Physisch-geographische Untersuchungen in den Vulkanbergen von Karamodscha (Uganda)

Mit 1 Karte und 4 Bildern

Von HERFRIED BERGER

Das landschaftlich beherrschende Formenelement in dem relativ trockenen, äquatornahen Hochland Nordost-Ugandas bildet eine in meridionaler Richtung durchziehende Doppelvulkanreihe. Die schon stark von der Erosion bearbeiteten Zeugen jungvulkanischer Eruptionen innerhalb der westlichen Reihe sind der Napak (2337 m) mit dem Akisim (1875 m) und Kochemaluk (1915 m), der Morulinga (1345 m) und der Toror (1947 m). Eine bessere Erhaltung der Oberflächengestalt weist die östliche Vulkanreihe entlang der Grenze Uganda-Kenia auf, die durch den Mt. Elgon (4323 m), Mt. Debasien (3064 m) und Mt. Moroto (3084 m) markiert ist.

Das Fehlen von Ausbrüchen dieser Vulkanberge in historischer Zeit, ihre späte Entdeckung (1885 THOMPSON, 1898 DONALD) und Erstbesteigung (1911/12 STIGLER) sowie ihre bisherige geringe Erforschung (seit 1920 Geological Survey of Uganda) mögen sich aus der schweren Zugänglichkeit des Gebirgsgeländes sowie isolierten Lage des dürftig ausgestatteten und wenig bevölkerten Distrikts Karamodscha im britischen Protektorat Uganda erklären.

Es war daher das Bestreben des Verfassers, im Zuge einer ostafrikanischen Kundfahrt * die Großformung des Grenzraumes von Kenia-Uganda-Sudan kennenzulernen und vor allem die wenig bekannten Karamodscha-Vulkane näher zu untersuchen. Das bearbeitete Gebiet ist auf der dem Aufsatz beigegebenen Übersichtskarte dargestellt.

Stand der Erforschung und kartographischen Darstellung

Die geographische Kenntnis von Karamodscha ist noch gering. Militärische Expeditionen haben um die Jahrhundertwende die erste Kunde über das bis dahin unbekannte Berggebiet nördlich des Elgongebirges gebracht (1898 DONALD, 1902/03 POWELL-COTTON, 1908 ORMSBY und FISHBOURNE). Von Oktober 1911 bis April 1912 haben von österreichischer Seite KMUNKE und STIGLER

---

* Prof. Dr. H. SPREITZER ermöglichte meine Teilnahme an der österreichischen Hochgebirgskundfahrt durch Ostafrika 1957 und half mir bei den zeitlich gedrängten Vorbereitungen durch wertvollen Rat. Meinem hochverehrten Lehrer möchte ich hiefür den ergebensten Dank zum Ausdruck bringen.

Die Förderung durch das Bundesministerium für Unterricht und die „SUESS"-Stiftung" der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, durch die Geographische Gesellschaft Wien und die Kärntner Landesregierung bot eine wesentliche Grundlage für die Durchführung der Reise. Diesen Institutionen und allen weiteren Stellen, die Subventionen und Sachbeihilfen gewährt haben, gilt mein besonderer Dank.

Schließlich habe ich dem Initiator der Unternehmung, Ing. F. MORAVEC, und der Bergsteigergruppe (ST. PAUER, J. PFEFFER, K. PREIN) zu danken für mannigfache Hilfeleistung, die mir bei dem ständigen engen Kontakt während der Geländearbeit und den Gipfelbesteigungen wertvoll war.

Über den Verlauf der in den Monaten Juni bis einschl. August 1957 durchgeführten Reise in Kenia, Uganda und Tanganjika wird — zugleich mit einer Übersicht über die Beobachtungsergebnisse — in den Mitt. d. Geogr. Ges. Wien berichtet.

mit wissenschaftlicher Zielsetzung die südlichen Teile Karamodschas aufgesucht und neben wichtigen anthropologischen und ethnographischen Beobachtungen auch eine Routenskizze von Mbale am Westfuß des Mt. Elgon bis Nimule am Victoria-Nil gebracht. Dem Wiener Physiologen R. STIGLER gelang dabei die Erstbesteigung der 4216 m hohen Kaiser-Franz-Josef-Spitze am Mt. Elgon und die touristische Erkundung der Napak-, Naquai- und Laborgruppe. Er verfaßte außerdem die erste, auch in geographischer Hinsicht wesentliche Studie über dieses Gebiet [1922 u. 1923].

Schwedische Expeditionen haben u. a. zur wissenschaftlichen Erschließung des Mt. Elgon im Bugischu-Distrikt besonders beigetragen [G. LINDBLOM 1921, TH. C. E. FRIES 1923, E. NILSSON 1929, O. ÖDMAN, 1930, O. HEDBERG 1951] und auch E. J. LUGARD [1934] und I. R. DALE [1940] stellten wertvolle Untersuchungen im Gebirge an.

Seit 1920 liegen wichtige geologische Berichte über einige Vulkanzentren Ugandas vom Geological Survey vor. Sie greifen auch die Probleme des inneren Baues und der Altersstellung des Napak und des Mt. Elgon auf [B. C. KING 1949, K. A. DAVIES 1952]. Aber die weiter nördlich aufragenden Karamodscha-Vulkane Mt. Debasien, Mt. Moroto, Morulinga und Toror wurden kaum berücksichtigt.

Diese Tatsache wird auch aus dem Stand der kartographischen Darstellung des Landes deutlich. Für Karamodscha liegen neben der Uganda-Distriktskarte 1:500.000 [Land & Mines Dept. 1954], deren Geländedarstellung manchen Wunsch offen läßt, bis jetzt noch unzulängliche Blätter des topographischen Kartenwerkes 1:50.000 [Lands & Surveys Dept. Uganda 1950 ff.] vor. Es wurde auf Grund der i. M. 1:45.000 gehaltenen Luftbild-Reihenaufnahmen, die beim General Survey in Nairobi verfügbar sind, erarbeitet. Die 46 Karamodscha-Blätter der Karte 1:50.000 enthalten keine Höhendarstellung, aber eine für die erste Orientierung einigermaßen brauchbare Situation. Allerdings weisen die horizontalen Distanzen mitunter Fehler bis zu mehreren Kilometern, die Höhenangaben solche bis zu 100 Meter auf. Weitgehend der Wirklichkeit entsprechend ist die Wiedergabe der hydrographischen Verhältnisse. Das Augenmerk wurde auf die Erfassung des besiedelten Gebietes gelegt, während das wirtschaftlich weniger wichtige Bergland nicht zuverlässig kartiert ist.

