

## VII. Klüftung in Aplitgängen.

Von HANS CLOOS.

Mit Figur 32—34.

Klüftung in eruptiven Gängen hat ein eigenes theoretisches Interesse, weil die enge und scharfe Begrenzung des Gesteinskörpers ihre mechanischen Entstehungsbedingungen gut zu isolieren gestattet. In Aplitgängen, die bisher wenig daraufhin angesehen wurden, kommt das feine gleichmäßige Korn hinzu, das die Ausbildung scharfer, ebener Klüfte sehr begünstigt.

Durch die tektonische Betrachtungsweise magmatischer Vorgänge war auch die Klüftung in Gängen, die gewöhnlich als einfache Schwundwirkung aufgefaßt wurde, neu zu prüfen. Systematisch ist dies noch nicht geschehen. Hier sollen nur einige besonders bezeichnende Beispiele herausgehoben werden. Die Frage weiter zu verfolgen, erscheint mir nach verschiedenen Richtungen sehr lohnend.

### 1.

Einen, in regelmäßige, etwa pflastersteingroße Würfel gegliederten Aplitgang hat aus dem Riesengebirge G. Gürich beschrieben und abgebildet<sup>1)</sup>. Die Würfel werden durch die beiden Salbänder, sowie durch zwei auf ihnen und untereinander senkrecht stehende Systeme von feinen Rissen begrenzt. Augenfällig wird diese Absonderung dadurch, daß der lose Block, in dem der Gang aufsetzt, längs des Ganges auseinander gebrochen ist. Gürich führt die Erscheinung auf Abkühlungs-Kontraktion zurück, die durch den umgebenden Granit behindert und dadurch einseitig orientiert wurde.

Ich habe nun aber die anstehende Fortsetzung des Ganges, wenige Meter oberhalb der Blöcke am Hange, aufgesucht und konnte hier feststellen, daß alle drei Kluftsysteme genau in die drei tektonischen Richtungen des umgebenden Gebirges eingestellt sind. Der Gang selbst streicht 20—25° (NNO) und fällt

<sup>1)</sup> Führer in das Riesengebirge, Berlin 1900, S. 13, 254 und Fig. 1; sowie: Die geologischen Naturdenkmäler des Riesengebirges. Beitr. zur Naturdenkmalpflege IV, Berlin 1914, S. 242, Fig. 35.

mit  $80^\circ$  nach W. Seine Streichrichtung ist also dieselbe, der im östlichen Riesengebirge die Hauptklüftung sowie die Mehrzahl der Gänge folgt und die auf der Ebene bester Teilbarkeit (und eines gelegentlichen Parallelgefüges) senkrecht steht. Sie wurde daher als Druckrichtung (Q) aufgefaßt<sup>1)</sup>. Auch in der nächsten Nachbarschaft fallen alle Hauptklüfte in diese Richtung. Von den Rissen innerhalb des Ganges streicht das eine System senkrecht zu jener Q-Richtung ost-südöstlich ( $115^\circ$ ) und fällt steil ( $85^\circ$ ) nach S. Das zweite aber liegt fast wagerecht oder fällt mit  $5-10^\circ$  nach NO, so daß es auf jedem von den beiden vorigen genau senkrecht steht. Auch diese beiden Systeme kehren in der näheren und weiteren Umgebung als Hauptklüftungen wieder. Das erste ist die S-Richtung, der die zweite Klüftung des Granites folgt, die aber von Gängen nur äußerst selten benutzt wird. Das zweite bildet das primäre »Lager«, setzt unabhängig von der heutigen Oberfläche mehr oder weniger wagerecht durch das Gebirge hindurch und trägt an vielen Stellen seinerseits aplitische Gänge.

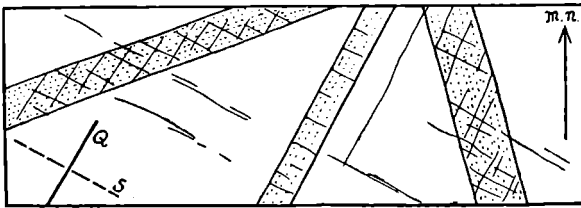


Fig. 32.

