

Vulkan Ol Doinyo Lengai in Tansania

«Kalte» Lava am Äquator

Der Ol Doinyo Lengai ist ein fast symmetrischer, aktiver Schichtvulkan im ostafrikanischen Grabenbruch, der von den Massai als «Berg Gottes» verehrt wird. Seine Lava erstarrt zu Kalk, was weltweit einzigartig ist. Das angrenzende Riftgewässer, ein Sodasee, ist Brutgebiet für Flamingos.

Hitze und Staub begleiten uns seit Stunden, unser Fahrer folgt vorsichtig der kaum erkennbaren Piste. Dazwischen immer wieder fast knietiefe Staubpassagen. Das Ziel ist der Vulkan Ol Doinyo

Lengai, mitten im Engaruka-Becken im Norden Tansanias gelegen. Er gehört zum ostafrikanischen Rift-Valley, einem Grabenbruchsystem, das sich vom Jordan bis zum Sambesi in Mosambik erstreckt. Entlang den von Norden nach Süden verlaufenden komplizierten Grabenstrukturen mit staffelartig absteigenden Flanken bricht der afrikanische Kontinent auseinander, was sich auf Satellitenbildern gut studieren lässt. Dieses Rifting widerspiegelt sich im heute noch stellenweise aktiven Vulkanismus Ostafrikas. Der Antrieb dieser Dehnungstektonik liegt im Erdinnern verborgen. Durch das Aufbeulen der Asthenosphäre, einer Zone des oberen Erdmantels, dünnt sich hier die Erdkruste aus. Durch die entstehenden Risse steigt Magma auf, welches die Vulkane dieser Riftzone nährt.

Staubig, trocken, heiss

Wir sind im Übergangsbereich zwischen Dornsavanne und Halbwüste unterwegs. Mosaikartiger Galeriewald säumt die episodisch wasserführenden Flussläufe. Rotierende Staubsäulen, Kleintromben genannt, fegen über das trockene Land

und blasen feinkörnige Erde und Staub in den dunstigen Himmel. Alsbald säumen nur noch Gräser unseren Weg, der jetzt kaum noch sichtbar ist. Immer wieder bleibt unser Fahrzeug im Triebsand stecken. Im Schatten messen wir über 40 °C. Unvermittelt tauchen – beinahe aus dem Nichts – Angehörige des Nomadenvolkes der Massai auf und kreuzen mit ihren Rinderherden unseren Weg. Sie sind auf der Suche nach Wasser.

Wir haben am Fuss des Vulkans übernachtet. Vier Uhr morgens: Vor uns zeichnet sich der Ol Doinyo Lengai als konische Silhouette gegen den sternklaren Nachthimmel ab. Die Geländefahrzeuge lassen wir im mannshohen Gras zurück. Ein warmer, trockener Wind weht über die im September völlig ausgetrockneten Ebenen des ostafrikanischen Hochlandes. Der Aufstieg erfolgt nachts, am Tag würde die sengende Sonne eine Besteigung unnötig erschweren. Langsam nur steigen wir über die steilen und teilweise sehr scharfkantigen Lavafelder von Westen her auf – mal aufrecht, mal wie die Paviane auf allen Vieren kriechend. Loser Schutt und aufgehäufte Asche zeugen von rezentem Vulkanismus. Spärliche Pioniervegetation kämpft gegen die unwirtlichen Boden- und Klimabedingungen.

«Berg Gottes» – immer wieder aktiv

«Die letzten grossen Eruptionen ereigneten sich 1966», erzählt uns der junge



Die lang gezogenen Lavaergüsse des E-Übertaufs. An den bereits stark verwitterten, weissen Schloten der Parasitärkegel («hornitos») treten Wasserdampf und andere gasförmige Stoffe aus.

Miniatur- oder Parasitärkegel im Krater des Ol Doinyo Lengai von seinem höchsten Punkt (2890 m) aus in Richtung NW gesehen. Im September 2001 erstrecken sich frische Lavaergüsse (schwarz) in den E-Übertauf und in den südwestlichen Bereich des Kraters.



