

MITTEILUNG NR. 8

EIN LAVASTROM AM LEISTBERG (NOHFELDENER RHYOLITHMASSIV)

Trotz seiner beachtlichen Größe hat das Nohfeldener Rhyolithmassiv und seine Begleitererscheinungen (sehr große Tuffmassen) bislang wenig Beachtung und detailliertere Untersuchungen auf sich gezogen. Daher ist die Kenntnis dieses Massivs noch sehr ungenau. D. JUNG (1959) nahm noch eine einzige Extrusion an, die 10 km weit nach Südweststromartig ausfloß. D. JUNG (1970) nimmt für den südlichen Teil des Massivs dann jedoch einen komplexen Bau und mehrphasige Entstehungsgeschichte an.

Man kann das Nohfeldener Rhyolithmassiv nach den Texturen der Magmatite, den Einsprenglingsgehalten, sowie den Einschlüssen von Nebengesteinen keineswegs als einheitlich auffassen, sondern muß wahrscheinlich eine ganze Reihe verschiedener Extrusionen und Intrusionen unterscheiden. Bislang erscheinen mir besonders auffallend unterschiedlich wenigstens drei Komplexe.

- I. Die große Masse vor allem N von Nohfelden, praktisch ohne ausgeprägte Fließtexturen sowie ohne Nebengesteinseinschlüsse. Sie ist zumindest teilweise intrusiv.

2. Lavaströme im Bereich Gannesweiler-Eckelshausen mit deutlichen Fließtexturen und besonders auffallend vielen und sehr großen, scharf begrenzten Biotit-Einsprenglingen, sowie relativ reich an Nebengesteinseinschlüssen.

3. Lavaströme im Bereich des Leistbergs. Sie zeichnen sich aus durch extreme Fließtexturen. Auch sie enthalten Nebengesteinseinschlüsse, jedoch in unterschiedlichem Maße, teilweise sehr selten.

Manche der vorhandenen Körper dürften intrusiv sein. Weiter weisen die geologischen Spezialkarten manche Flächen als Rhyolith aus, die in Wirklichkeit nur schuttüberdeckte Sedimente sind, was das Erkennen des komplexen Baues des Massivs sicherlich auch beeinträchtigt hat.

Aus den bisherigen Untersuchungen soll hier nur ein Teil vorgetragen werden, der durch spezielle Umstände in seiner Aussagefähigkeit weit über das hinausgeht, was sonst in anderen Aufschlüssen möglich erscheint.

Die Lage des untersuchten Objekts

Am Südhang des Leistbergs findet sich ein heute nicht mehr benutzter Steinbruch (Abb. 19). Nicht weit davon liegt die schon seit dem vorigen Jahrhundert bekannte Fundstelle für Achate an der sogenannten Teufelskanzel. Diese Arbeit bezieht sich speziell auf diesen kleinen Steinbruch.

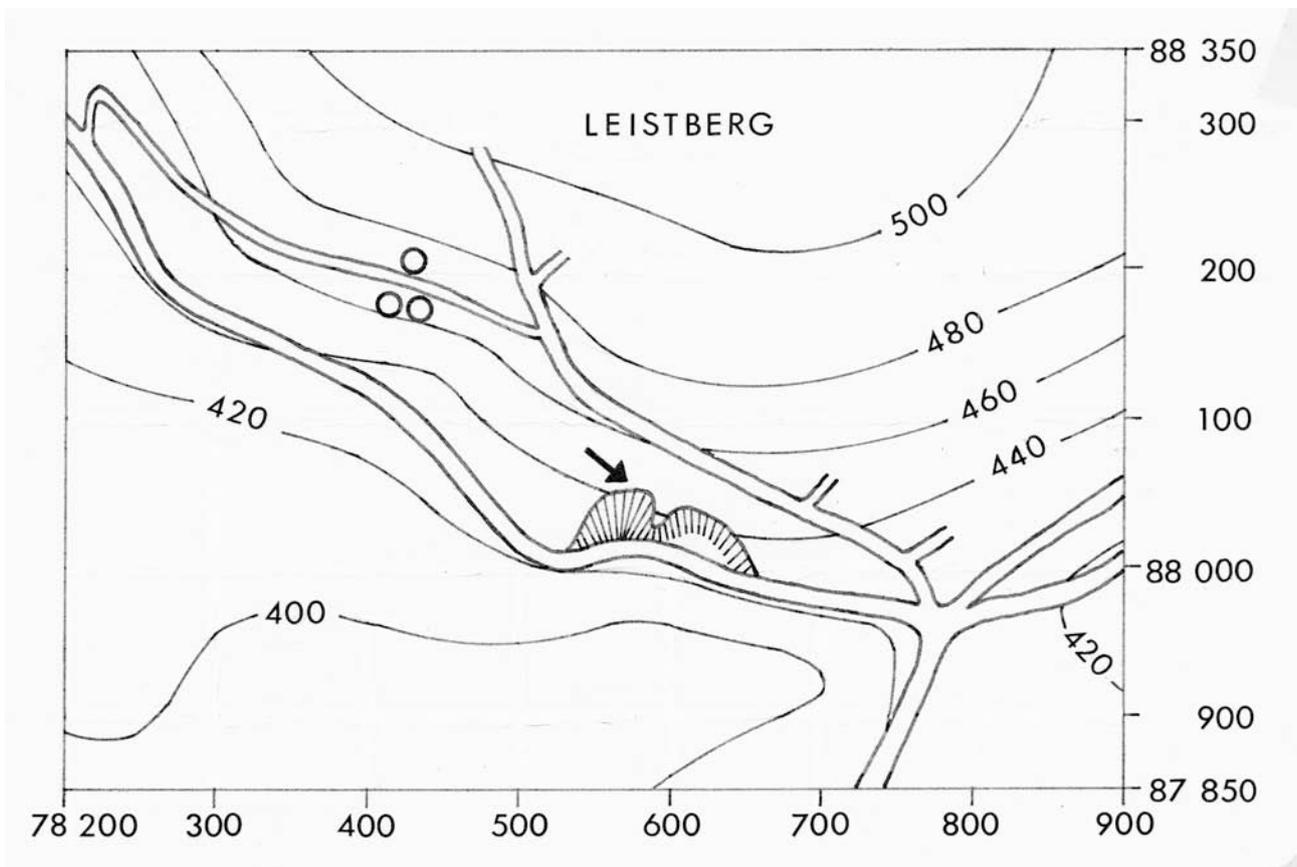


Abb. 19

Südhang des Leistbergs. Die Kreise markieren die Achatfundstelle an der Teufelskanzel. Der Pfeil entspricht der Fließrichtung des Lavastroms. Er weist auf den untersuchten Steinbruch hin.

