

Denn in dieser Richtung muß ja die zugehörige Küste unseres Kreidemeeres gelegen haben.

Nun hat die geologische Altersbestimmung der ostafrikanischen Saurierlager das sehr interessante und abermals durchaus unerwartete Ergebnis, daß sie den bekannten Vorkommnissen Nordamerikas und auch Belgiens nahezu oder völlig gleichaltrig sind, d. h. aber die Entfaltung jener imposanten Tiergruppe ging auf den drei räumlich so weit getrennten Erdteilen annähernd gleichzeitig vor sich. Damit ist für das Verständnis ihrer systematisch-verwandtschaftlichen Beziehungen ein wertvoller Fingerzeig gegeben. Ebenso auch für die Verteilung von Land und Meer, die den gewaltigen Formen Gelegenheit gegeben haben muß, sich über die Erde in dieser Weise zu verbreiten.

Eine überaus reizvolle Aufgabe ist es, die Lebensbedingungen dieser vorzeitlichen Bewohner Amerikas, Europas, Afrikas zu ergründen und zu vergleichen. Leider liegen von den nun schon so lange und mit so großen Mitteln ausgebeuteten Fundstellen Nordamerikas nur recht spärliche Nachrichten in dieser Hinsicht vor, und auch über die belgischen finden sich in der Literatur höchst widersprechende Angaben.

Die Umstände, die dazu geführt haben, daß uns an so verschiedenen Stellen Zeugen jener weit zurückliegenden Epoche der Erdentwicklung überliefert werden konnten, mögen im einzelnen verschieden gewesen sein. In unserer deutsch-ostafrikanischen Kolonie, ganz besonders am Tendaguru, liegen die Verhältnisse offenbar ungewöhnlich günstig. So ergibt sich denn der Eindruck von einer Zeit, zu der es eigenartig ausgesehen haben mag auf unserem Heimatplaneten. Es ist, als erzähle uns unsere Mutter Erde einen wunderbaren Traum.

Geschichte der Umwandlungen der Landschaftsformen im Fundgebiet der Tendaguru-Saurier.

VON HANS V. STAFF.

Mit Tafel VIII und IX und 2 Figuren im Text.

Vor dem Auge des Geologen dehnen sich die Zeiträume, die seit Anbeginn unserer Erde verfließen sind, in so unmeßbare Fernen, daß die Lebensdauer selbst eines Hochgebirges nur einen kurzen Augenblick im Vorüberfluten der geologischen Perioden bedeutet. Jedes reich bewegte Relief, das irgendeine Landschaft zeigt, stellt sich dar als eine Folge derjenigen Kräfte, die auch

ein Tiefland oder sogar den Meeresgrund so hoch zu heben vermögen, daß das Einschneiden der Flüsse einen Wechsel von Berg und Tal zu schaffen vermag. Die Oberflächenformen der Tendagurugegend im Süden von Deutsch-Ostafrika haben wir zum Glück nur den ruhiger wirkenden „epeirogenetischen“ Aufbiegungen zu danken, die, ohne den Verband der Erdschichten zu lockern, in weit gespannter Wölbung größere Teile der Erdrinde emporheben. Dagegen fehlen (postkretazische) Faltungen hier gänzlich.

Wir wollen nunmehr versuchen, an der Hand einiger Bilder die einzelnen aufeinanderfolgenden Stadien zu verfolgen, in denen unser Gebiet bald von den abtragenden Kräften eingeebnet und von den abspülenden Flüssen fast zum Meeresspiegel heruntergeschliffen, bald durch Hebung wieder zu neuem Leben und Relief erweckt wurde.

