

Tiefe in km	$\mu$
0	0,2578
100	0,2732
200	0,2724
400	0,2736
600	0,2737
800	0,2724
1000	0,2704
1200	0,2685
1400	0,2795
(1500	0,297 )

Man sieht, dass  $\mu$  in allen Tiefen im Gesteinsmantel wenig grösser als  $\frac{1}{4}$  ist, d. h. als derjenige Wert, der sich aus der molekularen Theorie der Elastizität unter der Annahme, dass die elastischen Molekularkräfte Zentralkräfte sind, für isotrope Körper ergibt.

Für den Erdkern kann man, da seine Dichte mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit zu etwas über 8 angenommen werden darf, auch die Werte der Elastizitätskonstanten selbst annähernd berechnen und findet nach der Formel 5) eine Kompressibilität, die etwa 5 mal kleiner ist, als die von Stahl bei gewöhnlichen Temperaturen und Drucken; ebenso ist die Starrheit etwa  $4\frac{3}{4}$  mal grösser als die des Stahles<sup>1)</sup>. Beides ist, da der Kern höchst wahrscheinlich wesentlich aus Eisen besteht, dem ungeheueren Drucke zuzuschreiben.

Hiermit sind die bisher aus den seismischen Beobachtungen zu ziehenden Schlüsse über die physikalische Natur des Erdkörpers erschöpft. Wenngleich dieselben vielleicht noch manche Modifikation erfahren werden, so wird man doch zugestehen müssen, dass das Erreichte in Anbetracht der Jugend der exakten Seismologie schon viel ist, und wird sicher erwarten dürfen, dass bei fortschreitender Vermehrung und Verfeinerung des Beobachtungsmaterials noch reiche Aufschlüsse über die physikalische Natur und den Bau des Erdkörpers, sowohl in seinem tiefsten Innern, als in der äusseren Rinde, zu gewinnen sein werden.

## Zur Geologie des zentralen Ost-Afrika.

Von F. Krenkel, München.

(Schluss.)

In der Breite des Magad-Sees beginnt der zweiseitige Graben, nachdem auch die südlich von ihm in einzelne Stufen und Horste völlig aufgelöste und unzusammenhängende Ostwand Geschlossenheit gewonnen hat (59, S. 498). Auf britischem Gebiet bis zum Naivasha-See erlangt der Graben eine grosse Einheitlichkeit und Enge, so dass wirklich der Eindruck einer schmalen, von steilen Bruchrändern flankierten Einsenkung hervorgerufen wird. Sein Westrand zeigt zunächst am Magad eine merkwürdige Stufenbildung (59, S. 485), indem ihm westlich

<sup>1)</sup> Hierbei sind für Stahl die Werte  $E = 21000 \frac{\text{kg-Gew.}}{\text{mm}^2}$ ,  $\mu = 0,28$  angenommen.

eine 30 km lange Scholle vorgelagert ist, deren Ostseite von einem, sich vom Hauptbruchrand loslösenden Steilabsturz begrenzt wird. Das Tal des Ewasso Ingiro dürfte einem Einbruch im Westrand entsprechen. Am Mau-Escarpment sinkt der Rand in einzelnen Staffeln zur Grabensohle nieder (42, S. 45). In der Breite des Baringo-Sees sind zwei grosse Steilabstürze (23, S. 456; 42, S. 56) nachgewiesen, die durch das Ndo-Tal getrennt werden; der westliche Kamasia besteht ganz aus Laven (164a, S. 6, 7), der östliche Elgeio aus Gneis. Der Absturz Suk, in der Fortsetzung von Elgeio, nimmt eine NW-Richtung an und kehrt erst in der Mitte des Rudolf-Sees an diesen zurück.

Am Ostrand ist bemerkenswert, dass er nach MUFF in zahlreichen Staffeln, gewöhnlich 2—3, niedersetzt, die sich vom Kamm der angrenzenden Lavaplateaus bis auf die Grabensohle verfolgen lassen, wo sie den Charakter von niedrigen Terrassen annehmen können (42, S. 39). Durch die Staffelbrüche werden einzelne Staffelhörste ausgeschnitten. Ihr Verlauf ist nicht gradlinig, sondern leicht gebogen, die konkave Seite ist nach der Grabensohle gerichtet. Wo diese Bogenbrüche zusammentreffen, entstehen grössere Komplikationen und Zerreibungen. Bei Naivasha lassen sich 4 gestaffelte Brüche unterscheiden, die von kleinen Plateaus getrennt werden. Ähnliches zeigt sich am Satima- und Leikipia-Abbrüche, im Aberdare-Gebirge bis nördlich zum Baringo-See, wo der Ostrand in zwei steilen Stufen abstürzt, deren untere aus Basalt, deren obere aus Phonolith besteht.