Hervorzuheben sind die topographischen und geologischen Einzelkarten, die den Memoirs No. V und VII des Geological Survey of Uganda beigefügt sind. Im Maßstab 1:50.000 bzw. 1:250.000 stellen sie das Kerngebiet des Napak bzw. Mt. Elgon dar. Die Höhenlinienzeichnung (100 ft.- bzw. 500 ft.-Äquidistanz) gibt ein gutes Abbild des Reliefs und stellt zusätzlich geologische Besonderheiten heraus. Außerdem ist noch die provisorische geologische Karte von Lotome und Umgebung 1:125.000 zu erwähnen [R. MACDONALD 1953].

Aus dem Überblick über die kartographischen Grundlagen ist zu ersehen, daß weder eine vollständige großmaßstäbige topographische Kartendarstellung von Karamodscha, noch eine eingehende geologische Kartierung von Teilgebieten vorhanden ist.

Das Grundgebirgsgerüst

Die Karamodscha-Vulkane ragen bis zu 1800 m über einer weitgespannten Rumpffläche auf, die maximal 1300 m Höhe erreicht und sich dann ziemlich gleichförmig nach Südwesten zum Salisbury-See auf 1100 m senkt.

Sie ist miozänen Alters [K. A. DAVIES 1934] und ruht auf dem Sockel eines altkristallinen Grundgebirges, das präkambrisch aufgefaltet wurde.

Der Basiskomplex besteht vorwiegend aus mittelkörnigen, brüchigen Gneisen, die infolge ihres Glimmerreichtums eine mittlere Widerstandsfähigkeit aufweisen. An einigen Aufschlüssen, besonders im Ostteil, konnten auch Glimmerschiefer und kieselige Granulite festgestellt werden. Ihr regionales Streichen ist generell NNW—SSE. In dieser Richtung wölbt sich entlang des Weges Moroto—Nawilatuk ein niedriger Längsrücken aus dem sonst wenig reliefierten Dornbuschgelände empor, der aus widerstandsfähigerem, vertikal gestelltem Granitgneis aufgebaut ist. Die Ostseite durchfurchen tiefe Erosionsrillen; stellenweise ist das Gestein durch Oxidation verfärbt worden.

Die Grundgebirgsoberfläche weist an den Innenseiten der aufgesetzten Vulkanmassive ein höheres Niveau auf als an deren Außenflanken. So reicht die vulkanische Serie im Südteil des Mt. Debasien und Napak zumindest bis auf 1100 m, ohne daß hier Basisgestein bloßgelegt wäre. Erst in den aufgeschlossenen Bruchzonen des Luturut-, Alakath- und Duoltales wird der Felssockel in einer Höhe von 1200 m angeschnitten und Gneis sichtbar. Demgegenüber reichen Gesteine des Grundgebirges am nördlichen Innenabfall des Napak bis etwa 1500 m hinauf.

Die Höhe, in der der Grundgebirgssockel an den Innenseiten der Vulkanmassive auftritt, nimmt mit zunehmender Entfernung vom zentralen Schlot ab; so beispielsweise im Napakblock von 1520 auf 1430 m und im benachbarten Kochemaluk von 1280 auf 1250 m. Es besteht also offenbar eine allmähliche Aufbiegung des Basiskomplexes im Bereich des Zentralschlotes. Hier ist eine domförmige Aufwölbung der größtenteils flachen Grundgebirgsoberfläche anzunehmen. Die Domstruktur ist aus dem Erscheinungsbild aller Vulkanbauten und aus der speichenförmigen Anordnung der Wasserläufe und Tälchen auf der heutigen Vulkanoberfläche zu erkennen. Der Wölbungsvorgang erklärt sich aus dem starken Aufwärtsdruck der Eruption im Bereich des Zentralschlotes [B. C. KING 1949].