Einen guten Überblick über den Formenschatz der Landschaft, in der unsere Sauriergrabung sich abspielte, gewährt das Panorama des Tendaguru. Wenn wir von diesem Hügel aus nach Süden und Südosten, also meerwärts schauen, dann wandern unsere Blicke stundenweit über eine eintönige, aus Kreidemergel aufgebaute, buschbestandene Ebene, bis ihnen eine fast 300 m hoch aufragende Mauer Halt gebietet. Es ist dies der Steilabsturz des Notoplateaus, dessen völlig tischglatte Oberfläche sich auch aus der Ferne in der horizontalen Linie verrät, die sein Profil nach oben abschließt (vgl. Taf. VIII, Fig. 1). Nach Nordosten sehen wir die Buschsteppe mit steiler Kante gegen das westöstlich gerichtete Flußtal des Mbenkuru abschneiden, um sich jenseits wieder fortzusetzen bis an den Fuß einer Plateauserie, die dem Noto an Höhe und Form entspricht und gleichfalls aus Kreidemergel besteht. Im Westen und Nordwesten ragen jenseits der Mbenkuruniederung über der eintönigen Buschsteppe unvermittelt vereinzelte steile Gneißgipfel auf und bilden so eine der für Innerafrika so typischen Inselberglandschaften.

Wir überschauen somit vom Tendaguru aus **drei** ineinander eingesenkte Ebenen, deren höchstgelegene den Flächen vom Typus des etwa 520 m hohen Notoplateaus entspricht, deren mittlere mit durchschnittlich 200—230 m Seehöhe die Buschfläche mit gelegentlich aufgesetzten Inselbergen bildet, und deren tiefste dem Mbenkurufusse als Talaue dient.

In dieser Anordnung, wie auch in den Höhenverhältnissen erinnert also die Tendagurulandschaft stark an das Gebiet der „Sächsischen Schweiz“ (vgl. Fig. 1 und 2). Auch dort sitzen steilwandige Kreidesandstein-Plateaus (Gr. Winterberg, Lilienstein usw.) auf einer terrassenartigen „Ebenheit“ (Ostrauer Scheibe usw.), die

ihrerseits von der tief eingeschnittenen, freilich noch fast talauelosen Elbe und ihren Zuflüssen (Edmundsklamm, Lichtenhainer Tal usw.) zerstückelt wird.

Von allen diesen Einzelementen unseres Tendagurugebietes können wir mit Sicherheit nur das heutige Mbenkurutal und seine



Fig. 1. Stadt Königstein mit Blick auf das Elbtal und den Lilienstein (phot. TH. C. RUPRECHT). Die Abbildung zeigt die für die Landschaftsformen der „Sächsischen Schweiz“ typischen drei Flächen: die „Steinfläche“, deren einst einheitlich zusammenhängende Ebene noch auf den hohen Plateaus erhalten ist; die mittlere „Ebenheits-Terrasse“, die mit alten Elbschottern überdeckt ist und gegenwärtig infolge einer mittelquartären Hebung von der Elbe und ihren Zuflüssen zerschnitten wird, wobei erst Ansätze einer Talauenbildung, also einer dritten tiefsten Fläche, zu erkennen sind. Die starke Ähnlichkeit dieser Landschaft mit der Tendagurugegend (vgl. Fig. 2) ist eine Folge analoger Entstehungsbedingungen (vgl. „Zur Morphogenie der Sächsischen Schweiz“ von H. v. STAFF und H. RASSMUSS, Geolog. Rundschau II, 1911).

tief in die etwa um 150 m höhere Buschebene eingeschnittenen Nebenschluchten den gegenwärtig wirkenden Abtragungsfaktoren zuweisen. Alle anderen Züge des Landschaftsbildes müssen in

früheren Zeiten geschaffen sein, da die Faktoren der Jetztzeit lediglich an ihrer Zerstörung arbeiten. Der gegenwärtige Zustand der Dinge muß bereits ziemlich lange bestanden haben, da der Mbenkuru — im Gegensatz zur Elbe — längst das Stadium des Indietiefe-Einschneidens überwunden und durch seitliche Verlegung seiner durch die jährlichen Regenzeiten überfüllten Stromrinne sich bereits eine viele Kilometer breite, völlig ebene Talaue geschaffen hat. Die Nebenschluchten, deren geringere, lediglich auf die Regenzeit beschränkte Wasserführung so rasche Arbeit nicht zuließ, sind größtenteils noch mit der Tieferlegung ihrer Betten beschäftigt. In diesen jungen Tälern speist der Grundwasserstand die typischen

