

Die Höhle Nanarita in El Salvador (Zentralamerika)

Von Willi-Herbert Grebe (Hamburg)

In der zentralamerikanischen Republik El Salvador erstreckt sich 20 bis 30 km nördlich und parallel zur pazifischen Küste die Reihe der jüngeren salvadorenischen Vulkane, die sogenannte Vulkankette. In ihr werden jeweils einzelne Gruppen zusammengefaßt, deren markanteste und im Profil schönste die Gruppe von Santa Ana (Abb. 1 und Abb. 2) mit den Vulkanen Santa Ana, Co. Verde, San Marcelino, Co. Chino und Izalco ist. Ebenfalls zu dieser Gruppe zählt das große Einbruchsbecken des Lago de Coatepeque. Der größte der genannten Vulkane ist der Santa Ana mit seinen 4 exzentrisch ineinandergeschachtelten Kratern; zugleich ist er mit annähernd 2400 m der höchste Vulkan El Salvadors.

Zu diesem Vulkanbau gehören eine Anzahl parasitärer Krater, Kegel usw., von denen eine sehr markante Linie vom Gipfelkrater des Vulkans Santa Ana aus nach NNW verläuft. Ebenfalls am N-Hang, besser am N-Fuß des Vulkans, lassen sich verschiedene mehr oder weniger junge Lavaströme festlegen, über- und unterlagert von vulkanischen Lockermassen und stellenweise von Ablagerungen örtlich begrenzter Seen.

In diesem Gebiet, heute eine der reichsten Kaffeeanbauregionen des Landes, befindet sich in leicht welligem Gelände, etwa 6 km Luftlinie SW der Stadt Santa Ana in der Finca El Marne, die Höhle Nanarita. Sie ist in Entstehung und Bau für den Geologen von besonderem Interesse.

Durch Dr. H. Felten auf diese Höhle aufmerksam gemacht, besuchte ich sie gemeinsam mit ihm und Dr. W. Haberland im Dezember 1953. Der Weg dorthin führte uns von der Stadt Santa Ana aus zunächst auf der Straße nach Las Cruces und dann über die Abzweigung nach El Cristo durch Cafetales. In dieser Kulturlandschaft ist in der Finca El Marne die Höhle durch einen Einbruch der Decke zugänglich. Unter $\frac{1}{2}$

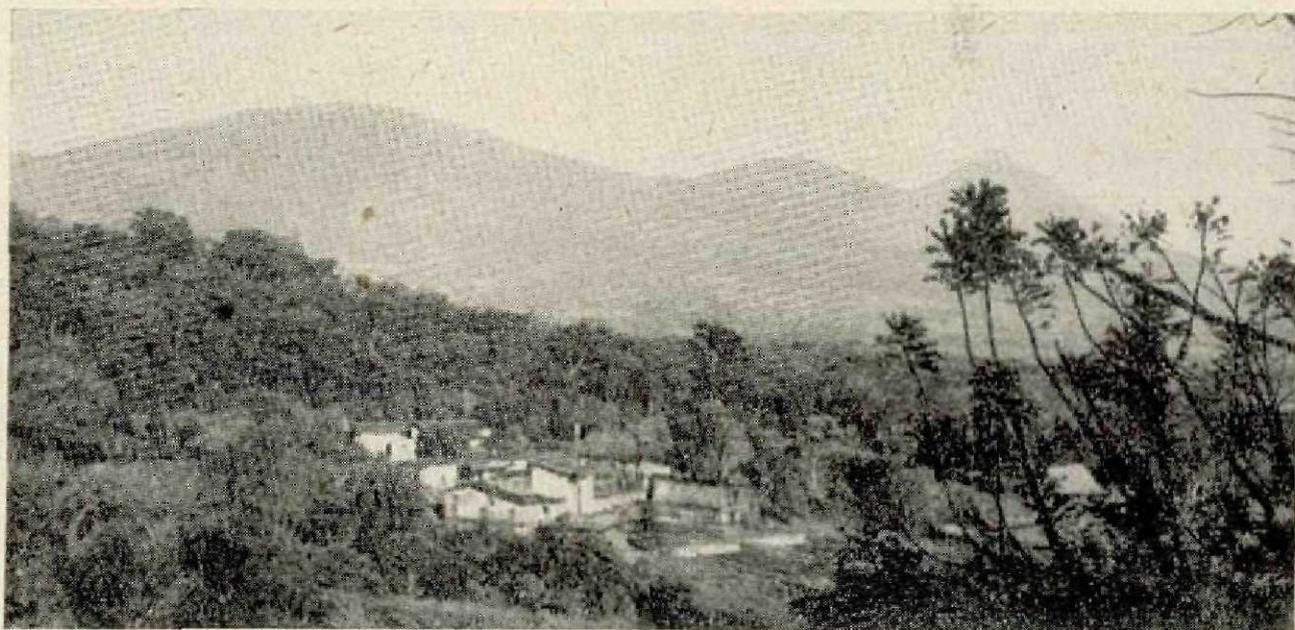


Abb. 1. Die Santa Ana-Gruppe mit den Vulkanen Santa Ana, Cerro Verde und Izalco von Westen. Im Vordergrund Kaffeeplantagen und eine „Beneficio“