Die Grabensohle ist keineswegs eben, sondern zeigt Lavaströme, Krater, Einzelvulkane, Seen in recht verschiedener Höhenlage. Ausser den schon genannten sind auf britischem Gebiet die Vulkane Suswa, Longonot und Elburu zu nennen. Starke vulkanische Tätigkeit herrschte in der Umgebung des Rudolf-Sees. Anzeichen erlöschender Tätigkeit sind in heissen Quellen und Gasexhalationen gegeben.

Der Verlauf und die Anlage der ganzen Grabenzone zeigt, dass wir es hier mit sehr komplizierten tektonischen Vorgängen zu tun haben, die mit der Annahme grabenförmiger Einsenkungen keinesfalls erschöpfend erklärt sind.

Theorien zur Erklärung der Grabenbrüche sind aufgestellt von SUESS und UHLIG. SUESS sagt: „Jeder Versuch einer Erklärung aus örtlichen Gründen schwindet gegenüber der ausserordentlichen Ausdehnung. Ein Vorgang, der über mehr als 52 Breitengrade sich kundtut, muss in der Eigenart des Planeten selbst begründet sein. Wir gelangen für dieses weite Gebiet zu der Annahme von Spannungen in den äusseren Hüllen des Erdkörpers, die senkrecht auf die Bildung der Sprünge, hier senkrecht auf den Meridian, sich geäussert haben. Das ist Zerreibung durch Kontraktion und zwar haben sich die Klüfte von oben gegen abwärts geöffnet“.

UHLIG (159, S. 501) nimmt an, dass Gräben und Bruchstufe durch Überschiebung entstanden sind. Mögen örtliche Überschiebungen auch vorhanden sein, im ganzen dürfte die Überschiebungshypothese, deren nähere Begründung noch aussteht, kaum haltbar sein.

Die Frage, wann die Gräben entstanden sind, ist noch nicht mit irgendwelcher Sicherheit zu beantworten. Eine einheitliche Bildung liegt keinesfalls vor. Die nordöstlich gerichteten Gräben sind wenigstens älter als die meridionalen. Auch diese haben ihre Ausbildung, die vielleicht noch andauert, wie die



nicht seltenen Erdbeben andeuten könnten, in verschiedenen, geologisch aber kaum weit auseinander liegenden Phasen erhalten.

Mit der Altersfrage hat sich SUESS beschäftigt (23, S. 578); S. 315). Für den nördlichen Teil des ostafrikanischen Grabens kommt er zu dem Resultat: „dass sehr bedeutungsvolle Vorgänge in dem heute abflusslosen Gebiete jünger sein müssen als die heutige Flussfauna des Nils“. Bedeutende Bewegungen haben jedenfalls noch in jüngster Zeit stattgefunden. Eine Grenze nach unten ist nur dadurch gegeben, dass viele der Brüche die Karruformation durchschneiden.

GREGORY hat für die tektonischen Bewegungen, vulkanischen Erscheinungen und die grossen Deckenergüsse in Britisch-Ost-Afrika, die gleich zu erwähnen sind, die folgende rein hypothetische Zeitfolge aufgestellt:

	Stufen in Ost-afrika	Vulkanische Tätigkeit	Seen-Bildung	Tektonische Bewegungen im Graben
Pleistozän	obere Serie	Longonot, Dönjo Ngai, Teleki tätig	Jüngere Seen	3. Stadium der Brüche
	untere Serie	Longonot, Kjulu, Kilimandjaro tätig	—	—
Pliozän	Naivasha-Stufe (Regenzeit)	Dönmyo Nyaki	Suess-See	2. Stadium der Brüche. Zeit der grossen Kenia-Vergletscherung
Miozän (?)	Leikipia-Stufe	Deckenergüsse (Basalt)	—	—
Eozän	Njassa-Stufe	—	Kamasia-See	1. Stadium der Grabenbrüche. See-arm im Süden
	Donyo-Stufe	Kenia, Mawenzi tätig	—	Aufwölbung über dem Graben
Kreide	Kapiti-Stufe	Ältere Deckenergüsse	—	—

Soweit kann man GREGORY zustimmen, dass die von ihm nachgewiesenen Deckenergüsse die älteste Phase der vulkanischen Tätigkeit darstellen und sie eingeleitet haben. Ob jedoch die ersten Lavadecken bereits in der Kreide auströmten, ist fraglich.