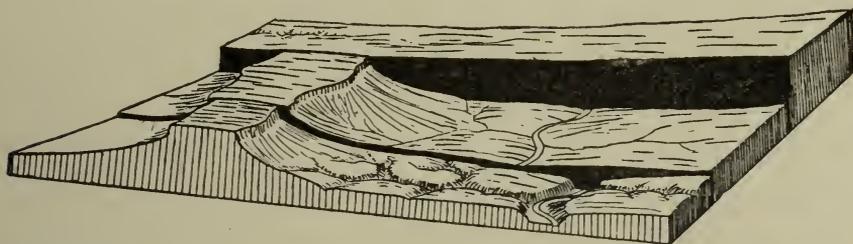


Fig. 2. Das Bild zeigt drei hintereinander gestellte plastische Modelle der Tendagurulandschaft, die verschiedenen Zeiten entsprechen und so die Formenentwicklung darstellen. Das hinterste Modell zeigt die Fläche des Notoplateaus noch in ihrer vollen Ausdehnung, aber bereits gehoben, so daß die abtragenden Kräfte der Folgezeit die Landschaft des mittleren Modells herausarbeiten konnten, die der Ablagerungsperiode der Lipogiro- und Tendagurugipfelschotter entspricht. Die letzte Hebung ließ den Mbenkurufluß und damit auch seine Zuflüsse abermals etwas einschneiden, so daß das heutige Relief entstand, wie es das vordere Modell zeigt. Dieser letzten Hebung ging eine geringfügige, den Tendagurugipfel isolierende Bewegung voraus, deren Einwirkung bei dem Maßstab der Figur nicht zur Darstellung kommen konnte.

Galeriewälder der Tropen auch zur Trockenzeit, in der alles fließende Wasser versiegt und nur gelegentliche kleine Seen Nilpferden, Krokodilen und Fischen ein Asyl gewähren. Hier zeigen sich dem Auge alle Herrlichkeiten der tropischen Vegetation, deren Charakter und Üppigkeit in manchen Zügen (Torfbildung, Kletterfarne usw.) an die Wälder der Steinkohlenzeit erinnern.

Steigen wir nunmehr aus diesen Tälern herauf auf die Buschsteppe, so ändert sich wohl die Vegetation, nicht aber die Landschaftsform. Wiederum umgibt uns eine weite Fläche, über der der Tendaguruhügel nur etwa 30 m aufragt, und die noch hier und da, ganz wie die sächsische Ebenheitsfläche, z. B. bei Ostrau, mächtige Lagen von Flußgeröllen und altem Flußschlamm trägt und damit

ihre einstige Entstehung als Flußbaue deutlich zu erkennen gibt. Das Gestein (Gneis) dieser alten Schotter und Sande zeigt überdies die Herkunft und Richtung des alten Flusses an: es ist ein Vorläufer unseres Mbenkuru gewesen, dem hier in soviel höherem Niveau einst zur Verbreiterung seines Tales weit mehr Zeit zur Verfügung gestanden haben muß, wie die etwa vier- bis sechsfache Ausdehnung dieser Buschebene anzeigt.