Die Klufmessungen

Bei routinemäßigen Klufmessungen, wie vorher schon an vielen anderen Stellen, fiel auf, daß eine bestimmte Fläche, bei der es sich entweder um eine echte Schichtfläche oder aber um eine Fließtextur handeln mußte, eine ganz ausgezeichnete Streifung aufwies, die auch auf den verschiedensten Flächen die gleiche Richtung zeigte. Es war naheliegend, diese Streifung als Bewegungsspuren zu deuten, womit eine Aussage über die Bewegung der Lavamassen ermöglicht wurde.

Neben diesen Flächen wurde daher jeweils auch die Richtung eines solchen Streifens (Linear) eingemessen. Abb.20 zeigt die Lagenkugelprojektion dieser Messungen. Das Maximum der Flächenpole findet sich im nördlichen Teil des Diagramms, das Maximum der Lineare im SE-Quadrant.

Beachtlich ist vor allem das saubere Maximum der Lineare, das eine einheitliche Bewegungsrichtung im ausgemessenen Bereich dokumentiert. Das Maximum der Fließflächen ist dagegen ausgezogen, was jederzeit verständlich ist, da die Fließflächen in einem Strom ja nicht einer Ebene entsprechen, sondern einen Zylinder- oder Kegelmantel darstellen, von dem hier nur ein kleiner Teil vorhanden ist. (im Diagramm ergäben die Messungen in ihrer Gesamtheit einen Gürtel.)

Abb.21 enthält die weiteren Klufmessungen, die wahrscheinlich nur auf tektonische Einflüsse zurückgehen. Eine Deutung soll hier nicht erfolgen.

Für die Bewegung der Lavamassen ergibt sich eine Richtung von 148° (gegen N^{Gi}) und ein Fallwinkel von 30° . Man muß sich allerdings hüten, diesen Wert zu überinterpretieren. Er ist gesichert für die letzten Fließbewegungen der Lava, die einzumessen sind, nicht aber für frühere, die keine meßbaren Spuren hinterlassen haben.

Weiter gelten diese Werte nur dann, wenn die Scholle, auf der sich dieser Aufschluß befindet, nicht in nennenswertem Maße tektonisch verstellt wurde.

Abb.22 zeigt an zwei idealisierten denkbaren Stromquerschnitten senkrecht zur Fließrichtung, in welchen Bereichen des

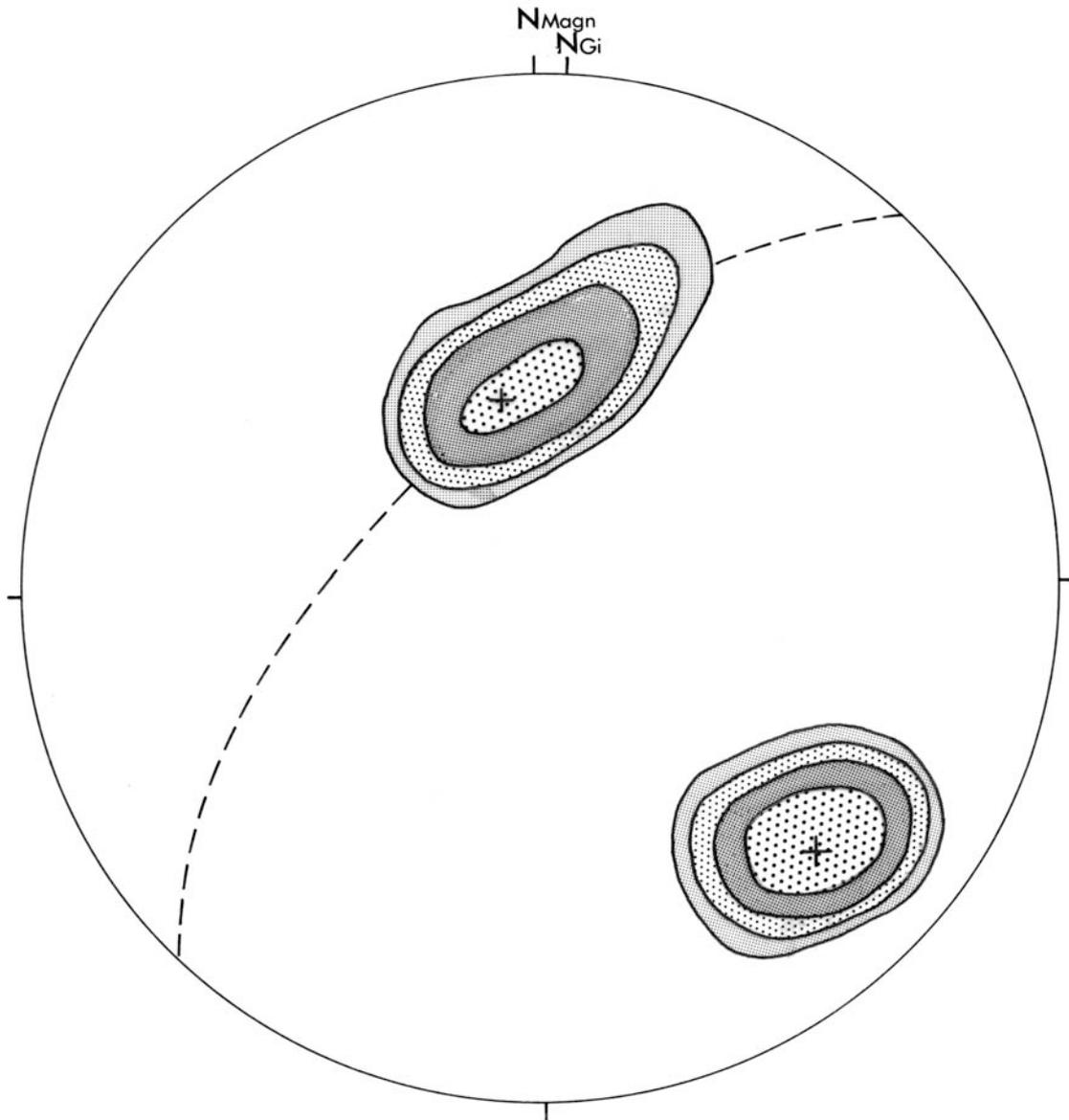


Abb. 20

Diagramm 020a. Lagekugelprojektion (untere Halbkugel) von Fließtexturflächenpolen (nördlicher Teil) und darauf befindlicher Streifung (SE-Quadrant). Jeweils 51 Meßwerte. Zweimalige Auszählung. Die Flächen entsprechen 6 - 12,5% , 12,5 - 25% , 25 - 50 % , 50 - 100 % des größten Häufigkeitswertes.