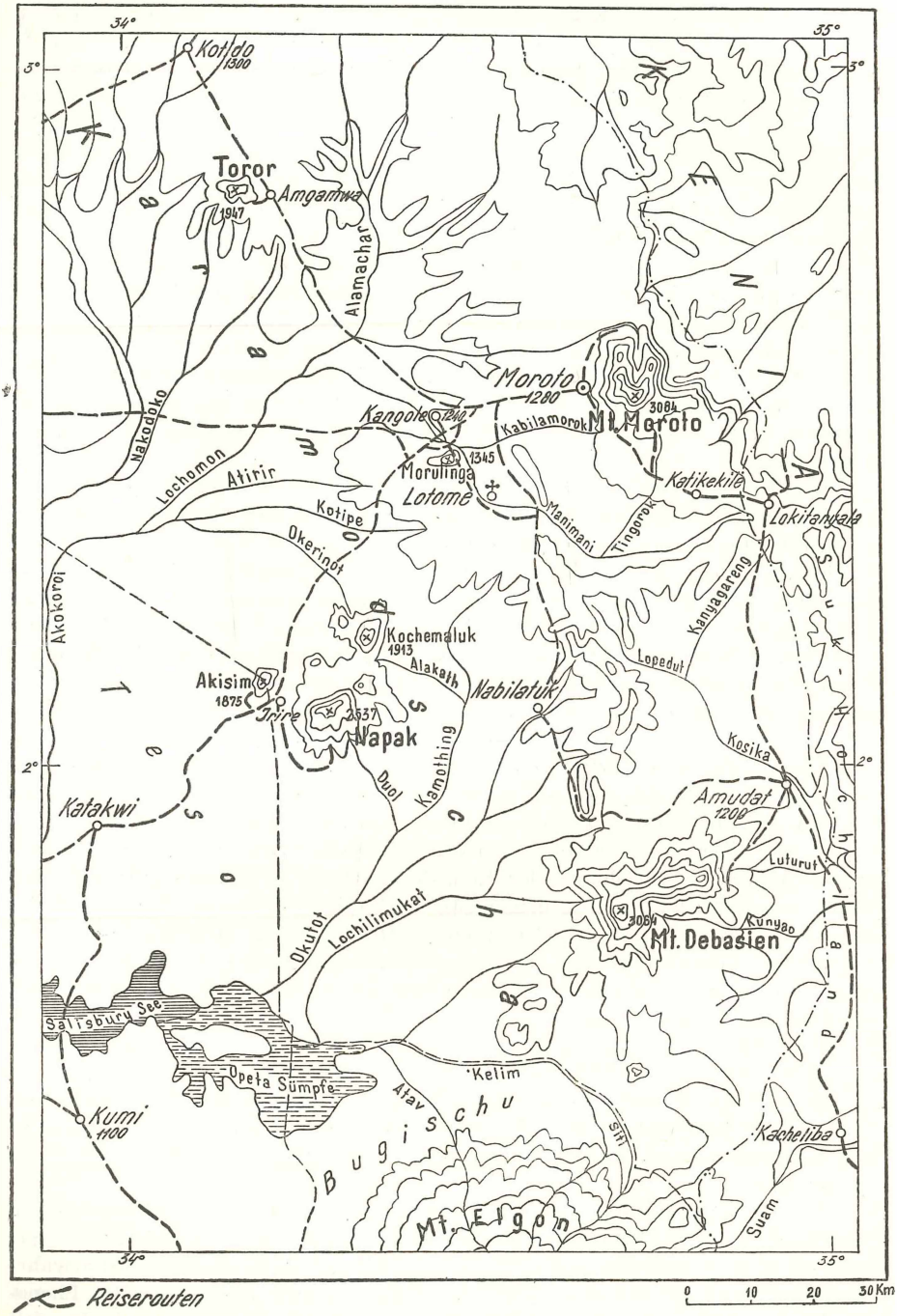
Über dem Grundgebirgssockel breiten sich vereinzelt flachlagernde prävulkanische Sedimente verschiedener Zusammensetzung aus. Sie sind zumeist ringförmig abgelagert und am Nordfuß des Napak und Akisim einigermaßen aufgeschlossen. Die Anordnung der tonig-feinsandigen Sedimente läßt auf eine Reihe von Seichtseen schließen, die in flachen Mulden an der Oberfläche des Basiskomplexes ausgebildet waren. Die Neigung der Muldenschenkel beträgt selten mehr als 5°. Die ursprüngliche Größe der einzelnen Seen ist schwer zu erkennen, da der Sedimentationsbereich vielfach durch Brüche zerschnitten ist.

Zur Morphogenese der Vulkanberge

Die kräftig modellierten Vulkanberge sind weithin sichtbare Landmarken in der Rumpfflächenlandschaft Karamodschas. Die stärkste vulkanische Tätigkeit hat sich hier im Jungtertiär abgespielt; die letzten Ausbrüche reichen bis ins Pliozän.

Die Massive bestehen im wesentlichen aus andesitischen und basaltischen Gesteinen. Noch nicht eindeutig geklärt ist die Frage der Eruptionsfolge. Nur die Untersuchungen von C. BISSET [1935] geben Hinweise auf die wahrscheinliche Abfolge der Ausbrüche, die vorherrschend Trachyandesite, Phonolite, Ijolite und Feldspatbasalte lieferten.

Das Vulkangebiet von Karamodscha



Stellenweise sind in der westlichen Vulkanreihe die Störungslinien und die Hohlräume poröser Lavamassen durch das Auftreten von manganhältigen Kalken gekennzeichnet, die allenfalls mit Feldspat verbunden sein können. Das gemeinsame Vorkommen von Kalk- und Ergußgestein scheint bemerkenswert, ist aber noch problematisch. Auch Bildung und Alter des Kalkes entziehen sich bisher der genaueren Kenntnis. Hier sei nur auf die Beobachtung am Tororvulkan und am Lokupoi in der Napakgruppe verwiesen, wo die Kalkablagerungen und Kontakterscheinungen am besten studiert werden können. An den Südspornen des Mt. Moroto treten schmale, linsenförmige Kalkpartien nur selten an der Oberfläche auf. Sie sind noch von Lava verhüllt.

Auffällig ist die petrographische Ähnlichkeit zwischen dem Kalkstein im Vulkangebiet Karamodschas, besonders des Toror, und jenem des Mt. Tororo (1483 m), der südlich des Mt. Elgon im Distrikt Budama gelegen ist.

Unter den vulkanischen Auswürflingen, aber auch in Lava eingeschlossen, finden sich eine Reihe fremder, dem Basisgebirge entstammender Gesteinstrümmer. Hauptsächlich sind es durch das Magma metamorphosierte Gneise, Granite und Quarzite des Untergrundes. In der Materialsondierung ergibt sich ein bemerkenswerter Unterschied. Auf der Westflanke der Berge überwiegen die feineren Lockerauswurfsstoffe, während auf der Ostseite jeweils Eruptionsprodukte von gröberer Beschaffenheit vorliegen. Dies hängt mit der Windwirkung zusammen, da die vom Indischen Ozean kommenden östlichen Winde dominieren.

Schließlich wird der junge Vulkanismus auch durch das Auftreten zahlreicher heißer Quellen — am Mt. Debasien und im Elgonkrater (elf Schwefelquellen bis zu 50° C) — angezeigt.

Einen charakteristischen morphologischen Zug bilden die breiten Denudationsterrassen, die in ziemlich geschlossener Folge die unteren Hangpartien des Mt. Moroto, Mt. Debasien und Napak umsäumen. Das Leitniveau erstreckt sich in einer durchschnittlichen Höhe von 1550 m. Gegen das Gebirgszentrum zu ist eine geringe Aufwärtsstellung der Flächen festzustellen.