Wie kam es nun, daß der Mbenkuru seine bereits so erfolgreich durchgeführte Arbeit im Stich ließ und von neuem, gleichsam eine Etage tiefer, sich ein Tal anlegte? Nur eine Hebung des gesamten Gebietes konnte ihn dazu veranlassen, indem sie den Fluß zwang, sich dort, wo gerade in dem geräumigen Tale seine Stromrinne lag, einzutiefen. Das gleiche Schicksal traf natürlich alle seine Nachbarn, und so zeigt sich vom Rowuma (an der portugiesischen Grenze) an bis fast zum Rufidji herauf neben jedem Flusse (vgl. Taf. IX, Fig. 1) seitlich diese terrassenartige „Vorplateaustufe“, die am Meere entlang sich zu einem einheitlichen Streifen zusammenschließt. Die horizontale Linie der Oberkante zeigt auch auf dem Bilde der Lindibucht diese Terrasse an (vgl. Taf. VIII, Fig. 2). Diese letzte Hebung des Gebietes ist aber nicht auf einmal erfolgt, sondern ihr ging gleichsam ein kleiner Vorläufer voran. Die diesem folgende Ruhepause gab den sich eintiefenden Flüssen Zeit, die eben genannten alten Geröllagen teilweise zu zerschneiden und fortzuspülen. So kommt es, daß z. B. der Tendagurugipfel, den das Bild (Taf. VIII, Fig. 1) zeigt, und den eine flache Senke von etwa 30 m von der noch zusammenhängenden Schotterfläche des Lipogiro trennt, auf seinem platten Gipfel gleichfalls diese Flußgerölle trägt. Er ist eben nur ein losgetrenntes Stück der alten Schotterfläche.

Auch diesem weiten, jetzt verlassenem Talbette entspricht eine Art von Uferböschung, die wir deutlich in dem steilen Plateauabfalle des Noto und seiner Nachbarn erkennen. Fast 300 m müssen wir hinaufsteigen, um ihre Höhe zu gewinnen. Dann nimmt uns abermals eine stundenweite, völlig ebene, buschbestandene Fläche auf. Diese Ebene muß gleichfalls einst in tieferer Lage sich befunden haben: Dies zeigt uns eine seltsame verkieselte Schicht („Newala-Sandstein“), die ziemlich dicht unter der Oberfläche jedes einzelnen Gliedes dieser einst zusammenhängenden, jetzt natürlich durch die seitdem eingetieften Flüsse in einzelne Tafeln und Kuppen aufgelösten (vgl. Taf. IX, Fig. 2) Hochplateauzone sich findet. Die genannte Kieselschicht ist der Ausdruck dafür, daß zur Zeit ihrer Entstehung ziemlich dicht unter der Oberfläche der Grundwasserspiegel der Gegend stand. Diese muß damals also

ein Tiefland gewesen sein, das seine heutige Höhenlage nur einer Hebung verdanken kann. Durch diese Hebung, die zum Einschneiden des Mbenkuru bis herab auf das Niveau der Buschsteppe Anlaß gab und schließlich zur Ablagerung der Schotter des Tendagurugipfels führte, wurde aber dieses Hauptgrundwasserniveau einige 100 m tiefer gelegt als die hohen Plateauflächen, um in noch späterer Zeit, wie wir bereits sahen, zusammen mit dem Mbenkuru abermals, und zwar zur heutigen Lage, abzusinken.

Aber die Geschichte der abwechselnden Hebungen und zu Verebnungen führenden Hebungspausen unseres Gebietes läßt sich noch weiter rückwärts verfolgen. Denn sogar zu dem geschilderten Tieflande konnte die Plateauserie vom Nototypus seinerzeit ja erst durch eine Hebung und Trockenlegung des Meeresgrundes werden: besteht doch ihr Boden aus den strandnahen Flachseeablagerungen des Kreideozeans, in denen einst unsere Saurier ihr Ende fanden.