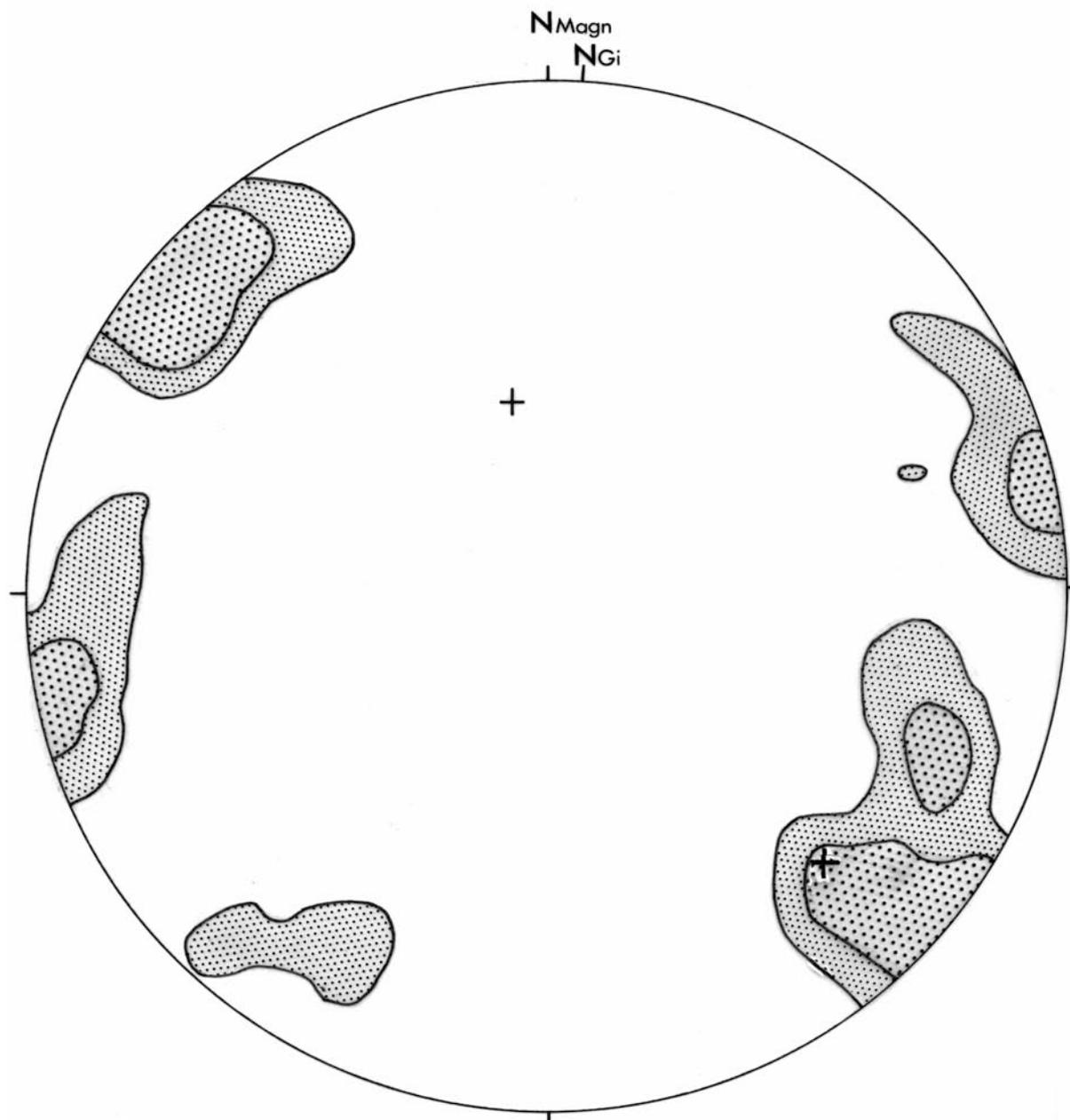


Abb. 21

Diagramm 020b. Lagekugelprojektion (untere Halbkugel) von 90 Kluffflächenpolen. Zweimalige Auszählung. Die Flächen entsprechen 25 - 50% , 50 - 100 % des größten Häufigkeitswertes. Die Kreuze kennzeichnen die Lage der Maxima von Diagramm 020a.