Die Lavadecke ist von der kräftigen Erosion der Bergbäche oftmals zerschnitten worden und erscheint stellenweise rippenförmig herauspräpariert. So entstanden Stufungen mit schmalen Terrassen in verschiedener Höhenlage, die alte lokale Bachränder markieren.

Die vulkanischen Aufbauformen

Das heutige Relief der einzelnen Gebirge ist nach Umfang und Höhe sowie Grad der Zerschneidung und Abtragung stark differenziert.

Die Massive der östlichen Vulkanreihe haben ihre ursprüngliche Gestalt noch gut erhalten, während der Morulinga (1345 m) erheblich erniedrigt und der einstige Kegel des Toror (1947 m) bereits stark angegriffen wurden. Die Lava des letzteren ist bis auf einen lückenhaften Mantel abgetragen. Das Lockermaterial umhüllt nur die unteren Bergpartien und tritt als mächtiger buschbewachsener Schuttfuß in Erscheinung. Es ist anzunehmen, daß Brüche vielfach der Zerbrechung des Vulkankegels vorgearbeitet, die erosive Zerschneidung erleichtert und die Anlage der Bachläufe vorgezeichnet haben.

Intensive Abtragung hat das ursprünglich großflächige Napakgebirge in eine Anzahl von Blöcken und isolierten Türmen zerlegt. Diese Auflösung wurde auch hier durch tiefgreifende Bruchlinien begünstigt, denen die junge Erosion

folgte. So streicht zwischen Napak- und Akisimblock eine schmale Bruchzone durch, die nach weiterer Erniedrigung heute das markante Tor von Irire (1160 m) bildet. Es wird von dem Südweg, der in das benachbarte Tesoland führt, durchzogen. Die Vulkangruppe (Bild 1) ist annähernd kreisförmig angeordnet und besteht aus den drei Hauptbergen Napak (2537 m), auch Kamalinga oder Tepes genannt, Akisim (Okathim, 1875 m) und Kochemaluk (1915 m), sowie kleineren Vulkankegeln, die sich um den zentralen Schlot Lokupoi (1340 m) scharen.

Vom Distriktshauptort Moroto (1280 m) aus gesehen, erhebt sich der Mt. Moroto (3084 m) unmittelbar östlich als steiles Vulkanmassiv aus einem breitgelagerten Unterbau. Die tief in den Gebirgskörper einschneidenden Schluchten lassen zwischen sich nur schmalen Felspartien Platz, die sich gegen die Höhen Sogolomon (2935 m) und Imagit (2920 m) zu scharfen Graten verengen. Der jäh ansteigende Hauptgipfel ist vermutlich als ein Teil der inneren Schlotausfüllung anzusehen. Die Lavaschichten bilden noch eine einigermaßen zusammenhängende Masse, die in einer Mächtigkeit bis zu 1200 m festgestellt wurden.

Nach Süden schließt sich in der Landschaft Upe das nicht ganz so hohe, hufeisenförmig hingelagerte Vulkanmassiv des Mt. Debasien (3064 m) an (Bild 2). Die Eingeborenen nennen ihn auch Kadam oder Kokoro, die beiden Nebengipfel Susok (2650 m) und Ayass (2640 m). Beachtenswert ist die Höhlenbildung innerhalb der Laven. Diese Formen scheinen aus dem partiellen Einstürzen des Deckengewölbes von Lavaschläuchen entstanden zu sein. In Unruhezeiten dienen die Kadamhöhlen Mensch und Tier als Unterschlupf.

Ebenfalls ein Tertiärvulkan, doch an Umfang und Höhe größer als die Vulkanberge Karamodschas, ist der schon im Bugischuland liegende Mt. Elgon (4323 m). Da der im geologischen Bau [K. A. DAVIES 1952] den oben behandelten Gebirgen verwandte Kraterberg gute Möglichkeiten der Untersuchung von Vereisungsspuren und Solifluktionserscheinungen aufweist, sollen hier einige Beobachtungsergebnisse mitgeteilt werden.

Das Elgongebirge erhebt sich auf schildförmiger Basis in flacher, konkaver Bogenlinie aufwärts, deren Regelmäßigkeit nicht durch parasitäre Bildungen gestört wird. Seine Caldera hat einen Durchmesser von 8 km und ist rund 350 m tief. An der Ostseite ist der Krater in einer engen Schlucht erosiv aufgeschlossen. Im Kerngebiet des Vulkans weisen die Karzone zwischen 3780 m und 3900 m sowie Grundmoränen auf die ehemalige Vereisung hin. Die präglaziale Erosion hat die Schuttlagen rinnenartig zerfurcht. So erscheinen die Nischen in der Kraterumrahmung durch Grabeneinschnitte, Rinnen und Bachläufe zu der Sammelader des Suamflusses zentripetal gegliedert. Auch in seinem jungen Kerbtal wurden Moränenreste gefunden. Der Abfluß des Kraterbaches erscheint also glazial beeinflußt. In dem nach Mbale führenden Trogtal an der Westseite des Gebirges und an markanten Stellen der Ostseite, z. B. am Bugischupfad in 3750 m Höhe, ist eine deutliche glaziale Überformung der welligen Oberfläche zu erkennen.

In der waldfreien Gipfelregion des Mt. Elgon, die durch gescheuerte Kammflächen, Hochmoore und Seenbildung gekennzeichnet ist, treten rezente Solifluktionserscheinungen auf. Ab 4000 m kommt es an sanft geneigten, periodisch durchfeuchteten Flächen zu einer Materialsondierung der Lockerauswurfsstoffe. Zarte Streifenmuster sind bevorzugt auf Tuffschichten ausgebildet. Einzelformen

der Strukturböden, im Zentrum seichtgründig gewulstet und mit vertikal gestellten kantigen Tuffstücken an der ringförmigen Einfassung, erreichen bis zu 25 cm Durchmesser. Die Rasendecke ist vielfach angerissen und große Flächen sind treppenförmig gegliedert. Frosttemperaturen sind in dieser Höhenlage häufig. Mitte Juni wurden in dem Basislager Elgonkrater in 3750 m um 6 Uhr — 5° gemessen und am obersten Laufstück des Suam randlich dünne Eisschichten festgestellt. Daneben tragen heftige Nachmittagregen und kräftige Sonnenbestrahlung zur Bodenaufbereitung bei.