Noch ein Landschaftselement bleibt uns zu besprechen, die Inselberge. Diese sind das älteste Glied in der heute, wie wir sahen, aus Teilen verschiedensten Alters zusammengesetzten Landoberfläche. Schon das erste Vordringen des Kreidemeeres fand nämlich auf dem damals also sich langsam senkenden Kontinent diese isolierten Kegel und Massive vor als letztes, aus den jeweils härtesten Gesteinen gebildetes Restrelief eines von den Flüssen in langer Arbeit niedergeschliffenen Landes. So erklärt es sich, daß derartige Inselberge, die aus dem Gneiß bestehen, der auch die Unterlage der Saurierschichten bildet, am Rande der höchsten Plateaus zuweilen erst halb freigelegt worden sind. Da die Abtragungsvorgänge, die den Inselbergen die auflastenden Kreideablagerungen nahmen, unter denen sie einst begraben wurden, ihre Arbeit noch nicht völlig beendet haben, konnten einige der Inselberge ihre Wiederauferstehung erst eben beginnen.

Zusammenfassend ergibt sich uns also folgendes Bild. Eine langsam unter den Meeresspiegel sinkende Inselberglandschaft wurde vom Kreideozean bedeckt und empfing bei anhaltendem Sinken viele Hunderte von Metern Flachseeabsätze, in deren unteren Lagen die Saurier ihr Grab fanden. Eine Hebung ließ alsdann das Meer abfluten und legte die Kreideschichten trocken. Die Flüsse des Gneiß-Inlandes verlängerten ihren Lauf über sie hinweg bis ins Meer. Gleichzeitig führte eine starke Grundwasserverkieselung zur Bildung des „Newalasansteins“. Erneute Hebung ließ nunmehr die Flüsse einschneiden, die obersten saurierfreien Kreideschichten abtragen, die Talauen verbreitern und mit Schottern und Schlamm

bedecken. Nochmalige Hebung isolierte in einer ersten geringfügigen Vorphase den Tendagurugipfel und reinigte auf diese Weise das eigentliche Ausgrabungsgebiet von den Schottern, um dann durch eine zweite stärkere Bewegung die Talaue des heutigen Mbenkuruflusses zu schaffen (vgl. Fig. 2).

[Ein schmaler Streifen von Strandablagerungen der Tertiärzeit entlang der heutigen Küstenlinie gibt uns einige Anhaltspunkte für die Altersbestimmung der einzelnen Verebnungen. Die Oberfläche der „Plateauvorstufe“ besteht ohne Unterschied sowohl aus Kreidemergel als aus den Tertiärschichten, deren oberste Lagen dem Prämiocän (Aquitani) angehören. Somit können wir die Hebung, die zur Trockenlegung des Tertiärmeeres und damit zur Verebnung der Vorplateauterrassen durch die seitliche Verbreiterung der Flußtäler führte, mit Sicherheit als „postaquitani“ ansetzen. Demnach läge es nahe, die Serie der hohen Plateaus als einstige Küstenebene des Aquitan-Meeres anzusehen. Ort und Zeit gestatten mir keine nähere Ausführung dieser Probleme. So will ich nur noch kurz bemerken, daß ich für die letzte — zur Eintiefung des heutigen Mbenkuru führende — Hebung ein altquartäres Alter vermute, und möchte auf die eingehende Bearbeitung der Expeditionsergebnisse¹⁾ verweisen, die demnächst im „Archiv für Biontologie“ der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin erscheint.]

Wir haben also gesehen, daß ein ziemlich kompliziertes Ineinandergreifen landschaftsgestaltender Faktoren nötig war, um die Saurierknochen gerade so weit von auflagernden Gesteinsmassen zu befreien, daß sie nunmehr auf meilenweiter Fläche der Ausgrabung so bequem zugänglich liegen. Aber die geschilderten Vorgänge hätten allein wohl auch noch nicht genugsam unserer Expedition vorgearbeitet. Ein letztes Schwanken der Erdkruste, das als eine sehr jugendliche, ganz geringe Senkung am Meeresrande von ganz Ostafrika auftrat, ertränkte gleichsam die Flußmündungen. So entstanden die schmalen Buchten oder Krieks von Lindi (das Ihnen das Bild — Taf. VIII, Fig. 2 — vorführt) sowie von Kilwa, Daressalam, Mombassa u. a., die allein an der korallriffreichen Küste ein sicheres Land ermöglichen, so daß unserer Sauriergrabung durch die morphogenetischen Vorgänge auch noch eine vortreffliche Küstenstation geschenkt wurde.