Stromes die gemessenen Fließtexturflächen auftreten können,

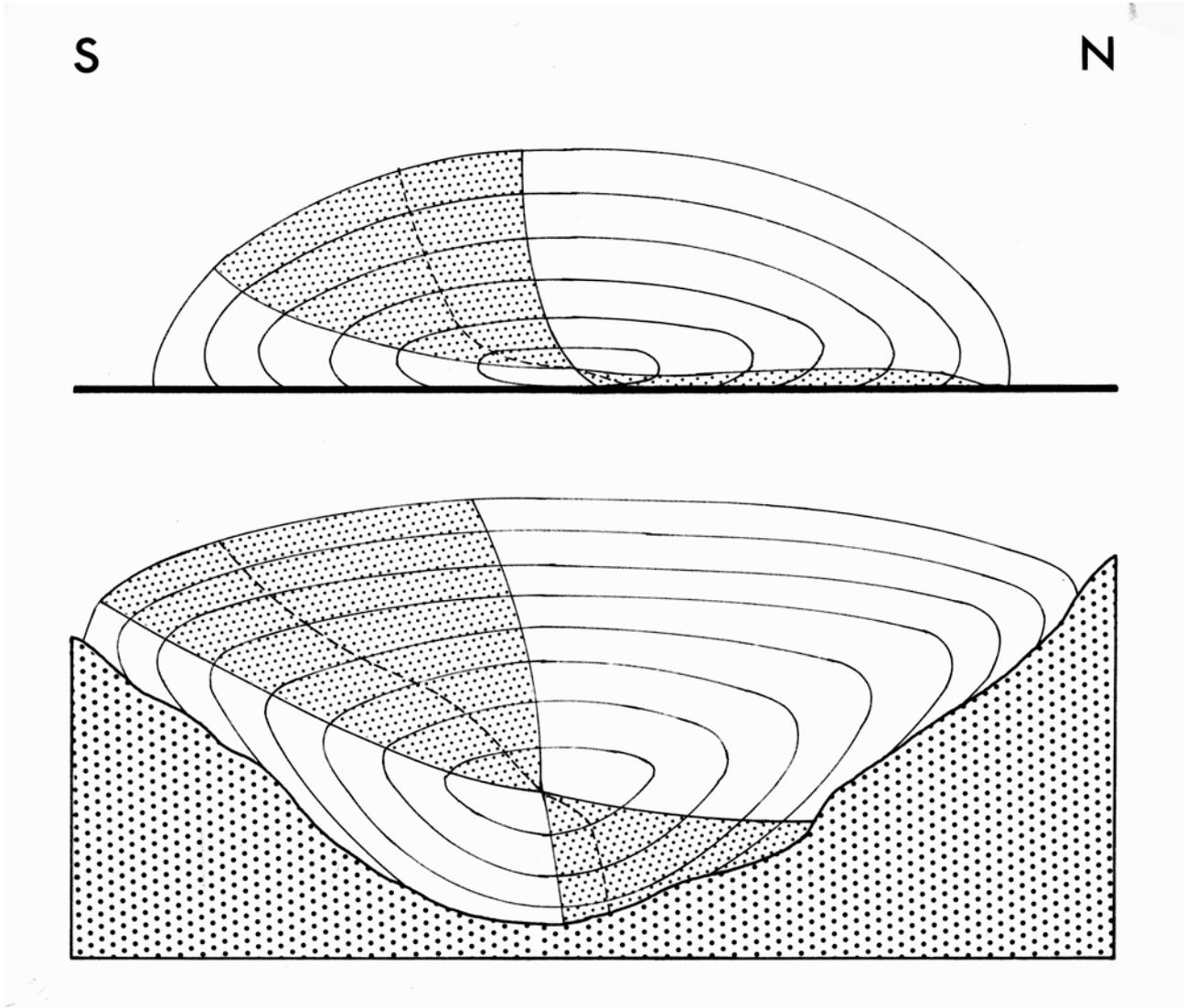


Abb. 22

Idealisierte denkbare Stromquerschnitte senkrecht zur Fließrichtung. Die gemessenen Fließtexturflächen würden in den gerasterten Bereichen liegen. Die gestrichelte Linie entspricht dem Häufigkeitsmaximum.

Das Gestein

Ganz hervorstechend ist eine äußerst starke Fließtextur der Gesteine, die zu sehr dünnen Schichten führt. Zwar kommen durchaus auch einheitlich aussehende Lagen von cm- bis dm-Stärke vor, doch finden sich sehr häufig ebenso Lagen von lediglich mm-Stärke (Abb.23).

Entsprechend gut spaltet das Gestein sehr leicht und dünn auf. Dem ersten Anschein nach noch feste Stücke spalten beim Anschlagen oder sogar beim Schneiden in mm- bis cm-dicke Platten auf. Wahrscheinlich hat man hier auch nie echten Abbau betrieben, sondern sich lediglich des meterdicken Hangschutts als Wegebbaumaterial bedient.

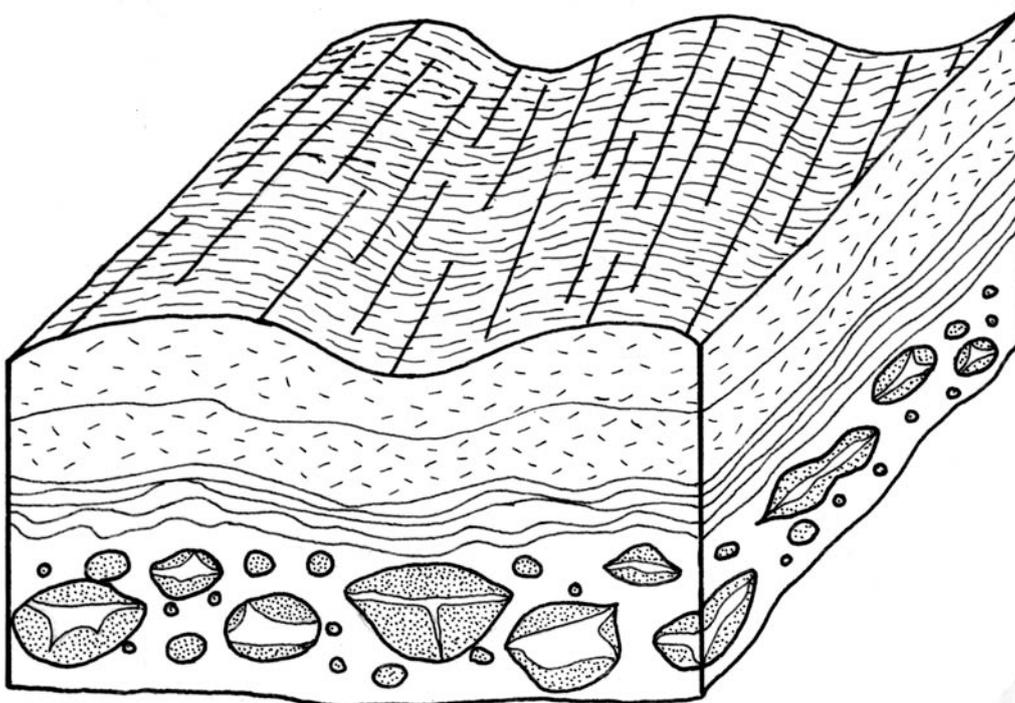


Abb. 23

Schematisiertes Rhyolithhandstück. Die schwach verbogene Oberfläche zeigt kräftige Streifung und senkrecht dazu schwächere, runzlige Reißbildung. Die Schichtung ist unterschiedlich, oben dickere Lagen, darunter sehr dünne Lagen, ganz unten eine Mikro-Thunderregg-Lage.

Ursprüngliche Farben des Gesteins sind hell- bis dunkelrotbraun, teilweise mit einem Stich ins Violett. Die vielfach hellen Farben sind sekundär, was daran zu erkennen ist, daß in manchen Stücken die Farbgrenzen unabhängig von der Schichtung verlaufen.

Das Gestein enthält reichlich mm-große Einsprenglinge von Biotit, Feldspat und Quarz. Der Biotit ist frisch, dickere Pakete sind zum Teil aufgeblättert. Vielfach sind die Biotit-xx sehr deutlich leisten-förmig lang gezogen, doch kommen ebenso ideal pseudo-hexagonale Querschnitte vor.