Massai-Führer. Piloten berichteten damals als Erste von den riesigen Aschewolken über dem Vulkan. Der Staubregen hüllte den ganzen Berg in einen grauen Aschemantel und zerstörte einen Grossteil der ohnehin kargen Vegetation. Zurück blieb ein Krater von 200 Metern Durchmesser, der sich seither kontinuierlich mit Lava füllt. Bereits 1855 bezeichnete eine Karte der renommierten Royal Geographic Society den Ol Doinyo Lengai auch als «Schneeberg». Die Massai nennen ihn «Berg Gottes», den Sitz ihres Schöpfers Engai. Nur wenige von ihnen besteigen den Vulkan, geschweige denn den Krater selbst. 1995 haben wir den Vulkanschlot zum ersten Mal besucht. Sechs Jahre später sind wir zurückgekommen, um die morphologischen Veränderungen im Krater zu dokumentieren.

Sieben Uhr morgens: Kurz vor dem Krater rand erreicht uns der charakteristische Geruch von Schwefelwasserstoff, ein nach faulen Eiern riechendes, farbloses und für Vulkane typisches Gas. Hinter uns liegt der lange Schatten des Ol Doinyo Lengai über dem Rift-Valley. Vor sechs Jahren lag der Krater rand an seinem tiefsten Punkt noch 10 bis 20 Meter über dem eigentlichen Kraterboden. 1998 aber haben die Lavaströme den Krater rand erreicht und ergiessen sich seitdem über den NW- und E-Überlauf wieder sporadisch in die

obersten Hänge des Vulkans. Während unseres Besuchs im September 2001 beobachten wir eine intensive effusive Tätigkeit im zentralen nördlichen Teil des Kraters. Lang gezogene Lavaergüsse erstrecken sich in den E-Überlauf und in den südwestlichen Bereich des Kraters. In naher Zukunft ist ein Szenario eines sich zusätzlich bildenden SSW- oder SW-Überlaufs nicht unwahrscheinlich.

Wie auf einem andern Planeten

Der Krater schliesslich präsentiert sich als erdferner Mikrokosmos eines anderen Planeten. Der ovale Schlot hat sich in

den letzten dreissig Jahren langsam mit Lava gefüllt. Im Krater bilden diese dünnen Schichten übereinander geflossener Lavaströme einzelne Gesteinsdecken. Der Boden vibriert leicht, als wir in der Kratermitte auf einige aktive Parasitärkegel («hornitos») stossen. Schwarz wie Tinte strömt hier das Fliessgestein aus kleinen Öffnungen dieser Miniaturvulkane. Dazwischen schiessen Lavaspritzer in die Luft. Jedoch keine Spur von Glut im hellen Tageslicht. Vorsichtig gehen

Der E-Überlauf mit frischen Lavaströmen. Stellenweise setzt bereits Hydratation ein, das schwarze Lavagestein verfärbt sich weiss.



Fotos: Oliver Stebler



Form und Struktur dieses Miniaturkanals geben einen Eindruck von der geringen Viskosität und der hohen Fließgeschwindigkeit dieses Lavatypus.



Fotos: Oliver Stebler

Dieser Parasitärtschlot in der Mitte des Kraters war zum Zeitpunkt der Aufnahme im Jahre 1995 zeitweise noch aktiv. Heute bildet er einen braunen und stark verwitterten abgeflachten Kegel.

Blick in die W-Flanke des Vulkans. Scharfkantige Lavaecken säumen stark verwitterte Stellen, wo sich das ausgelaugte Gestein zu braunem Pulver zersetzt hat (Mitte). Im Hintergrund sind die für das Rift-Valley typischen staffelartig absteigenden Flanken des Grabenbruchs sichtbar.



wir auf Distanz, wissend, dass die junge Kruste hier nur wenig tragfähig ist. Dazwischen kommt es überall zu Gasexhalationen (Fumarolen), wo vor allem Wasserdampf und andere gasförmige Stoffe austreten, die an den Gasaustritten kondensieren. Bei den etwas niedriger temperierten Solfataren scheiden sich an den Austrittsstellen kleine Schwefelkrusten ab.

Weltweit einzigartige Lava

Ansonsten ist es im Krater seltsam still. Doch die Ruhe trägt: 1993 beobachtete man erneut Ascheeruptionen, und es kam zu weiteren Lavaextrusionen (Lavaausflüssen). Während die Erde bebte, trieben die Massai ihre Viehherden aus dem Gefahrengbiet. Natürlich gibt es größere und auch wesentlich gefährlichere Vulkane in der Region wie etwa ein Teil der Virunga-Vulkane im Osten des zentralafrikanischen Kongo-Kinshasa.¹ Der Grund jedoch, weshalb der Ol Doinyo

Lengai immer wieder Vulkanologen anzieht, ist ein anderer: Seine carbonatische Tephra (vulkanisches Lockermaterial) und seine Lava gelten heute als weltweit einmalig.