Abb. 2. Die Vulkane San Marcelino, Cerro Chino und Cerro Astillero vom SE-Hang des Vulkans Santa Ana. Im Hintergrund die Küstenkordillere, die Balsamkette

bis 1 m mächtigen Böden und Tuffen des Schwemmlandfußes des Vulkans Santa Ana steht ein hier 4,25 m mächtiger Lavastrom an, der in seiner Gesamtheit massig erscheint und dessen Oberfläche schlackig-porös ausgebildet ist (Abb. 3). Dieser ist auf 5 mal 6 m Weite eingebrochen, so daß wir über die Gesteins- und Schuttmassen auf den etwa 8 m tiefer liegenden Höhlenboden absteigen können. Am Fuß der Einbruchsmassen kommen wir in das noch stehende Restgewölbe am Einbruch, dessen Höhe zwischen 1,5 und 2,0 m wechselt und auf etwa 2 m Breite zur Gegenseite hin sich gewölbeartig zum Boden absenkt. Von hier aus sehen wir die Höhle sich nach rechts und links fortsetzen. Wir folgen dem Verlauf zunächst nach links, d. h. in nördlicher Richtung (vgl. hierzu den auf Grund der gemeinsamen Aufnahme gezeichneten Höhlenplan, Abb. 4).

Gleich nördlich des Einbruches durchschreiten wir ein 11 m breites und maximal 1,8 m hohes flaches Gewölbe, das durch den hangenden Lavastrom gebildet wird. Nun senkt sich der Boden um etwa 1 m und wir gelangen in eine große, analog dem Durchgang flachgewölbte Halle. Etwa in der Mitte streicht im Lavastrom eine spitz zulaufende Kluft WNW-ESE, in der die größte Höhe dieses Teils mit etwa 4 m bei einem Querdurchmesser von 19,5 m erreicht wird. Nach Norden verengt sich das Gewölbe zunächst, um dann erst einen Rundbogen zu bilden und im weiteren Verlauf in hohe Spitzbögen überzugehen. Die Höhe mag hier bis 8,5 m betragen bei einer Breite in der Höhlensohle

von 8,8 m. Der hohe Grat senkt sich nach Norden bei gleichzeitiger Verengung des Profiles in einen glockenförmigen Gang. Im ganzen bisher durchschrittenen Teil, der „zentralen Doppelhalle“, finden wir am östlichen Stoß bis in 50 cm Höhe anstehende, stark zersetzte Lockermassen unter dem sonst durchlaufenden Lavastrom.

Im weiteren Verlauf der Höhle durch den bereits erwähnten glockenförmigen Gang zeigen sich im Lavagekröse der Unterfläche des Stromes Fließformen (Abb. 5). Nach etwa 14 m gelangen wir in eine weitere große Halle von 26 m Länge und 9 bis 10 m Breite. Sie ist meist flach gewölbt mit durchschnittlichen Höhen zwischen 2 und 3 m. In spitzen Querfirsten werden Höhen bis zu 5 m erreicht. Die im Zwischengang nicht mehr am Stoß anstehenden Tuffe erscheinen wieder und erreichen hier Höhen bis über 1 m über der Sohle, so daß in diesem Fall über das Liegende der Lava Beobachtungen gemacht werden können. Wir finden im zentralen Teil dieser „nördlichen Halle“ in den vor allem in der unteren Partie feinschichtigen Tuffen von dunklerem lockerem Material ausgefüllte Gänge (Abb. 6) und unmittelbar im Liegenden der Lava ein dunkleres Band in den sonst weitgehend zersetzten Gesteinen. Das dunkle Band müssen wir auf die unmittelbare Kontaktwirkung des überlagernden Lavastromes zurückführen, also als stärksten Frittungsbereich ansprechen. An der gekröseartigen Lavaunterfläche finden wir vereinzelt stalak-