Die Bodenbildungen

Rezente und fossile Böden sind in der weiteren Umgebung der Vulkanberge fast ausschließlich auf mürbem Gneis gebildet. In bescheidenem Ausmaß tritt nördlich von Lotome Granit als bodenbildendes Gestein auf. Daneben finden sich an einzelnen Stellen, wie etwa am Südrand des Morotogebirges bei Katikekile und im Tororgebiet, Kalkböden an der Oberfläche. Sie dürften zum größten Teil als Reliktböden in einer früheren Klimaperiode gebildet worden sein. Verstreut über der durch zahlreiche Termitenbauten gekennzeichneten heißtrockenen Dornbuschsavanne sind auch Lagen feiner Oberflächentuffe zu bemerken. Mitunter sind relativ stark verfestigte Lapillischichten und hämatithältiger Quarzschutt dazwischengelagert. So weist das ebene Buschgelände zwischen Amudat und dem Nordostsporn des Mt. Debasien eine solche Wechsellagerung von wasserdurchlässigem Lockermaterial auf. Dadurch wird die klimatisch bedingte Wasserarmut der Trockensavanne noch vermehrt.

Die Böden auf Gneisunterlage treten in drei typischen Ausprägungen auf. Die wenig konsistente bleichrote Bodenbildung besitzt einen hohen Lateritgehalt und mäßig harte Ortsteineinlagerungen. Die Bodenart ist ein feinsandiges Material, dessen Färbung sich auch bei stärkerer Durchfeuchtung nur unbedeutend verändert. Der trockene Boden ist durch eine feine prismatische Struktur gekennzeichnet, deren Aggregate eine Länge von 7 cm erreichen und mitunter abgerundete bis flache Strukturflächenenden aufweisen. Der oberflächlich von Verwitterung und Erosion stark angegriffene sandige Horizont von 30 bis 60 cm Mächtigkeit geht allmählich in einen gelblich-braunen rauhen, quarzhältigen Lehm über, in dem durch die Fingerprobe zahlreiche feinsandige Komponenten festgestellt werden konnten. In dieser lehmigen Masse, die im Mittel 20—40 cm mächtig ist, sind zahlreiche fibröse Wurzelreste eingelagert. Im Unterboden zeigt sich oftmals eine deutliche Anreicherung von Laterit. Er weist einen wechselnden Wasserstand auf und enthält in durchschnittlich 150 cm Tiefe Fe-Ausscheidungen in Form von Bonerz und starken Eisenflecken an dem ehemals dichten Wurzelgeflecht. Die Lateritbildung dürfte hier im Tertiär erfolgt sein. Der Transport der Ausfällungen des Eisens an die Oberfläche hält an.

Der Typ der braungefärbten Bodenbildung zeigt nicht so weitgehende Verwitterungserscheinungen. Der Farbton ist im trockenen Zustand blaß rotbraun bis kaffeebraun. Das lockere Material zeigt wiederum die Eigenschaft, in prismatisch brechende Aggregate zu zerfallen. Wird es durchfeuchtet, so verschlammt es und wird für Wasser schwer durchlässig. Nur selten sind noch Spuren des vulkanischen Ausgangsgesteins zu beobachten. Mit Salzsäure braust das Material nicht auf, ist also kalkfrei. Der Horizont reicht kaum tiefer als 60 cm und ist von schnurartigen alten Pflanzenwurzelbahnen durch-

zogen. Lateritische Kiesanreicherungen erscheinen in tieferen Lagen mit der Grundmasse vermischt.

Weitaus seltener tritt als dritte Form der Bodenbildung eine undurchlässige Schwarzerde auf. Der oberste Horizont besteht aus einem dunklen, schokolade- bis schwarzbraunen, humosen Material und ist im Mittel 20—40 cm mächtig. Er hat offensichtlich ein reges Bodenleben. Bei allmählich nachlassender Intensität der Farbe geht der Horizont nach unten in eine braungraue tonige Grundmasse über. Das Material wird dabei fester als im oberen Horizont. Die Struktur ist in der Humusanreicherungszone krümelig. Eisenausscheidungen fehlen auch in den unteren Partien des Bodens. Doch vereinzelt sind Kalkausscheidungen in Form feiner Fäden zu bemerken. Kennzeichnend für diese rezente Bodenbildung ist das Auftreten in flachen Senken und an den unteren Hangflächen der Berge. Eine schwache, lückenhafte Schwarzerdedecke liegt auf den breiten Terrassenflächen der Südseite des Mt. Moroto und eine wechselhaft ausgeprägte Anreicherungszone von Schwarzerde überzieht die Feuchtsavanne vom Morulinga bis zu den Vorbergen des Napak. Diesen südlichen Kernraum von Karamodscha, der infolge des verhältnismäßig starken Anbaues von Mais und teilweise dichterer Besiedlung den Eindruck einer Kulturlandschaft macht, durchquert der Weg von Moroto über Kangole nach Kumi (Teso-Distrikt).

Beobachtungen von Bodenerosion

Im Vulkangebiet und in dem östlich anschließenden Suk-Hochland sind die Böden von intensiven Abtragungsvorgängen betroffen [W. S. MARTIN 1938]. Starke Disposition für Bodenerosion zeigen die sandigen Roterdeschichten der Dornbuschsavanne (Bild 3), während dunkle Böden gegenüber den Erosionskräften weniger anfällig erscheinen. Wichtig ist die Tatsache, daß die Schwarzerde-Streudecke um Lotome nur geringe Empfindlichkeit für die Abspülung durch Wasser zeigt. Das Saugvermögen des humosen Oberbodens bildet eine gewisse Schutzschicht gegen die Wirkung des Wasserabflusses.