Das Besondere an diesen alkalireichen Carbonatlaven ist ihr hoher Gehalt an Natriumoxid. Kalium, Calcium und Kohlendioxid bilden weitere Bestandteile. Natriumcarbonate bestehen im Wesentlichen aus den Mineralien Nyererit (benannt nach J. Nyerere, dem ersten Präsidenten des unabhängigen Tansania) und Gregoryit (nach J. W. Gregory, einem der ersten Geologen, der das ostafrikanische Rift erforscht hat). Beim Austreten des flüssigen Gesteins haben Forscher Temperaturen von «nur» 500–590 °C gemessen. Das ist weniger als die Hälfte der Temperatur, wie sie beispielsweise

bei basaltischen Laven auf Island oder Hawaii vorkommt. Deshalb ist bei Dunkelheit auch nur ein schwaches, rötliches Glühen auszumachen. Tagsüber aber ist das von den schwarzen Ergussgesteinen reflektierte Licht stärker als deren Eigenemission. Die frische und wenig viskose Lava bildet bizarre Fließmuster.² Form und Viskosität der Lava-ergüsse erinnern aber am ehesten an ausgeflossenes Kerzenwachs. Bisweilen sind die Laven

¹ Es sind dies beispielsweise die jüngsten Ausbrüche der beiden Vulkane Nyiragongo (2002) und Nyamuragira (2001) unweit der Stadt Goma an der Grenze zu Ruanda.

² Ihrer Oberflächenform entsprechend unterscheidet man zwischen strick- oder seilartigen Pahoehoe- (gasreich) oder schollenartigen und scharfkantigen Aa-Laven (gasarm).



1998 haben die Lavaströme den Kraterand erreicht und bilden seither einen NW- (Bild) und

E-Überlauf. 1995 lag der Kraterboden an dieser Stelle 10–20 m unter dem derzeitigen Niveau.

Ältere braune Lava ist durch einen jüngeren Miniaturkanal durchsetzt. Schollenartige und scharfkantige Aa-Laven begrenzen lateral die einzelnen Lavafelder (Hintergrund).

Frontpartie eines Lavaergusses. Form und Viskosität dieser erstarrten carbonatischen Schmelzen erinnern am ehesten an ausgeflossenes Kerzenwachs.



derart dünnflüssig, dass sie lediglich sehr glatte und nur dünne Lavaplatten bilden.

Farbwechsel als Altershinweis

Während wir den Krater durchschreiten, brechen die einzelnen Lavaplatten unter uns wie Eis und zerspringen beim Betreten mit glasigem Geräusch. Neugierig erkunden wir die einzelnen Lavaströme, die durch jüngere Miniaturkanäle durchsetzt sind. Ihre Farbe gibt uns Auskunft

über das Alter. Wegen ihres hohen Natriumgehaltes zersetzt sich die Lava durch Hydratation (Wasseraufnahme) sehr schnell. Man spricht von Kristallsoda. So sind frische Effusivgesteine schwarz, bereits vor mehreren Tagen ausgesetzte Lavaergüsse hingegen hell. Schliesslich zerfällt das ausgelaugte Gestein zu einem braunweissen Pulver. Diese Farb-/Altersrelation als Funktion der Witterung ist während der Regenzeit indes nur bedingt gültig. Der Kraterboden unterliegt einem steten Wandel,

und schon nach wenigen Wochen prägen wiederum jüngere Lavaströme mit neuer Tönung und neuen Formen sein Antlitz.

Natürlich kennt man solche seltsamen Kalke auch aus anderen Regionen der Erde. Sie stammen jedoch aus längst erloschenen Vulkanen. Dass es sich dabei aber um erstarrte Laven handelt, vermochten sich die Erdwissenschaftler lange nicht vorzustellen. Weil sodareiche Lava indessen so schnell verwittert, finden sich dort keine Natriumcarbonate mehr. Nach Isotopenuntersuchungen am Ol Doinyo Lengai setzte sich dann die Erkenntnis durch, dass die carbonatischen Laven magmatischen Ursprungs sind. Sie sind aus aufgeschmolzenem Mantel- oder subkontinentalem Krustenmaterial und nicht etwa aus Sedimentgesteinen hervorgegangen. Während sich das Magma abkühlt, verändert sich seine Zusammensetzung kontinuierlich. Wie diese Magmaevolution im Detail abläuft und es zu einer Anreicherung von Natriumcarbonat kommt, ist heute noch Bestandteil wissenschaftlicher Diskurse.