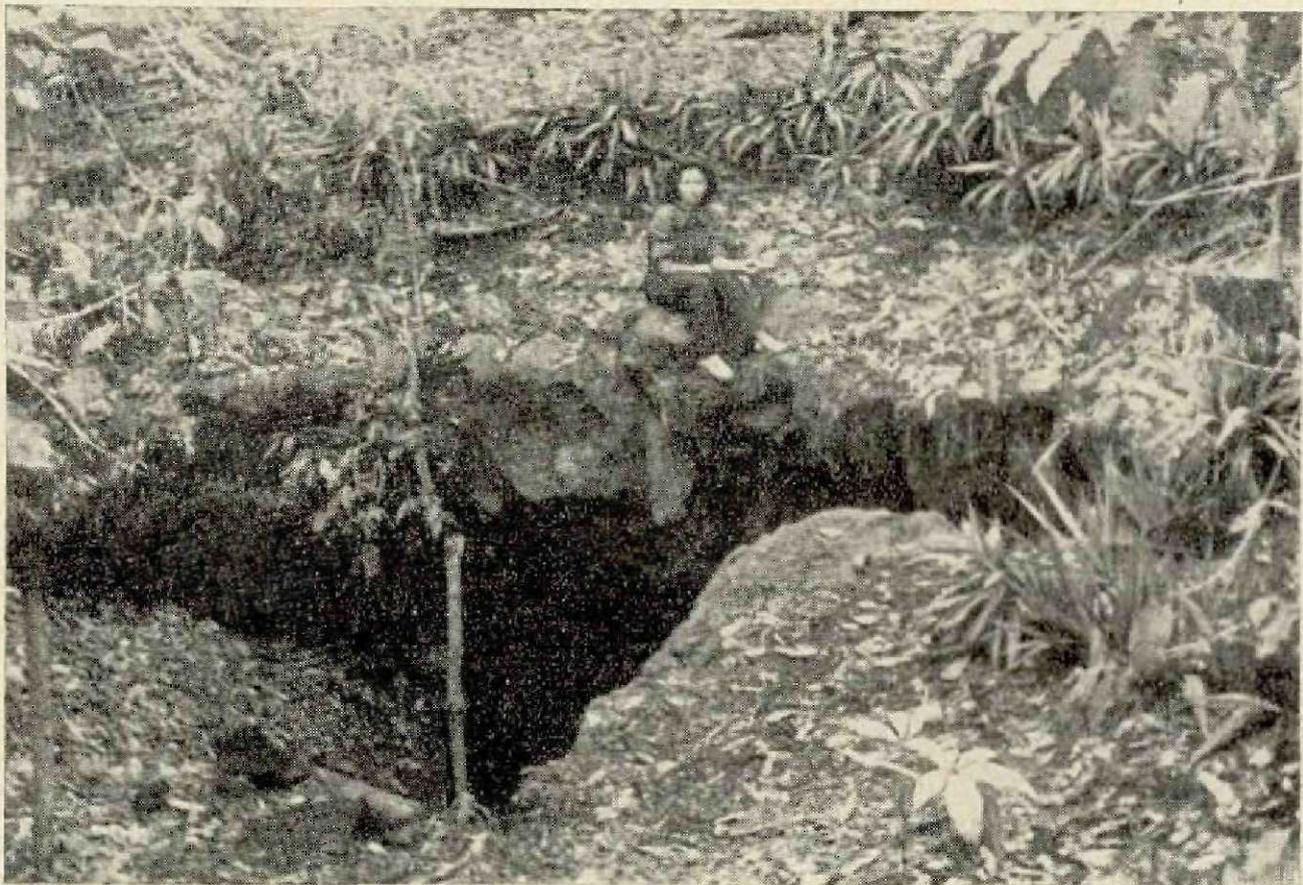
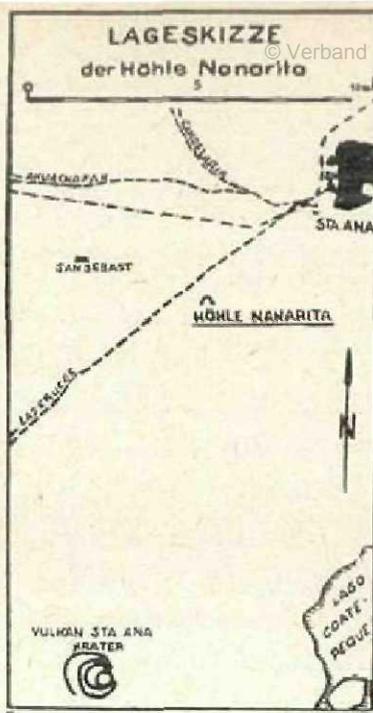


Abb. 3. Der die Decke der Höhle Nanarita bildende Lavastrom am Eingang zur Höhle.
(Foto Felten)