Ansatzstellen großer Erosionsgefährdung sind die vornehmlich als Weide genutzten Böden westlich des Weges Kangole-Irire. Bei Starkregen kommt es entlang von Trampelpfaden und meist geradlinig durchziehenden Eingeborenenwegen zu linienhafter Erosion. Von den höheren zu den niedrigeren Hangteilen verlaufend, bilden sich zunächst Rinnen bis zu 15 cm Tiefe und Breite. Ein anschauliches Bild linienhafter Rinnenerosion vermittelt der Abschnitt des alten Moroto-Track hart südlich des Flüßchens Kabilamorok. In weiterer Folge kommt es häufig zu Abspülungen des Weidebodens in flächenhaft breiter Form. Nachhaltig ist auch die Wirkung von Buschbränden auf die Ausbreitung der Bodenverheerung. Mit ihnen hat die Soil-Erosion auch Eingang in die Waldrandzone gefunden.

Die Bearbeitungsrichtung der Maisanbauflächen verläuft fast immer parallel zu den Böschungslinien. Nach Mitteilung von den in der Bekämpfung der Bodenzerstörung erfahrenen Farmern und nach Feldbeobachtungen treten bei einem Hangwinkel des Ackerbodens von etwa 5° erste Spuren einer Abtragung auf. Der Vorgang nimmt bei stärkerer Böschung rapid zu. Rund 70% der durch Pflanzungen genutzten Böden Karamodschas sind von Abtragung betroffen. Das Ausmaß der Abtragungsleistung wird deutlich, wenn man bedenkt, daß nach Feststellungen der Soil-Stations Irire-Kitale in den letzten zwanzig

Jahren die Ackerschleppen um rund 5 bis 6 m am Hang abwärts gewandert sind.

Schutzmaßnahmen der Pflanzer haben einigen Anteil an der Eindämmung von Bodenverheerungen. Bemerkenswert ist die Anlage von geflochtenen Schutzgräben, die spitzwinkelig zu den Böschungslinien an der Obergrenze hangabwärts geneigter Äcker behelfsmäßig angelegt werden. Auch zieht man Abzugsfurchen für das Schlagregenwasser diagonal durch die geböschten Ackerflächen. Die Bodenschutzarbeiten werden knapp vor der Aprilsaat durchgeführt und nach der Ernte im November erneuert.

Das Gewässernetz

Der zentrale Teil des Vulkangebietes ist hydrographisch durch das Flußsystem des Manimani gekennzeichnet. Er fließt vom Suk-Hochland nach Nordwesten, durchschneidet ostwärts Lotome den schon bezeichneten Rücken aus Granitgneis und nimmt bis Kangole die Morotobäche auf. Beim Eintritt in die Lochomon-Niederung erfährt er einen scharfen Knick und das Bild des Wasserlaufes ändert sich hydrographisch und morphologisch augenscheinlich. Der Fluß wechselt hier auch seinen Namen und heißt fortab Lochomon. Beim Übergang in die Sumpfebene von Katakwi, in einen anderen Landschaftsbereich, wird er dann Akokorio genannt. Dies gilt bis zu seiner Einmündung in den Salisbury-See.

Die Flüsse Okutot und Lochilimukat, die im Opeta-Sumpfgürtel zusammenfließen, entwässern das große Einzugsgebiet zwischen Napak und Mt. Debasien, während der Kelim örtliche Abflußbasis für die von Osten aus dem Elgongebiet kommenden Zubringer ist. Diese sind freilich mit Ausnahme des Siti nur periodisch; Bedeutung hat lediglich noch der Atar, der die Adern der Moorfläche am Gebirgsrand sammelt.

Das ganze obere System des Nakodoko im Tororgebiet führt nur episodisch Wasser. Erst ab einer Stelle etliche hundert Meter nördlich des Weges Kangole-Morulem fließt der Fluß ständig. Hier treten kleine Sickerwässer auf. In der Trockenzeit füllen Feinsedimente sein oberes Laufbett. Nach starken Regengüssen aber entstehen metertiefe, steilwandige Einrisse und auch Unterschneidungen an den Uferrändern. Schlammige, schmutzig-braune Hochwässer schwemmen dann das meist sandige Ausräumungsmaterial fort und unterbrechen — oft auf Wochen — die Wegverbindung gänzlich.

Erscheinen die vorwiegend meridionalen Laufstrecken der Flüsse Nakodoko, Akokorio, Okutot und Lochilimukat tektonisch bedingt, so ändert sich dies bei Verfolgung der nach Ost—West gerichteten Flußläufe des Kelim und Manimani. Diese dürften auf der einstigen vulkanischen Decke ohne tektonische Bindung angelegt worden sein.

Aus den Untersuchungen über die Quellenbildung im vulkanischen Berggebiet geht hervor, daß in der Hauptsache Schichtgrenzen und Spalten den Austritt für die linienhafte Entwässerung bilden. In der Umgebung von Naßstellen ist die Tuffdecke meist abgetragen. Beachtenswert ist die Tatsache, daß die Quellen in nischenartigen Hohlformen auf den südostexponierten Bergseiten häufiger auftreten und nach Regenfällen länger anhalten als auf der nach Norden oder Westen schauenden Seite. Im Anschluß an solche Austrittsstellen bilden sich oft Rinnsale und daraus schließlich kleine Wasserläufe, wie z. B. der Tingorok und Kabilamorok, die an der Südflanke des Mt. Moroto dem Manimanifluß zueilen.

Auf den größeren Vulkanbergen hält sich die Entwässerung noch an das ursprüngliche speichenförmige Muster. Das wird am Erscheinungsbild des Mt. Moroto und Mt. Elgon in auffälliger Weise sichtbar. Die kurzen, steilen Rinnen am Nordabfall des Napak aber sind obsequente Wasserläufe, die ursprünglich von den Kraterwänden nach innen flossen und schließlich an der Entfernung des zentralen Teiles des Vulkankegels entscheidend mitwirkten. Die Zerschneidung des Kraterrandes am Napak begann wahrscheinlich an der Westseite in jener Richtung, in der heute der Loliakat zum Akokoroisystem fließt, während die konzentrische Entwässerung um den Lokupoi jene innerhalb des ursprünglichen Kraters darstellt.