Die Lavadecken nehmen im britischen Gebiet, weniger im angrenzenden Teile des deutschen, östlich des grossen Grabens einen ungeheuren Flächenraum ein und lassen sich auch westlich des Grabens in einzelnen Ausläufern bis in die Nähe des Viktoria-Sees verfolgen. Hierher gehören die hochplateauartigen Athi- und Kapiti-Ebenen, die Landschaften Leikipia, Kikuyu, Nandi und andere, die sich vor Einsenkung des Grabens ununterbrochen über ihn erstreckten. Es ist sicher, dass wir es hier mit an Spalten und Gängen erfolgten Deckenergüssen

zu tun haben; Krater sind nicht oder nur ganz untergeordnet vorhanden. Vielfach lassen sich mehrere Decken durch die Verschiedenartigkeit ihrer Laven unterscheiden. Das Einfallen der Lavadecken soll im ganzen östlich des Grabens nach Osten, westlich des Grabens nach Westen erfolgen, so dass man beim Anstieg zum Graben sowohl von O wie von W in immer jüngere Schichten kommt. Ob dieses entgegengesetzte Einfallen der Lavadecken, wie die Erscheinung, dass der Graben in eine Art Aufwölbung, die die höchst gelegenen Teile dieses Gebietes darstellt, eingebrochen ist, auf einer ursprünglichen Beschaffenheit der Oberfläche beruht, oder auf spätere tektonische Veränderungen zurückzuführen ist, bedarf noch der Untersuchung: jedenfalls gehört diese Frage zu den interessantesten im Grabengebiet.

Die Gesteine (46) der vulkanischen Landschaften setzen sich zusammen aus Laven, Tuffen und Aschen. Die Laven erscheinen als Decken von 20–40 oder mehr Fuss Dicke mit blasiger Ober- und Unterfläche. Gewisse Laven herrschen in bestimmten Gegenden vor, so dass einzelne Ausbruchszentren mit getrennten Herden anzunehmen sind.

Die Laven sind olivinhaltige Plagioklasbasalte, die trotz ziemlicher Verbreitung auf kleine Stellen beschränkt sind; Nephelinite, zum Teil mit Olivin oder Melilith; Phonolithe in grösster Verbreitung; Trachyte; Rhyolithe und Comendite.

In der Geschichte der Deckenergüsse und des anliegenden ostafrikanischen Grabens lassen sich am besten 3, natürlich nicht scharf getrennte Phasen scheiden, deren erste ausgefüllt wird von den älteren Deckenergüssen, deren 2. den Einbruch des Grabens bringt, während die letzte die Einzelvulkane schafft.

## Der Geologische Atlas der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Karl L. Henning (Denver).

### Vorbemerkung.

Weitaus das wichtigste Werk der Survey ist der in der Form von „Geologic Folios“ seit 1894 erscheinende grosse geologische Atlas der Ver. Staaten. Als im J. 1879 die Survey durch Kongress-Akte organisiert wurde<sup>1)</sup>, war als ihre vornehmlichste Aufgabe die „Classification of the public lands and examination of the geological structure, mineral resources, and products of the national domain“ bezeichnet worden. Zwecks Durchführung dieser gesetzlich festgelegten Aufgaben war es zunächst nötig, das Land topographisch zu vermessen und aufzunehmen, eine Aufgabe, die in der Herstellung topographischer Karten ihre Lösung fand. Von diesen, im durchschnittlichen Massstab von 2 Meilen per Zoll ausgeführten Karten liegen bis jetzt 1350 Blätter vor, etwa 930,000 Quadratmeilen Landoberfläche umfassend. Die Kosten der Herstellung beliefen sich bis dato auf 6 675 000 Dollars, von welcher Summe man einen ungefähren Schluss ziehen kann, was sämtliche topographische Blätter kosten, wenn die 3 626 533 Quadratmeilen der Ver. Staaten vermessen sein werden.

<sup>1)</sup> Vgl. m. Aufsatz: „Die geologische Landesdurchforschung der Ver. Staaten während der letzten Jahrzehnte“. Globus. Bd. 94. Nr. 22.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Krenkel F.

Artikel/Article: [Zur Geologie des zentralen Ost-Afrika 1268-1271](#)