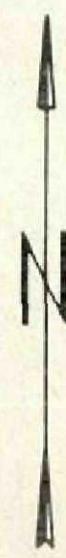
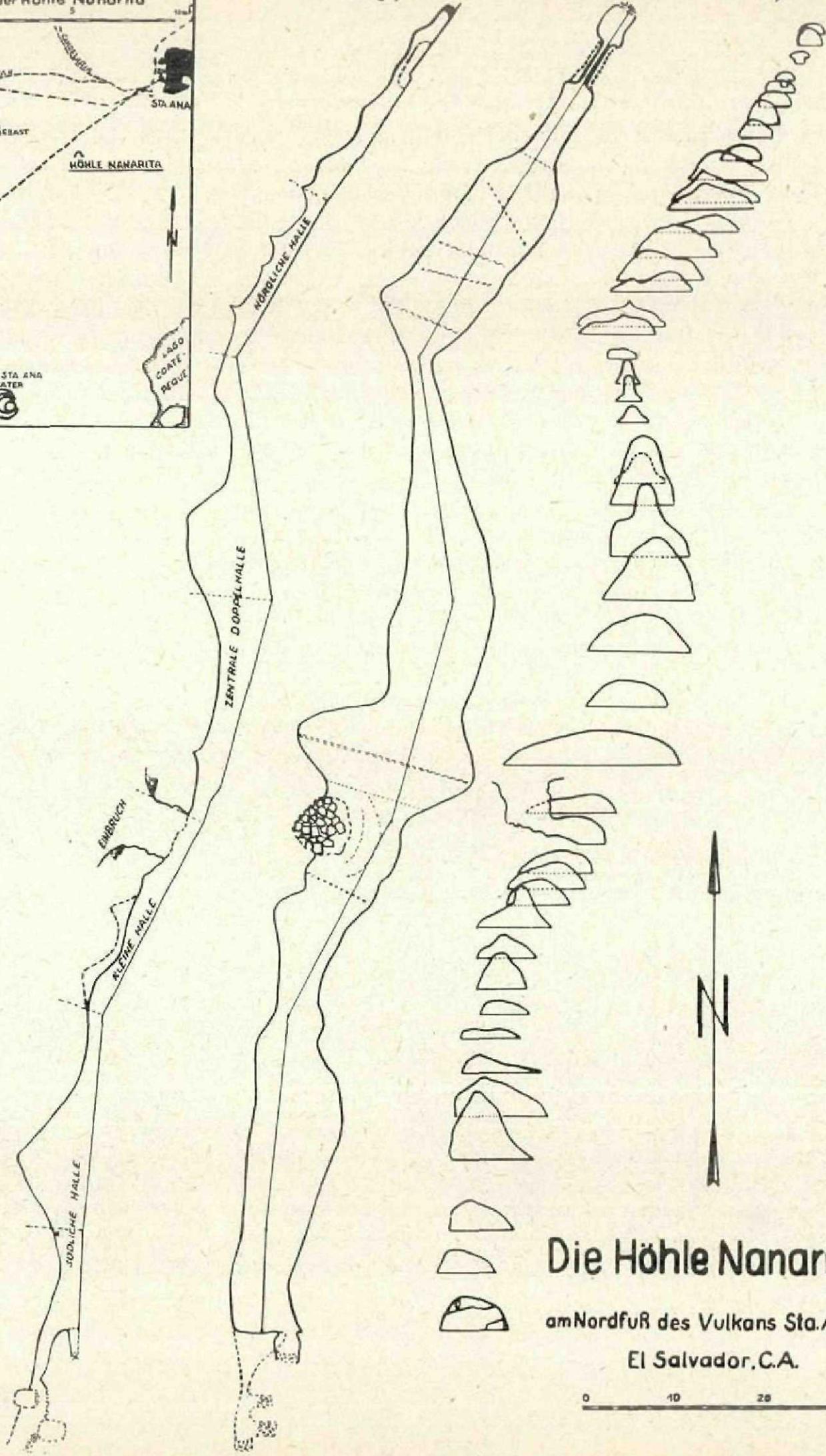
LAGESKIZZE
der Höhle Nanarita



1 Längsprofil

2 Grundriss

3 Querprofile



Die Höhle Nanarita

am Nordfuß des Vulkans Sta. Ana
El Salvador, C.A.