¹⁾ Ein Vorbericht erschien auch in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1912, Monatsber.

Tafelerklärungen.

Tafel VIII.

Fig. 1. **Blick vom Tendaguru (235 m) nach Südosten.** Jenseits der flachen Senke (200 m), in der das Lagerdorf steht, hebt sich die zur Vorplateaustufe gehörige Schotterfläche des Lipogiro (links, 235 m). In der Ferne ist das Plateau des Likonde-Mwana (485 m) sichtbar, an das sich nach rechts jenseits der kleinen, dem Quelltrichter des Namgaru entsprechenden Lücke der langgestreckte Rücken des Notoplateaus (520 m) anschließt.

Fig. 2. **Blick vom Rücken des Kitulo (ca. 200 m) nach Südosten auf die Bucht von Lindi.** Jenseits der ertrunkenen Mündung des Lindi-Krieks setzt sich die Vorplateaustufe, die hier an der Küste auch die Tertiärschichten diskordant verebnet, wieder in der Höhe des Kitulorückens fort. Die niedrigen Uferterrassen, welche einzelnen Stillstandsphasen der letzten Hebung des Gebietes entsprechen, sind namentlich auf der linken Seite des Hintergrundes zum Teil zu erkennen.

Tafel IX.

Fig. 1. **Blick vom Mikonge (ca. 200 m) nach Norden auf das Plateau des Likonde-Kitale (475 m).** Der flache Rücken von Mikonge ist ein von den Quellflüssen des Namgaru zerschnittener Teil der Vorplateaustufe. Das Gelände des Vordergrundes senkt sich gegen das im Mittelgrunde tief eingesenkte (90 m) unsichtbare Namgarutal, dessen Nähe sich durch die zahlreichen trotz der Trockenzeit nach dem Grasbrennen noch belaubten Baumwipfel verrät. Jenseits der scharfen Talkante sieht man an den steilen Abfall des hohen Likondeplateaus angelehnt terrassenartige Reste (namentlich links) der Vorplateaustufe, zu der rechts das Hochplateau langsam sich senkt. Der sanftwellige Vordergrund liegt etwas tiefer als die eigentliche mehr rechts gelegene Höhe der Fläche von Mikonge, die bereits durch einige flache Talfurchen randlich zerschnitten und erniedrigt wird.

Fig. 2. **Blick vom Mikonge (ca. 220 m) nach Westen gegen den Quelltrichter des Namgaru zwischen den Plateaus von Noto (links, 520 m) und Likonde-Kitale (rechts, 475 m).** Die einst zusammenhängenden Plateaustücke des Noto und der Likondehöhen senken sich mit ihren steilen ausgezackten Hängen auf die Vorplateaustufe herab, die ihrerseits bereits gleichfalls von den Quellflüssen des Namgaru stark zerschnitten ist. Dadurch entsteht eine schwer übersichtliche Landschaft mit stark bewegtem Relief, dessen Leitlinien in den fernen ruhigen Horizontalen der Noto- und Kitalefläche, sowie in den einzelnen, unter sich gleich hohen, flachkuppigen buschbestandenen Resten der Vorplateauverebnung im Mittel- und Vordergrund gegeben sind.

Die Bilder der Tafeln wurden von Herrn Prof. JANENSCH mit den Apparaten aufgenommen, die die Firma Voigtländer & Sohn in Braunschweig der Expedition zur Verfügung gestellt hatte.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1912](#)

Autor(en)/Author(s): Staff Hans von

Artikel/Article: [Geschichte der Umwandlungen der Landschaftsformen im Fundgebiet der Tendaguru-Saurier. 142-149](#)