Die würfelförmige Zerklüftung des Aplitganges ist also nicht auf ihn beschränkt, sondern steht in vollem Zusammenhang mit der Zerklüftung des umgebenden Granits. Wenn dennoch eine rein zufällige Übereinstimmung zweier unabhängiger Erscheinungen vorläge, so müßte in Apliten von anderer Streichrichtung diese Unabhängigkeit hervortreten. Ich habe keinen einzigen Aplit gefunden, der dies zeigte. Im Gegenteil ließ sich dieselbe Klüftung in der gleichen absoluten aber einer anderen relativen Orientierung in mehreren benachbarten Gängen nachweisen. Eine schematische Zusammenstellung (Fig. 32) zeigt in der Mitte den Aplitgang der Würfelsteine, wo Q mit den Salbändern zusammenfällt, S also auf diesen senkrecht steht, während L im Grundriß unsichtbar bleibt (mit der Bildfläche zusammenfällt). Links streicht ein etwas mächtigerer Gang (ich fand ihn im Bett des »Mittelwassers« bei Hain am sog. »Rübezahls Tanzplatz«) ONO ( $70^\circ$ ), bildet also mit dem ersteren einen halben rechten Winkel. Die beiden Klüftsysteme Q und S treten infolgedessen als zur Gangrichtung symmetrische Diagonale auf. Ein dritter Gang, rechts (anstehend im Bachbett unterhalb des sog. Hainfalles) streicht NNW und

<sup>1)</sup> H. Cloos, Der Mechanismus tiefvulkanischer Vorgänge. Braunschweig 1921, S. 17 ff.

zeigt infolgedessen das gleiche spiegelbildlich. Andere Gänge, die in den weniger häufigen Zwischenrichtungen streichen, zeigen nicht einmal eine solche zufällige und scheinbare Symmetrie. Ausgespöchene Querklüftung (wie an den Würfelsteinen) habe ich vielmehr immer nur da gefunden, wo die Gangwände zufällig von den allgemeinen Kluftrichtungen senkrecht geschnitten wurden.

Durch diese wenigen Beobachtungen scheint mir genügend klar gestellt, daß die Klüftung innerhalb der beschriebenen Gänge nicht selbständig ist und daß sie also nicht allein durch Schrumpfung des Ganginhaltes gebildet sein kann<sup>1)</sup>. Umgekehrt aber wirft ihr Zusammenhang mit der Klüftung des Nebengesteins ein bezeichnendes Licht auf deren eigene Bildungsweise.

## 2.

Auffallend häufig begegnet man in Aplitgängen der verschiedensten Gebiete einer einfachen Diagonalklüftung (Fig. 33), wobei die Klüfte ebenso wie im vorigen Beispiel einen gleichmäßigen Abstand bewahren. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen setzen aber diese Diagonalklüfte selten ins Nebengestein über und lassen zu dessen Klüftung keine Beziehung erkennen. Dagegen scheint der Winkel, den sie mit den Gangwänden bilden, gewissen Regeln

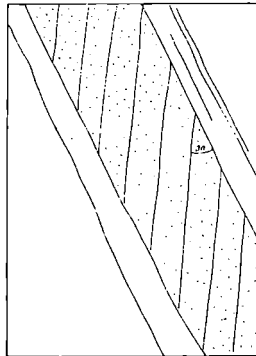


Fig. 33.

zu unterliegen. Am häufigsten beobachtet man  $30^\circ$ , d. h. denselben Winkel, der in gewissen, sehr bezeichnenden Druck- und Verschiebungszonen innerhalb des Granites selbst gemessen wurde [E. Cloos, Tektonik des Granits von Gorkau (Kr. Nimptsch) in Schlesien, dies. Abh. S. 96]. Zugleich ist es der halbe Winkel der »Mohrschen Linien« in gewissen technischen Versuchen. Diese Übereinstimmungen legen den Gedanken nahe, daß auch Diagonalklüfte in Aplit-