1

2

3

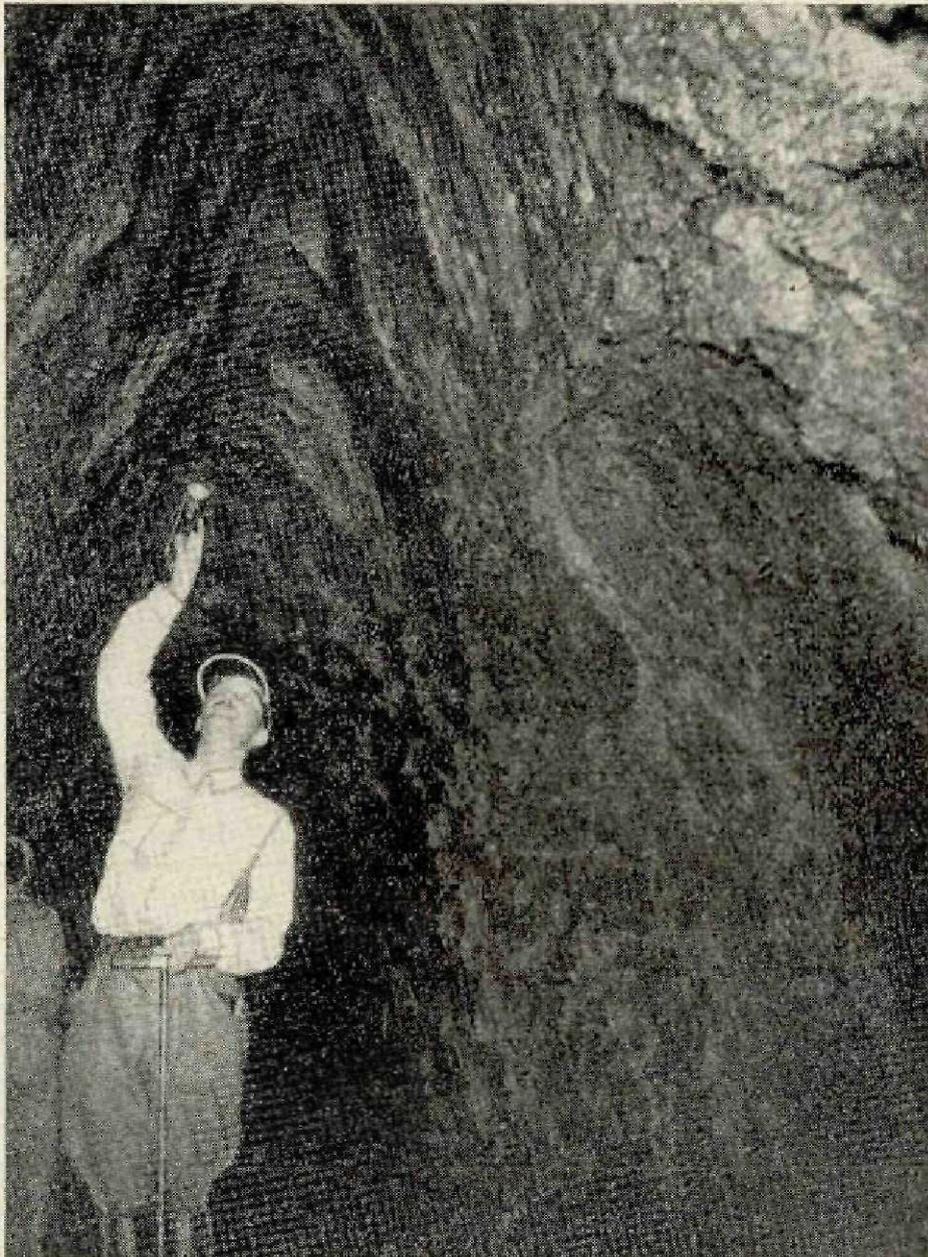


Abb. 5. Höhle Nanarita, schuppige Ausbildung der Lava im Liegenden des Stromes zwischen der nördlichen Halle und der zentralen Doppelhalle

titenähnliche Bildungen. Weiter nach Norden sind die oberen Partien des unterlagernden Tuffes entsprechend den Formen der Lavaunterfläche gefältelt (Abb. 7).

Im weiteren Verlauf senkt sich der Boden um etwa 0,6 m, und nach etwa 10 m durch ein 3 bis 4 m breites und 1,7 bis 2,0 m hohes



Abb. 4. Plan der Höhle Nanarita. Dieser Plan ist auf Grund der Vermessungen vom 27. Dezember 1953 gezeichnet worden. Die Darstellung ist weder überhöht noch verzerrt. Im Grundriß sind die Querfirsten durch eine doppelt gestrichelte Linie in ihrem Streichen bezeichnet, punktierte Linien zeigen ein verändertes Bodenniveau. Im Längsprofil sind die Schnitte außerhalb der Profillinie gestrichelt.

Zeichnung von W.-H. Grebe

Gewölbe kommen wir in einen in den Tuff geschachteten Gang, in dem das Gesamtprofil pilzförmig erscheint. Hinter diesem Gang folgt noch ein etwa 5 m langer und 3 m breiter Raum, der bei 2,0 bis 1,2 m Höhe am Ende durch herabhängende und herabgestürzte Lavablöcke versperrt ist.

Wir sind am Ende des genau 100 m langen nördlichen Höhlenteils. Die Luftverhältnisse waren mit einer Temperatur von $22,9^{\circ}$ am Ende der Höhle bei einer Luftfeuchtigkeit von 64% gut. Wahrscheinlich besteht ein schwacher und mit unseren Mitteln nicht feststellbarer Luftstrom, der hinter dem Verbruch einen weiteren Zugang zur Oberfläche hat.

Die Ausschachtungen in diesem Höhlenteil lassen darauf schließen, daß die Bewohner der Umgebung den mit Fledermauskot getränkten Boden zu Düngezzwecken abgebaut und hinausgeschafft haben.

Nun kehren wir zurück zum Eingang der Höhle und begehen den in der gleichen Richtung (N-S) liegenden südlichen Höhlenteil. Wenige Meter südlich des Einganges kommen wir in eine „kleine Halle“ von etwa 15 m Länge und 6 bis 8 m Breite, in der die maximalen Höhen zwischen 3 und 5 m wechseln. Die nördliche Abdachung dieser Halle wird durch eine mit etwa 20° einfallende Fläche gebildet, die von diagonalen Klüften in 50 bis 80 cm Abstand durchzogen ist. Das übrige Profil der Halle ist halbrund, stellenweise setzt es spitz kegelförmig in das Hangende.