Der Feldspat ist hier, wie allgemein üblich, völlig kaolinisiert. Dagegen ist hervorzuheben, daß an der Teufelskanzeln die Einsprenglingsfeldspäte absolut frisch sind. Meines Wissens ist dies das bisher einzige Vorkommen im Nohfeldener Rhyolithmassiv.(Abb.24.)

Die Quarz-xx sind die üblichen hexagonalen Dipyramiden des Hochquarzes. Diese lassen sich in manchen Fällen deshalb sehr gut erkennen, weil die ursprüngliche Lavaschicht so dünn ausgezogen ist, daß die Quarz-Einsprenglinge aus der Schichtfläche herausragen müssen.

Der Rhyolith enthält weiterhin Einschlüsse von Sedimentgesteinen. Die Mengen sind relativ gering, aber doch so reichlich, daß man sie bei entsprechender Suche immer findet. Es handelt sich um Sandsteine und Konglomerate. Die ursprüngliche Kornbindung dieser Konglomerate muß ziemlich gering gewesen sein, sodaß die eingeschlossenen Stücke beim Fließen der Lava in die ursprünglichen Einzelbestandteile zerlegt wurden. So liegt heute meist nicht ein einziger Einschuß vor, sondern eine Schichtfläche, die mit den einzelnen Kieselsteinen belegt ist, wobei in einem Falle die Korngröße nach den Rändern zu abnimmt. Auch von der Teufelskanzeln sind Einschlüsse solcher Kieselsteinen zu nennen.

Es dürfte kaum Zweifel daran bestehen, daß diese Einschlüsse der direkten Unterlage, den Tholeyer Schichten entstammen.

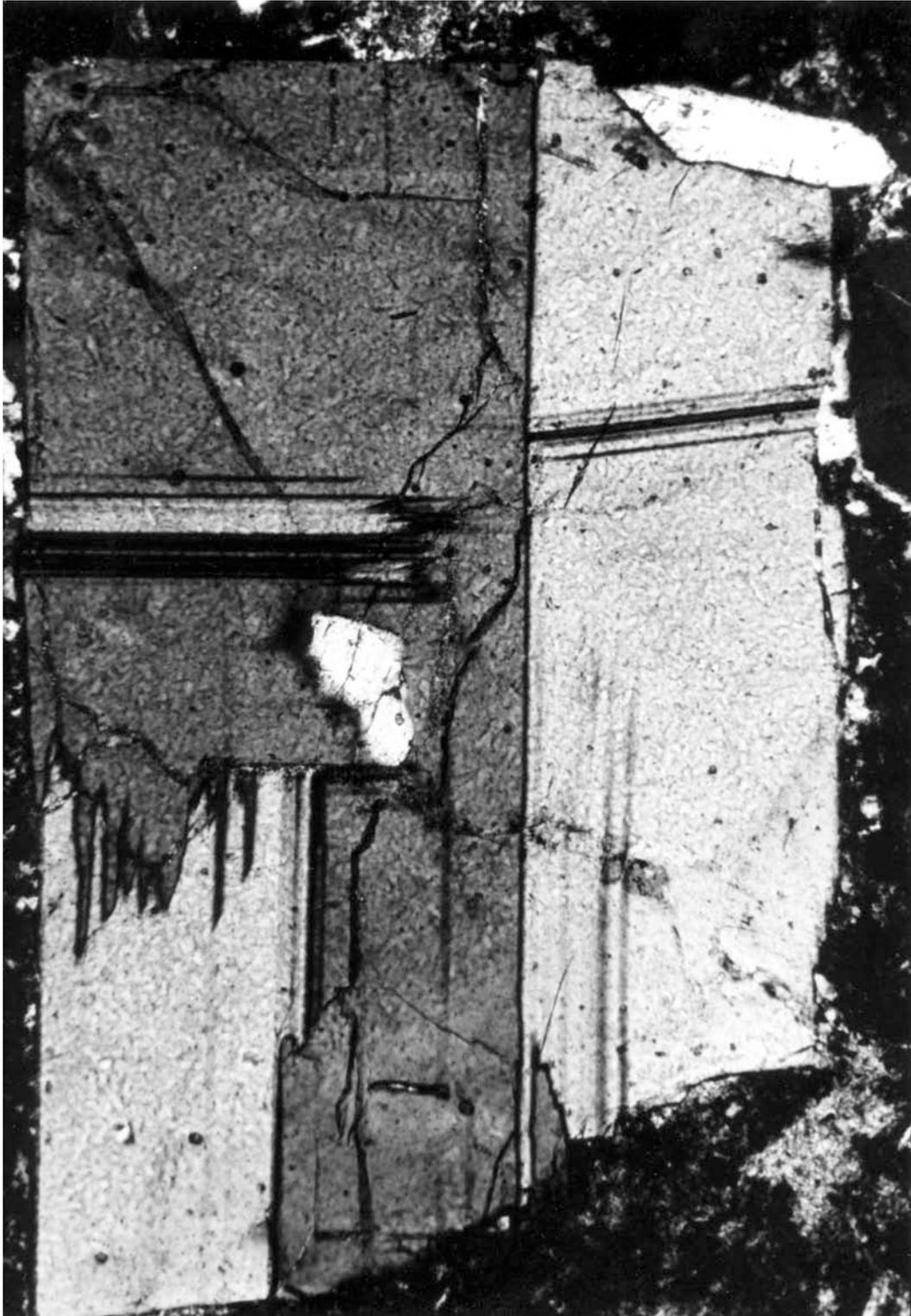


Abb. 24

Großer, stark verzwillingter, frischer Plagioklas-Einsprengling aus dem gleichen Strom, jedoch von der Teufelskancel. Größte Bildlänge 1,6 mm , + N , Dünnschliff 091

Eine weitere Eigenart sind Lagen, die durch flachlinsenförmige, weiße Hohlraumfüllungen (wohl Kaolin) auffallen. Betrachtet man diese im Querschnitt (Abb.23), so zeigen sie die gleichen eigentümlichen Rissbildungen, wie sie für die Achate an der Teufelskanzel typisch sind, wenngleich es sich hier nur um maximal mm- bis 2 cm große Bildungen handelt. Diese Erscheinung ist so typisch, daß an der Identität nicht gezweifelt werden kann. Es handelt sich dabei um Bildungen vom Typ der Thunder-Eggs, die in jüngeren sauren Vulkaniten N-Amerikas, Mexicos und Australiens in sehr großen Mengen vorkommen, ähnlich in Deutschland aus dem Thüringer Wald und aus dem Schwarzwald.

Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich dabei um noch nicht völlig erstarrte Magmaauswürflinge, die beim Aufprall in Tuffen oder noch weichen Lavaoberflächen zunächst elastisch komprimiert werden und anschließend in mehrere Teilstücke zerfallen, die an den Außenrändern noch zusammenhängen. Beim Ausdehnen sind oder werden die Auswürflinge bereits so fest, daß der im Innern entstehende Hohlraum erhalten bleibt. Im idealen Falle entsprechen die Risse im Innern solcher Auswürflinge den Trennflächen, die bei der Druckbeanspruchung eines Würfels bei Materialprüfungen entstehen.

Wenn diese Bildungen im einzelnen auch noch manche Probleme aufwerfen, auf die ich später einmal eingehen möchte, so erscheint mir doch gesichert, daß es sich um noch flüssige Auswürflinge handelt. Das bedeutet, daß solche Lagen im Gestein darauf hinweisen, daß der Lavastrom hier nicht das Produkt eines einmaligen Ausströmens großer Massen aus einer entsprechend dimensionierten Öffnung darstellt, sondern das Produkt vieler kleinerer Ausflüsse ist, die sich immer wieder über die vorhergehende Oberfläche ausgebreitet haben, wodurch auch immer wieder die zwischenzeitlich niedergefallenen Auswurfsmassen in den Strom einbezogen wurden.

Die Lagen mit den Mikro-Thundereggs sind sehr gut zu erkennen. Fraglich bleibt, ob nicht manche scheinbar kompakte Rhyolithlage ursprünglich nicht einmal als Tuff abgelagert

wurde, zumal der äußerliche Eindruck der einzelnen Lagen ungemein stark wechselt. Aus der Umgebung der Teufelskanzel besitze ich Stücke, die eindeutige Tuffe darstellen.

Spezielle Texturen

Auf die alles beherrschende Fließtextur, die zur blättrigen Ausbildung des Gesteins führt, habe ich bereits hingewiesen. Solch dünne Schichten, wie sie hier vorliegen, ließen sich verstehen als das Ergebnis einer sehr leichtflüssigen Schmelze, die eben derart gut fließt, daß dadurch ganz dünne Schichten entstehen. Bei der üblicherweise hohen Viskosität saurer Laven erscheint dies kaum denkbar.

Dem läßt sich selbstverständlich Abhilfe schaffen, wenn man nicht an Ausbrüche flüssiger Lava, sondern an Glutwolkenausbrüche denkt. Solche Glutwolken stellen Aerosole dar, das heißt heterogene Gemenge von flüssigen oder festen Teilchen mit einem großen Überschuß an Gas (die auch anzutreffende Bezeichnung Emulsion ist falsch, sie bezieht sich nur auf Gemenge flüssig-flüssig). Die Mechanik eines solchen Aerosols ist zunächst die des Gases, womit sich dann jederzeit wunschgemäß dünne Schichten erzeugen lassen.

Der hier vorliegende Körper zeigt jedoch schon durch seine Gestalt, daß eine hochviskose Masse am Fließen war. Ein echter Ignimbritkörper, wie er von einer Glutwolke abgelagert würde, könnte keine solch steilen Flanken aufweisen. Die vorhandene Streifung und die feinen Risse sind wohl bei einer erstarrenden Flüssigkeit, nicht aber bei Sedimentation aus einem Aerosol denkbar. Das heißt, daß zwar als Ausgangsmaterial für diesen Strom ein echter Ignimbrit nicht ausgeschlossen werden kann, daß es sich aber hier nicht mehr um einen echten Ignimbrit handelt, sondern allenfalls um einen Lavastrom, der aus ursprünglich ignimbritischem Material bestand, das in normales Fließen geriet.

Ich mag diese Möglichkeit nicht ausschließen, möchte aber auch noch eine andere Ausgangslage darstellen, wobei beide am Ende ins gleiche Bild münden.

Bei vielen einzelnen kleineren Ausbrüchen entstehen einzelne Lavaschichten. Diese stellen ihr eigenes Fließen infolge hoher Viskosität bald ein. Anders ausgedrückt, nur direkt beim Ausfließen reagiert eine solche Lavaschicht als Flüssigkeitsschicht, die über den vorhandenen Untergrund hinweg in Richtung des stärksten Gefälles fließt. Bald wird sie aber so zäh, daß ihre eigene Bewegung aufhört, daß sie sich mit dem Untergrund verbindet und nun Teil des in seiner Gesamtheit fließenden Stromes wird.