<sup>1)</sup> Man könnte höchstens die vermittelnde Annahme machen, daß sie zwar durch Schrumpfung des Ganges gebildet, aber durch Einwirkung der Umgebung gleichzeitig gerichtet worden sei.

gängen auf leichte, vielleicht oft nur »versuchte« Verschiebungen der angrenzenden Schollen zurückgehen, also tektonischen Ursprungs sind. Andere Hinweise auf Verschiebungen an Aplitgängen, wie Rutschelzonen (s. Fig. 1), Rutschreifen, meßbare Lageunterschiede der Nachbarschollen, Lage in regionalen Bewegungsrichtungen, tektonisch gerichtete Streckungen sind bekannt oder wurden neuerdings beschrieben. In unserem Beispiel müßte die obere Scholle gegenüber der unteren nach rechts unten vorgerückt sein.

### 3.

Das schönste Beispiel zur »Tektonik des Aplits«, das ich bisher kennen gelernt habe, ist ein Lageraplit am Bahnhof Friedeberg in österreichisch Schlesien (Fig. 34). Der feinkörnige Friedeburger Granit, zu demselben großen Massiv wie derjenige von Strehlen gehörig, wird hier wie bei Ottmachau und anderwärts von zahlreichen flachliegenden Apliten durchzogen, die zusammen mit steilen Apliten auf Q und mit gangfreien Fugen nach S den Granit in riesenhafte, primäre Quader zerteilen. Die Druckrichtung im Granit ist, wie Teilbarkeit, Streckung und Klüftung lehren, die im ganzen Massiv vorherrschende nordsüdliche. Einer der Lageraplite ist, etwa 1 m mächtig, in einem kleinen Steinbruch unweit über dem Bahnhof Friedeberg so abgedeckt, daß seine ursprüngliche Oberfläche etwa 40 qm weit freiliegt. Sie zeigt das in der Zeichnung stark verkleinert wiedergegebene Bild<sup>1)</sup>. Ein Kluftsystem verläuft nordsüdlich und ist fast nur durch feine, schnurgerade, weit durchsetzende, vom Nebengestein scharf abgegrenzte Quarzgänge vertreten. Von ihnen fallen in das Kartenbild fünf. Ein zweites System verläuft senkrecht zu dem vorigen ostwestlich. Ihm gehören zahlreiche, feine, nicht ganz geradlinige Risse an, die ungleich verteilt sind und kurz absetzend, selten durch das ganze Bild hindurch aushalten. An vielen Stellen macht das Gestein längs dieser Risse einen beinahe schiefriigen Eindruck. Von den mit Quarz erfüllten Klüften sind diese geschlossenen Risse vollkommen verschieden.

Zwei weitere und letzte Kluftsysteme endlich sind durch scharfe, geradlinig weit durchsetzende Fugen vertreten, die sich unter 80° schneiden, aber völlig gleichartig ausgebildet sind. Sie liegen zu den beiden anderen Richtungen symmetrisch und zwar wird ihr kleinerer Schnittwinkel von den Quarzgängen, der größere von den O—W-Rissen halbiert.

Die Deutung dieses Bildes kann nicht zweifelhaft sein: Die Quarzgänge liegen in der Druckrichtung des umgebenden Granites und sind Klüfte, die durch den Druck gebildet und durch den senkrecht dazu verlaufenden Zug zu Spalten erweitert wurden. Die O—W-Risse verlaufen senkrecht zur maximalen Druckrichtung und entsprechen der besten Teilbarkeit (s) und den geschlossenen S-Klüften im Granit.

<sup>1)</sup> Die Kartierung wurde im Laufe eines Tages mittels Bandmaß und Kompaß von Herrn F. K. Drescher, zu dessen Arbeitsgebiet der Gang gehört, durchgeführt.

Die Diagonalklüfte aber geben ein ideal schönes Bild von natürlichen, unter natürlichem Gebirgsdruck im festen Gestein an Ort und Stelle gebildeten »Mohrschen Linien«. Ihr Winkel von  $80^\circ$  entspricht dem auch an anderen Stellen im Granit selbst auf statistischem Wege erschlossenen (1921, S. 21 ff.).