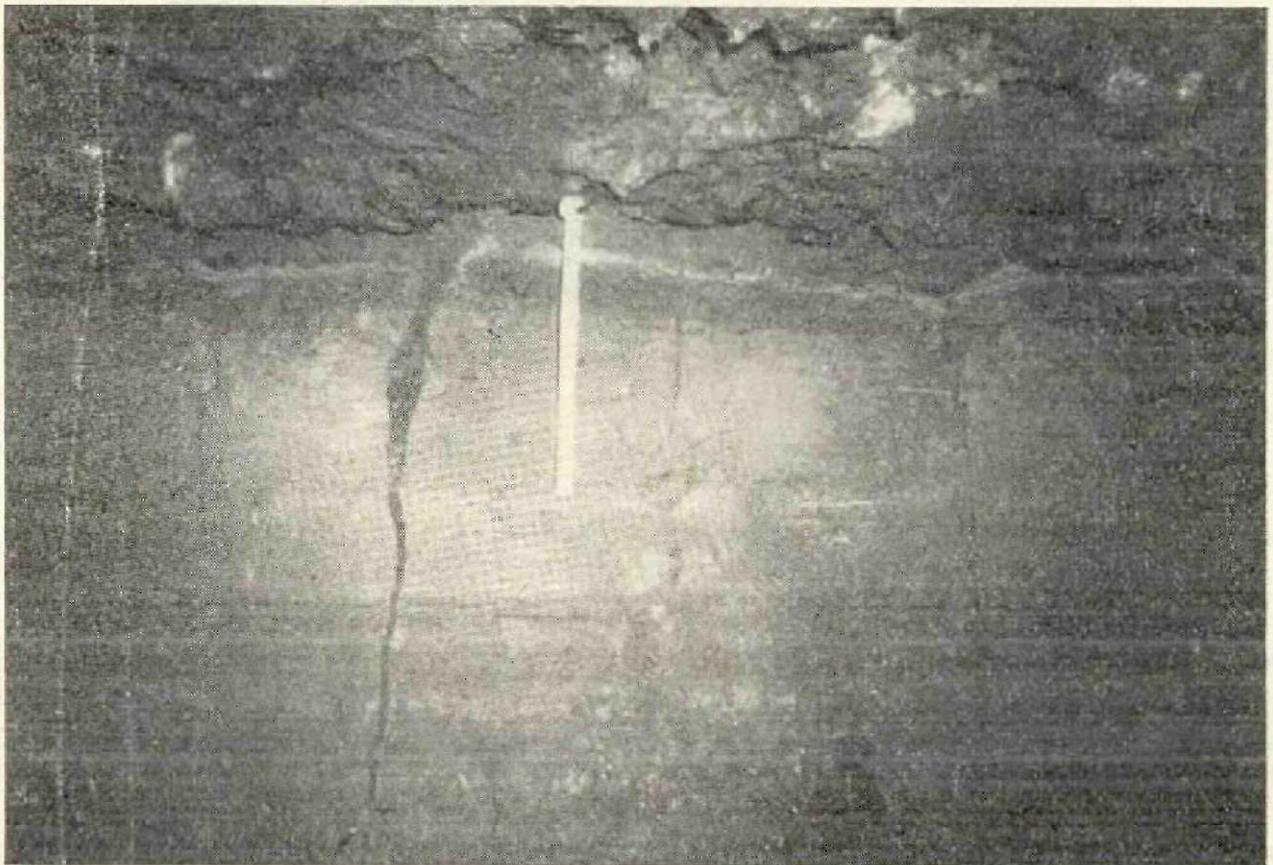


Abb. 6. Nördliche Halle der Höhle Nanarita. Kontaktbereich des Lavastromes über tuffigen Sedimenten. Von der Kontaktfläche setzen wiederausgefüllte Gänge in den Tuff

Nach Süden hin verflacht sich das Gewölbe außerordentlich stark und durch einen maximal nur 1,6 m hohen Durchgang erreichen wir die große „südliche Halle“. Sie ist 25 m lang und 6 bis 10 m breit. Das Flachgewölbe ändert sich im zentralen Teil in eine 8 m hohe spitze Einstülpung in das Hangende und verflacht sich nach Süden zu einem 3 bis 4 m hohen Rundbogen.

Vom Eingang aus nach 62 m ist das Höhlenprofil steil durch eine diagonal durchlaufende Lavabank abgesperrt. Es folgen zwei kleinere Ausläufer, von denen der östliche unter der diagonalen Lavabank sich im Sohlenniveau noch 3 m fortsetzt. Die Höhe von 1,4 m verflacht sich nach Norden auf 70 cm. Dann ist dieser Trum eingebrochen.

Im ganzen bisher besprochenen südlichen Höhlenteil werden Hangendes und Stöße ausschließlich durch die Lava gebildet. Die Luftverhältnisse sind schlechter als im vorher besprochenen Abschnitt. Die Temperatur beträgt $24,5^{\circ}$ und die Luftfeuchtigkeit 75%. Mit einem ständig durchlaufenden Luftstrom kann nicht gerechnet werden.

Oberhalb des diagonal absperrenden Lavastromes besteht eine weitere Fortsetzung der Höhle zunächst in einem konisch sich verengenden Gang von etwa 5 bis 6 m Länge. Durch einen schmalen Zugang erreicht man eine weitere Kammer, die maximal 2,5 bis 3,0 m hoch sein mag bei einer beobachteten Länge von 6 bis 7 m. In Fortsetzung nach Süden liegt eine Schutthalde, nach Osten setzt ein diagonal Gang flach in das Hangende und etwa 2 m südlich davon ein solcher in das Liegende. Beide Gänge sind weitgehend verbrochen.

In diesem Höhlenteil sind die Luftverhältnisse aber so schlecht, daß ein Aufenthalt ohne Gerät nur für wenige Minuten möglich ist. Die mit dem Schleuderthermometer gemessenen Temperaturen betragen $38,5^{\circ}$, die im dicken Fledermausguanobelag des Bodens etwa 40° . Die Luftfeuchtigkeit lag am Eingang bei 84%, im Inneren aber bei 100%. Diese Faktoren, zusammen mit den Ausdünstungen der Guanomengen, die oberflächlich dicht mit lebenden Acarinen bedeckt sind, schaffen Verhältnisse, die für den Menschen nur wenige Minuten erträglich sind und sich bei ihm sofort in Brechreiz usw. auswirken. Im Gegensatz dazu bestehen hier für Fledermäuse offenbar ideale Lebensbedingungen, da Decke und Wände dieses Raumes wie die der abzweigenden Gänge, für uns ohne Gerät unbegebar, dicht mit diesen Tieren wie mit ihren Jungen bedeckt waren.