Ein Teil der Niederschläge im Gebirge aber versickert zunächst im klüftigen vulkanischen Gestein und tritt erst am Gebirgsfuß in Form von Quellen zutage, wobei die Tufftafeln der Randzone stauend wirken. Eine Folge davon ist die Verdichtung der Besiedlung in diesem verhältnismäßig wasserreichen Gebiet, wie es im Umkreis des Mt. Debasien, Toror und Mt. Moroto der Fall ist. Wasserbohrungen im Ortsbereich von Moroto ergaben in 20 m Tiefe erstmals Wasserspuren, in 33—43 m traf man auf Grundwasser. Die Leistung des Hospitalbrunnens beträgt 39 Hektoliter pro Stunde. In der Suaheli-Reservation am westlichen Ortsrand wurden in einer Tiefe von 50 m Grundwasser erbohrt und rund 150 hl/h erzielt.

Die Differenzierung der Vegetationsformen

Ausgeprägt ist der horizontale Wechsel der Vegetation entlang des Nordweges an der Keniagrenze. Eine Dornsavanne mit mannigfaltigen Sukkulenten kennzeichnet die trockensten Gebiete. Sie liegen ostwärts des Mt. Debasien. In dem etwas tieferen bodenfeuchten Talgebiet des Suamflusses wurzeln viele prachtvoll entwickelte Schirmakazien, deren Verbreitung sich weitgehend mit dichterer Eingeborenenbesiedlung und Maispflanzungen deckt.

Bis zum Wegeknoten Lokitanyala am Westrand des Suk-Hochlandes durchzieht man vom Grenzfluß Luturut bei Amudat an auf Roterdeboden eine eintönige, heißtrockene Akaziensteppe. Das Tagesmaximum der Temperatur wurde hier mit 33° C (Juli) bestimmt, das Minimum mit 18,5° C. Den dornbewehrten Busch überragen zahlreiche, bis zu 3 m hohe säulenförmige Termitenbauten. Auch verschiedene Euphorbienarten, Kakteen und Kugeldisteln fallen auf. Das wenig besiedelte Gebiet wird von hochgewachsenen Hirten des Sukstammes als kümmerliche Weide für ihre mageren Rinder und kleinen Schafherden genutzt.

Allmählich setzt gegen Westen hin Feuchtsavanne ein. Klima und Boden eignen sich hier gut für die Pflanzung von Mais und Sonnenblumen, außerdem gedeihen Futtergräser. Dieses Weideland wird von den viehzüchtenden Karamodschong periodisch durchzogen. Die Monate April und Mai, Oktober und November liefern den Hauptregen, der den Ablauf des landwirtschaftlichen Arbeitsjahres der Eingeborenen offensichtlich bestimmt. Feuchtsavanne bildet auch den Übergang zu dem kühleren, feuchten Höhenwald und spiegelt den größeren Niederschlag im Umland der Vulkanberge wieder.

Die im Aufbau befindliche meteorologische Station Moroto am Ostfuß des gleichnamigen Gebirges (34° 40′ ö. L., 2° 32′ n. Br., 1280 m MH) weist eine jährliche Niederschlagsmenge von 870 mm auf. Die Regenmenge nimmt nach den höheren Niveaus und Gipfelregionen hin merklich zu (Moroto-Forststützpunkt in 2620 m etwa 1200 mm). Selbst in der Trockenzeit sind am

Nachmittag die Gipfel oft durch eine Wolkenhaube verhüllt. Erhebungen, die über die Zone der stärksten Wolkenbildung hinausreichen, fehlen hier. Die in das Landesinnere schauende westliche Abdachung ist die trockenere Bergseite, die zum Ozean gerichtete südöstliche und östliche die feuchtere; ein großer Teil der Niederschläge wird von den Ostwinden gebracht. Lang anhaltendes Nebeltreiben und Nachtfröste sind in 2500 m keine Seltenheit, dagegen fällt selbst auf den höchsten Bergen Karamodschas kein Schnee. Doch gibt es, wie am Mt. Moroto während eines Nachmittaggewitters beobachtet werden konnte, starke Hagelfälle. Solche Niederschläge können in Gipfelnähe wohl für mehrere Stunden liegen bleiben, sind aber morphologisch nur wenig wirksam.

Die Vulkanberge werden zwischen 1400 m und 2200 m Höhe von einer an stärkere Feuchtigkeit gebundenen urwaldartigen Mischformation überzogen, die im allgemeinen eine charakteristische Höhengliederung zeigt.

Die Gebirgsfußregion wird von einer schmalen Buschwaldstufe umschlossen, gefolgt von einer hochwüchsigen Strauchregion. Daran schließt sich der breite und dicht unterwachsene Gürtel des eigentlichen Höhenwaldes, dessen Hauptvertreter Podobäume (Podocarpus gracilior) und Baumwacholder (Juniperus procera) sind. Auf den mächtigen, bis zu 30 m hohen Baumgestalten wuchern artenreiche Schmarotzerpflanzen, darunter Orchideen in wunderbaren Farben und Formen sowie starker Lianen- und Flechtenbehang.

Allmählich entwickelt sich ein lichter Bambusgürtel. Offenbar bieten kühlere Temperaturen und gut durchfeuchtete, schwachgeneigte Hangpartien günstige Standortbedingungen für Arundinaria alpina; denn beispielsweise am Nordwesthang des Mt. Moroto ist sie infolge der kräftigeren Zerschluchtung und schroffen Steilwandpartien nicht recht zur Entwicklung gekommen. An ihre Stelle tritt hier ein dicht stehender Schluchtenlaubwald, der sich schon von fern durch seine dunklere Tönung von dem Graugrün des Bambusmischwaldes abhebt.

