und 11) und vom Kenia (Taf. 17 und 18) gibt, welch' letzterer ein förmliches Ringgebirge vorstellt. Die Bilder können uns, sofern man Grosses mit Kleinem vergleichen kann, in ihren schroffen Formen an unsere central-europäischen Phonolithkegel, etwa an den Donnersberg (Mileschauer) und andere erinnern. Auf Taf. 19 sehen wir dagegen Reste von Lavadecken, die überraschend gewissen Bildungen ähnlicher Art, etwa in der Auvergne oder im amerikanischen Westen gleichen; es sind Lavadecken, deren Ausbruchstellen uns unbekannt sind. (Man vergl. übrigens auch die Abbildungen im I. Theile dieser Abhandlungen.)

Von überraschender Neuheit, förmlich unberührt, sind dagegen die zahlreichen Miniaturvulkane der v. Höhnel-Insel (Taf. 22), welche uns die Auckland-Vulkane zum Vergleiche herbeiziehen lassen.

Eine Abgrenzung der verschiedenen Phasen gegen einander auf der Kartenskizze durchzuführen erscheint dermalen leider noch unthunlich.

¹ Als Manuscript gedruckt im k. u. k. Militär-geographischen Institute in Wien, 1890. (34 Tafeln.)



Geologische Übersichts-Karte
DER
FORSCHUNGS-GEBIETES
DER
GRAF SAMUEL TELEKTSCHEN EXPEDITION
IN
OST-AFRIKA, 1887-88.

Auf Grund des vorhandenen Materials bearbeitet
VON
FRANZ TOULA.
Mafata 1:1370,000

- Aluvium u. Diluvium
- Ältere Sedimente (z. Th. metamorphosirt)
- Jüngere Eruptivgesteine
- Ältere Krystalline
- Jüngere Sandstein (ruffel-Seo O)