Die beschriebene Höhle Nanarita ist nicht, wie man zunächst hätte annehmen mögen, ein Lavatunnel, dessen Kern ausgeflossen wäre, während der Mantel, d. h. die äußeren Partien des Stromes bereits erkaltet waren. Wir können aber von einer Lavahöhle sprechen, denn die vielfältigen Formen dieser Höhle sind durch einen Lavastrom bestimmt. Die Richtung des Lavaflusses ist von Süden, also vom Vulkan Santa Ana her, anzunehmen. Vermutlich durch einen Geländerücken der damaligen Landoberfläche hat sich der Glutfluß stellenweise in seinen unteren Par-

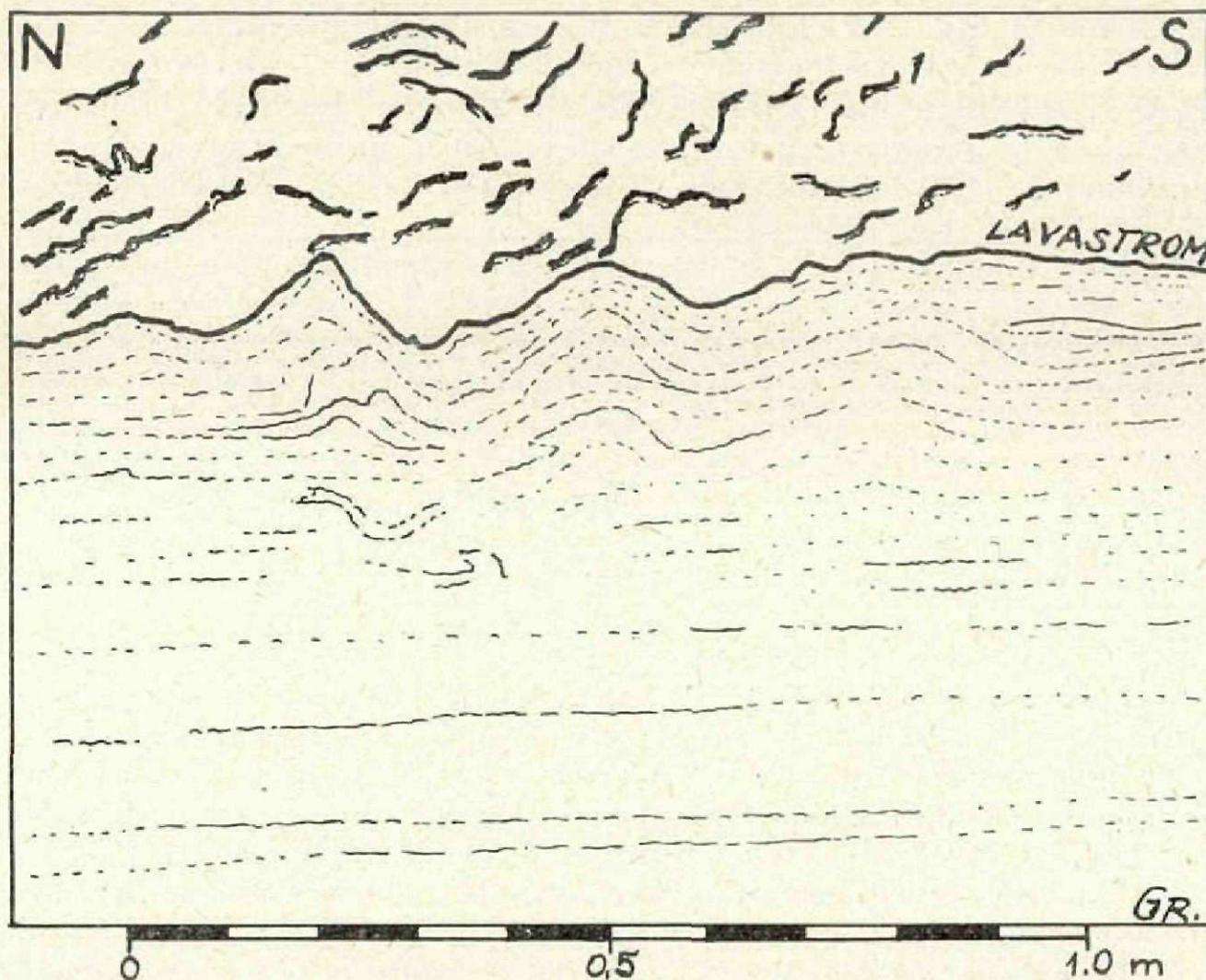


Abb. 7. Fältelung durch Stauchungen eines Lavaflusses in tuffigen Sedimenten der Höhle Nanarita, nördliche Halle (Zeichnungen nach einem Foto von Felten)

ten geteilt und so die heutigen Gewölbeformen an seiner Unterfläche entstehen lassen. Die nach N fließende Lava frittete die unterlagernden vulkanischen Lockermassen bzw. ihre Böden. Die Bewegungen und das überlagernde Gewicht des Stromes führten zum Aufreißen von Spalten und zu Stauchungen in den Oberflächenschichten. Im Lavastrom kam es im Bereich des Südendes der heutigen Höhle zur Einwölbung von Tuffen, und nach Norden führten Spannungen im Strom zur „Querfirtenbildung“, d. h. zu bruchartigen Aufstülpungen in der noch nicht erkalteten Lava. Erst später hat sich die Höhle durch Auswaschungen eines Grundwasserstromes als Hohlraum gebildet.