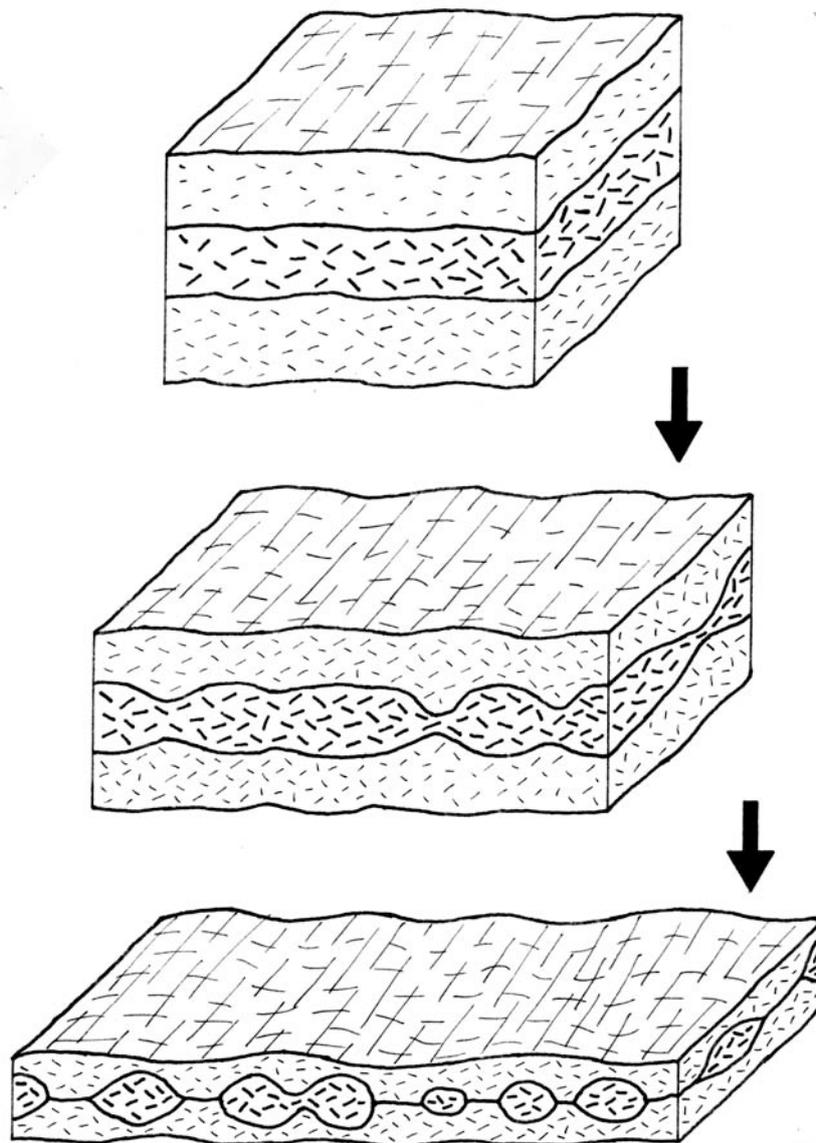


Abb. 25

Schema der Zerlegung einer Schicht in Einzelkörper,

In diesem Strom liegen unterschiedliche Temperaturen vor (Oberfläche, Kern, Sohle). Die Viskosität der Laven ist im Innern des Stroms daher geringer als zur Oberfläche hin. Tiefere Lagen fließen daher schneller als die höheren, das heißt, die tieferen Lagen gleiten unter den höheren weg.

Auch wenn man eine andere Temperaturverteilung annehmen wollte, so bleibt doch ein wesentlicher Punkt bestehen. Die Gesamtbewegung des Rhyolithstromes verteilt sich nicht gleichmäßig auf die ganze Masse, sondern sie erfolgt in einzelnen Schichten, die teilweise bereits beim Auslaufen des Magmas gebildet waren. Da eine Schicht sich immer etwas schneller oder langsamer bewegt als die darüber oder darunter liegende, kommt es an den Schichtgrenzen zum Auftreten von Reibungskräften.

Eine ursprünglich in der Fläche relativ kleine, dafür aber doch dickere Lavaschicht wird beim Fließen des Stromes immer stärker in die Länge und eventuell auch in die Breite gezogen. Die Fläche wird also vielfach vergrößert, entsprechend muß die Dicke abnehmen (Abb.25).

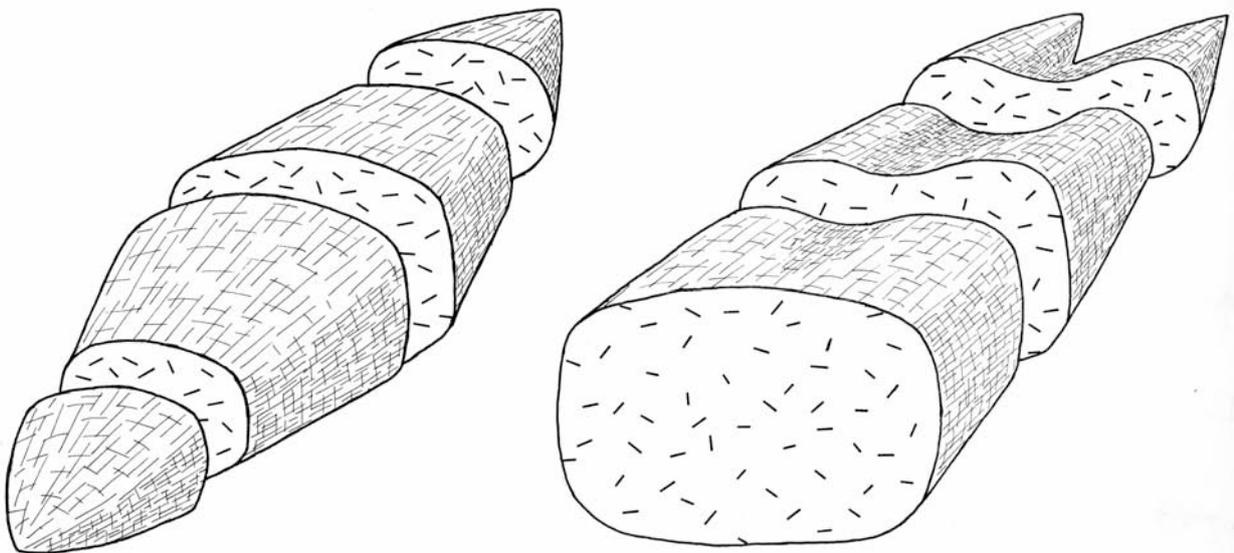


Abb. 26

Schematisierte spindelförmige Körper, wie sie im Rhyolithstrom tatsächlich beobachtet wurden. Größenordnung: Länge von 10 - 20 cm.

Ein derart völliges Ausziehen der ursprünglichen Lage ist aber nur möglich, wenn die Viskosität noch entsprechend klein ist. Gerät nun aber eine Lavaschicht, die längere Zeit an der Oberfläche war und daher bereits stark abgekühlt ist, durch weiteres Überfließen frischer Lava tiefer in den Strom, so ist deren Viskosität bereits so groß, daß ein völliges Ausziehen nicht mehr möglich ist. Die Zugspannungen (darüber und darunter eine geringviskose Schicht, die ihre Fläche vergrößern) führen zu einem Zerreißen dieser Schicht. Sie wird zerlegt in mehr oder weniger plattige oder spindelförmige Teile, die entsprechend der Fließrichtung des Stromes orientiert sind (Abb.25 und 26).

Da solche Erscheinungen relativ häufig sind, erscheinen die Trennflächen zwischen den Schichten nicht absolut glatt. Überall dort, wo eine festere Schicht "Vorsprünge" hat, ist die Reibung in der darüber oder darunter hingleitenden Schicht stärker, das Magma fließt dort etwas langsamer, es bilden sich ausgezeichnete Strömungsarten [**Strömungsmarken**] ähnlich der Riefung auf einer tektonischen Harnischfläche.

Im letzten Stadium vor dem endgültigen Erstarren erreicht die Viskosität solche Werte, daß an den Grenzflächen die begrenzende Haut keine Flächenvergrößerung mehr mitmachen kann. Sie wird dann durch eine Unzahl feinsten Risse zerlegt, die senkrecht zur oben beschriebenen Streifung stehen.