In Hochlagen über 2100 m gibt es am Napak und Mt. Moroto Almweideflächen, die während der Trockenzeit mit Jungvieh regelmäßig besetzt sind. Die Karamodschonghirten bewohnen hier Kegeldachhütten, die mit einer Pennisetumart (der Sektion Beckeropsis) gedeckt und von einem Baumerikaring umzäunt sind.

Eine durch viele xerophytische Merkmale ausgezeichnete Hochmoorformation überkleidet die Verflachungen unter der Gipfelregion, während Baumerika (Erica arborea), Philippia-Sträucher, Helichrysum-Büsche und Salbeigewächse sowie vereizelte Senecien (Senecia elgonensis) und Lobelien (Lobelia lanuriensis) der stark zerschnittenen Kraterumrahmung eine besondere Note verleihen (Bild 4).

Schrifttum

BISSET, C. B.: Notes on the Vulcanic Rocks of Central Karamoja. Bull. No. 2, Geol. Surv. Uganda, Entebbe 1935.

DALE, I. R.: The Forest Types of Mount Elgon. Journal East Africa and Uganda Nat. Hist. Soc. Vol. 15, Nairobi 1940.

DAVIES, K. A.: The Age of Mount Elgon and the Tertiary History of Bugishu. Bull. No. 1, Geol. Surv. Uganda, Entebbe 1934.

— The Building of Mount Elgon (East Africa). Geol. Surv. Uganda, Entebbe 1952.

FRIES, Th. C. E.: Beiträge zur Kenntnis der Flora des Mt. Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Elgon. Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem, Bd. VIII, Berlin 1923.

HEDBERG, O.: Vegetation Belts of the East African Mountains. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 45, H. 1, Uppsala 1951.

LINDBLOM, G.: I vildmark och negerbyar. Uppsala 1921.

LUGARD, E. J.: The Flora of Mount Elgon. Kew. Bull. 1933, 2., London 1934.

MACDONALD, R.: Preliminary Account of the Geology of Sheet K. IV. NW., Karamoja. Rec. Geol. Surv. Uganda, Entebbe 1953.

MARTIN, W. S.: Soils and Soil Erosion in Karamoja. Mem. No. IV, Geol. Surv. Uganda, Entebbe 1938.

NILSSON, E.: Preliminary Report on Quaternary Geology of Mount Elgon and some parts of the Rift Valley. Geol. Fören. Förh., Bd. 51, H. 2, Stockholm 1929.

ÖDMAN, O.: Volcanic Rocks of Mt. Elgon in British East Africa. Geol. Fören. Förh., Bd. 52, H. 4, Stockholm 1930.

STIGLER, R.: Ethnographische und Anthropologische Mitteilungen über einige wenig bekannte Volksstämme Ugandas. Mitt. Anthropol. Ges. Wien, 52. Bd., 1922, 53. Bd., 1923.

Lichtbilder nach Aufnahmen der Österr. Afrika-Expedition 1957

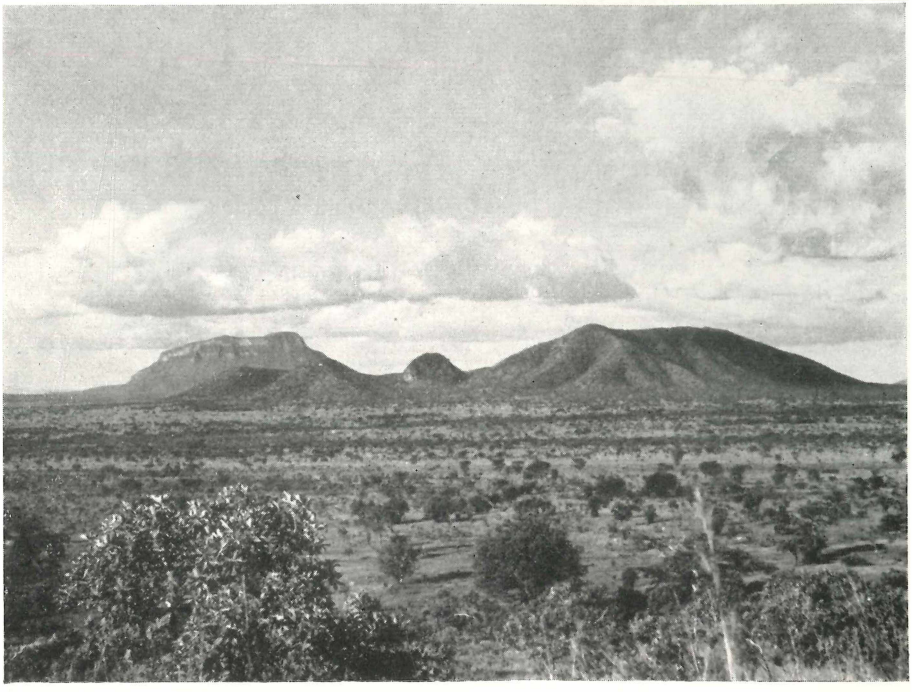


Bild 1. Die Napak-Vulkangruppe von Norden mit Kamalinga (2537 m), Kochemaluk und Akisim. Rechts das Tor von Irire (1160 m). phot. H. BERGER, 9. 7. 1957

Bild 2. Der Suamfluß bei Kacheliba mit dem Mt. Debasien-Massiv (3064 m). phot. H. BERGER, 21. 6. 1957

Bild 3. Soil-Erosion (bis zu 3 m Tiefe) im Roterdegebiet von Amudat, Ost-Karamodscha.
phot. H. BERGER, 22. 6. 1957

Bild 4. Bobelia lanuriensis und Senecia elgonensis mit Philippia und Helichrysum in der Quellmulde des Tingorok am Mt. Moroto (3084 m). phot. J. FEFFER, 26. 6. 1957

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1958

Band/Volume: 100

Autor(en)/Author(s): Berger Herfried

Artikel/Article: Physisch-geographische Untersuchungen in den Vulkanbergen von Karamodscha (Uganda) 89-100