Die berühmte Vulkanologin Katia Krafft hat den Ol Doinyo Lengai auf Grund seines kleinen Kraters und seiner

Parasitärkegel einmal als «toy volcano» bezeichnet. Wie bei allen aktiven Vulkanen ist jedoch auch hier eine Kraterbegehung alles andere als ein Kinderspiel und bleibt ein riskantes Unterfangen, von dem je länger je mehr abgeraten werden soll, denn vulkanische Aktivitäten gelten grundsätzlich als unberechenbar.³

³ Die dünnflüssigen Schmelzen breiten sich sehr schnell und schichtförmig über den Kraterboden aus. Ihre Oberflächen erstarren zu einer dünnen und elastischen, nicht tragfähigen Haut, während darunter die Lava weiterfliesst. Das kontinuierliche Ansteigen des Kraterbodens durch permanente effusive Tätigkeit verstärkt zudem den inneren Druck auf den spaltenreichen und stark verwitterten Kraterwand, was immer wieder spontane Massenbewegungen auslöst. Ausserdem emittiert diese Art von Vulkanen sehr viel Kohlendioxid, das in höheren Konzentrationen lebensgefährlich ist.

Flamingos im Sodasee

Gegen Mittag wird es im Krater ungemütlich. Der heisse Atem des Kalkspeiers und die fast im Zenit stehende Sonne verwandeln den Krater in eine brodelnde Hexenküche. Es ist höchste Zeit für den Abstieg, da wir noch am selben Tag ein weiteres Naturphänomen besuchen wollen, das mit dem Vulkan in unmittelbarer Beziehung steht. Wieder erfordert die Kletterei unsere ganze Aufmerksamkeit. Wo wir uns am Morgen noch über steile Aschehänge hinaufgequält haben, rutschen wir jetzt mal vorsichtig, mal weniger elegant die glatten Felsplatten hinunter. Der Abstieg führt uns zum weiter nördlich liegenden Natronsee, einem seichten Riftgewässer. Der abflusslose See ist Bildungsort des Evaporitmineral Natriumcarbonat (Soda), das der Regen aus den Effusivgesteinen gelöst hat. Als wir den See am Nachmittag

schliesslich erreichen, verwandelt die gleissende Mittagssonne das Tiefland in ein glitzerndes Inferno. Die Gegend hier ist wasserarm, wiederum steigen die Temperaturen über 40 °C. Über diesem Endsee, der zusätzlich von heissen Sodaquellen gespeist wird, verdunsten in diesem Klima Unmengen von Wasserdampf. Im See kristallisiert das Mineral als Wabenwände eines Polygonmusters aus. Algen geben dem Wasser seine rötliche Farbe und den Flamingos ihre Nahrung.

Die Sodaseen des ostafrikanischen Grabenbruchs in Äthiopien, Kenia und Tansania beherbergen das grösste Brutgebiet für Flamingos in ganz Afrika. Nur noch die langbeinigen Wasservögel besiedeln solche Habitate, denn allein sie sind dieser ätzenden Lauge gegenüber unempfindlich. Allerdings sind sie nicht ganz allein: Am Ufer des Sees entdecken wir wenig später Löwen. Auch sie sind auf der Suche nach Wasser. In der Ferne braut sich über dem Ol Doinyo Lengai ein Gewitter zusammen. Die über den Kraterwand ausgetretenen und bereits verwitterten Lavafelder schimmern weiss: Der Gipfel des Vulkans scheint wie mit Schnee bedeckt. ▲

Oliver Stebler, Zürich

Nur noch Flamingos besiedeln die ätzende Lauge des Natronsees. In diesem Endsee bildet sich das Evaporitmineral Natriumcarbonat (Soda), das der Regen aus den Effusivgesteinen des Vulkans löst.



Die dunklen Wolken über dem Ol Doinyo Lengai (2890 m) kündigen ein Gewitter an. Im Vordergrund ein Teil der Flamingopopulation auf Nahrungssuche im seichten Wasser des Natronsees.



Fotos: Oliver Stebler