Wenn eine zunächst einmal gleichmäßig dicke Lavaschicht über einen spindelförmigen Körper hinweggezogen wird, so erfolgt über diesem Körper eine stärkere Dehnung der Schicht als neben dem Körper (Abb.27). Die Fläche wird größer und dünner. Wenn der Körper nun zurückbleibt, muß sich die ursprüngliche Fläche wieder einstellen, das heißt, die Fläche müßte wieder kleiner und dicker werden. Die Viskosität der Lava ist dafür aber offensichtlich zu groß. Die Ausdünnung ist nicht mehr rückgängig zu machen. Als

einzigste Lösungsmöglichkeit verbleibt, die zu dünne Schicht mit zu großer Fläche in Falten zu legen. Dadurch wird die Fläche wieder verringert und die Schichtdicke vergrößert.

Solche Faltungen und Fältelungen erscheinen in unterschiedlichem Maße. Viele Oberflächen sind sanft gefaltet, an anderen Stellen sind ganze Schichten intensiv gefaltet. Bei größerem Ausmaße kann man dabei auch an das Überfließen von Hindernissen in der Sohle des Stromes denken.

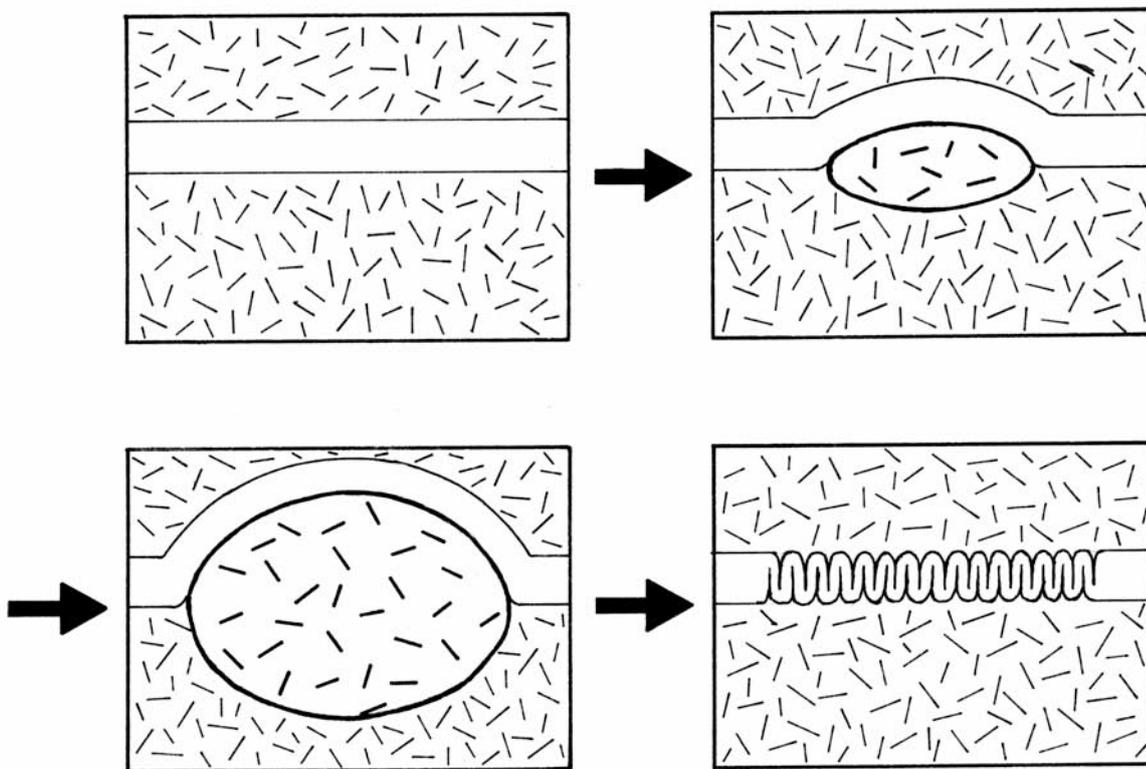


Abb. 27

Schema der Bildung einer gefalteten Schicht. Die Intensität der Faltung ist stark überzeichnet. Das Verhältnis zwischen Schichtdicke und Dicke des Störkörpers muß sehr viel unterschiedlicher sein, als es hier dargestellt ist, um einen starken Effekt zu erzeugen.

Geologische Deutung

Es ist verständlich, daß der Lauf eines Lavastroms nicht völlig geradlinig ist, so darf man den durch die Messungen gefundenen Wert für die Laufrichtung und die Neigung des Stromes nicht überinterpretieren. Dennoch kann man aber zumindest aussagen, daß der Strom aus NW kam. Er hat also weder etwas mit einem Ausbruchszentrum Nohfelden noch mit der heutigen Morphologie des Leistberges etwas zu tun.

Der Aufschluß befindet sich nur wenig oberhalb der Sedimentunterlage. Da ein hochviskoser Lavastrom auf einer horizontalen Unterlage kaum noch fließen wird, liegt hier vermutlich mehr oder weniger das Ende des Lavastroms nach seinem Herabfließen über den Hang des Vulkans vor. (Voraussetzung ist allerdings, daß nicht unerkannte tektonische Störungen ein falsches Bild der Unterlage bedingen.)

Der Strom ist wahrscheinlich nicht das Ergebnis eines mächtigen, kurzzeitigen Lavaausbruchs, sondern eher die Summe vieler kleiner Ausflüsse und gleichzeitiger Produktion von Auswurfsmassen.

Die Einschlüsse von Sedimenten aus wahrscheinlich Schichten oberen Tholeyer Alters machen einen Zeitpunkt des Ausbruchs frühestens gegen Ende der Tholeyer Schichten wahrscheinlich.

Einen Teil der Phänomene kann man auch an anderen Stellen finden, doch ist mir im Nohfeldener Rhyolithmassiv bisher kein Aufschluß bekannt, der hiermit wirklich vergleichbar wäre. Einen Vergleich mit jungen Ereignissen ermöglicht vielleicht die Schilderung des Obsidianstroms der Rocche rosse auf Lipari durch E.NICKEL (S.63 ff.).

Literatur

JUNG,D.(1959): Ein Pechsteinnachschub in den Felsitporphyr von Nohfelden und seine Beziehungen zu den benachbarten Gesteinen. Ann.Univ.Sarav.,VII1-3/4 (1959)[[Saarbrücken 1961](#)]

JUNG,D.: Permische Vulkanite im SW-Teil des Saar-Nahe-Pfalz-Gebietes.VFMG-Sonderheft 19,(1970),S.185-201 [[Heidelberg 1970](#)]

NICKEL, E.:Führer durch die Äolischen Inseln.VFMG-Sonderheft 13,Heidelberg (1964)

[Der Text wurde neu gesetzt, das Seitenlayout aber belassen.

Zweitveröffentlichung September 2012 (www.geosaarmueller.de)]