Literatur:

1. Über Lavaformen:
Cotton, C. A., 1952, *Volcanos as landscape forms*. — New York, 399 S.
Friedländer, I., 1915, *Kleinformen vulkanischer Produkte*, III. — *Z. Vulk.* 1.: 219 ff
Hobbs, W. H., 1914, *Barried Lava tunnels as a factor in the drainage of craters of the Hawaiian Type*. — *Z. Vulk.* 1.: 86 ff

2. Über das behandelte Vulkangebiet:

Williams, H. & Meyer-Abich, H.: 1954. Historia volcánica del Lago de Coatepeque (El Salvador) y sus alrededores. — *Comun. Inst. Trop. Invest. Cient., San Salvador* 3 (2/3): 107-120

La grotte Nanarita se trouve dans un courant de lava au pied du vulcan Santa Ana, le plus haut vulcan d'El Salvador (Amérique centrale). Dans la grotte il y a beaucoup de chauves-souris. La température est de 22,9° C dans la galerie septentrionale, possédant une longueur de 100 mètres, et de 24,5° C dans la galerie méridionale dont la longueur est de 62 mètres.

KURZBERICHTE

ÖSTERREICH

Die Bärenhöhle im Bregenzer Wald bearbeitet

Das Vorarlberger Landesmuseum hat unter Leitung von Herrn Dr. E. Vonbank eine 1923 entdeckte Höhle im Bregenzer Wald (Vorarlberg) bearbeitet, wobei Dr. E. Vonbank paläontologische Grabungen durchführte, Prof. Dr. H.

Janetschek speläobiologisch arbeitete und der Referent die Vermessung und Planzeichnung sowie die geomorphologische Aufnahme durchführte. Der geomorphologische Ertrag ist in einer Publikation mit Planbeilage niedergelegt¹⁾, der Originalplan 1:200 mit Grundriß, Aufriß und Profilen liegt im Vorarlberger Landesmuseum.

Die Bärenhöhle liegt in der Felswand des Dürrenberges gegen das Durchbruchstal der Bregenzer Ach oberhalb Reuthe bei Bezau in 1070 m Höhe. Die Vermessung ergab eine Gesamtlänge von 272 m, der maximale Höhenunterschied in der Höhle beträgt 67 m. Muttergestein der Höhle ist der Schrättkalk der Helvetischen Decke.

Es handelt sich bei der Bärenhöhle um eine Trockenhöhle mit vorwiegend schrägliegenden Gängen, die fast durchwegs Schichtfugencharakter und reiche Abkolkungen aufweisen. Die primäre Anlage wurde auf subglaziale Schmelzwässer des Bregenzer-Ach-Gletschers zurückgeführt, die in lokalem Bereich (wahrscheinlich unter Druck, da die Höhle zur Würmvereisung von fast 500 m mächtigem Eis überflossen war) die Schichtfugen weiteten.

Es wurden ferner Hinweise auf eine postglaziale Phase von stärkerer Sinterbildung in der Höhle gesammelt, die nunmehr jedoch abgeschlossen und von einer Phase fortschreitenden Sinterverfalls abgelöst erscheint. Die bergmilchartig-mehligten Verfallsprodukte stehen offensichtlich unter dem Einfluß der rezenten Sickerwässer.

Analog zu den Verhältnissen im Schneckenloch im Hochifen, der derzeit größten Höhle Vorarlbergs, ist auch in der Bärenhöhle starke Sickerwassertätigkeit zu verzeichnen, wobei die Sickerwässer sehr viele Wege zur Verfügung haben, nach Niederschlägen rasch und reichlich durchkommen (wobei sich auch die Austrittstellen vermehren) und dabei vorwiegend modifiziert vertikale Richtungen einhalten. *Walter Krieg*

¹⁾ Zur Morphologie der Bärenhöhle am Dürrenberg ob Reuthe im Bregenzer Wald (1070 m). Jahrbuch des Vorarlberger Landesmuseumsvereines 1956.

DEUTSCHLAND

Neues von der Spielberghöhle bei Frasdorf (Oberbayern)

Am 7. und 8. Juli 1956 unternahmen Bruno Schmied, Eduard Sagberger, Otto Obermeier und Karl Thein, Mitglieder des Vereines für Höhlenkunde in München e. V., einen neuerlichen Vorstoß in die große Spielberghöhle. Durch die starke Vereisung wurde die Befahrung sehr behindert, bis weit unterhalb des 25-m-Schachtes waren die Felsen mit einer dicken

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: [007](#)

Autor(en)/Author(s): Grebe Willi-Herbert

Artikel/Article: [Die Höhle Nanarita in El Salvador \(Zentralamerika\) 97-105](#)