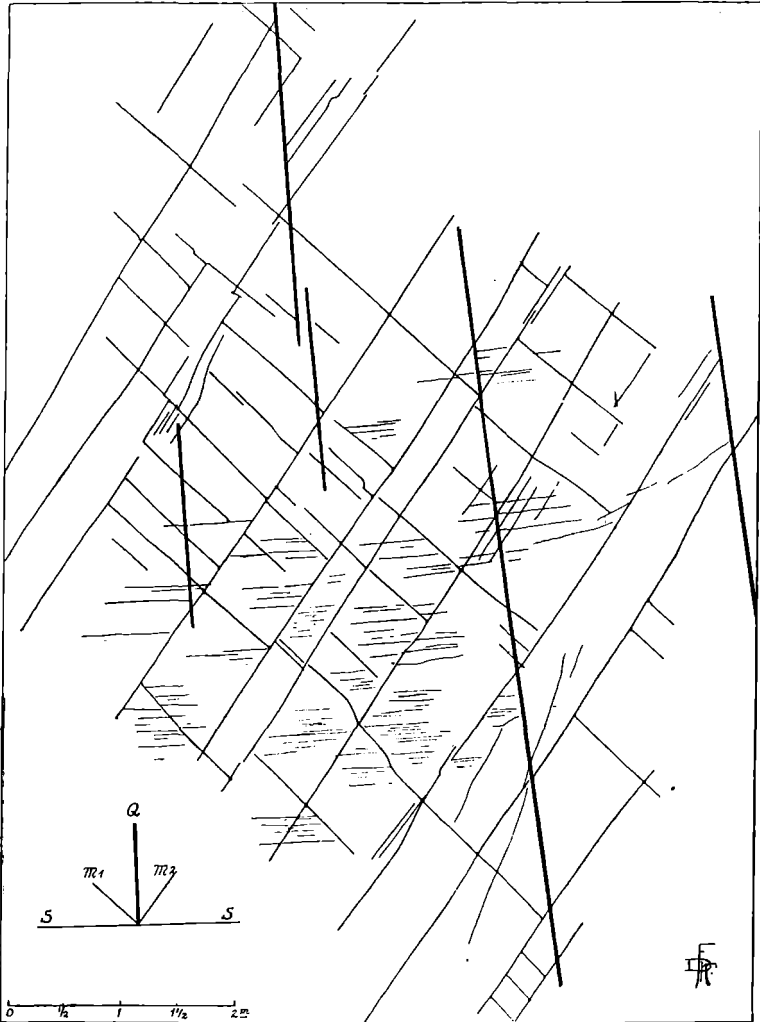


Fig. 34.

Schöner als sonst lassen sich also hier in einem einzigen Beispiel die vier wichtigsten, tektonischen Kluftsysteme überschauen: Es sind zwei ungleichwertige in der Richtung größten und kleinsten Druckes und zwei gleichwertige in Richtung der Komponenten.

Au h hier haben wir eine Art »Damenbrett« oder »Würfelstein« vor uns; es sind sogar zwei Systeme von Würfeln, die einander durchdringen, von denen aber das weniger gut entwickelte in der relativen Lage jenem Beispiel entspricht.

Die besonders gute Ausbildung aller Druckwirkungen dürfte in der gleichmäßigen Feinkörnigkeit des Ganges und in der günstigen »Versuchsordnung« ihre Gründe haben. Denn die spröde Platte, fest einmontiert zwischen dämpfende Gesteinmassen, konnte dem Druck nur in einer Ebene, in der auch vorher die Intrusion erfolgte, nachgeben.

#### 4.

Ich möchte die Ergebnisse dieser kurzen Untersuchung zusammenfassen:

Aplitgänge verdanken der Tektonik ihrer Umgebung vielfach nicht nur ihre äußere Stellung, sondern auch ihren inneren Bau. Als feine und gleichkörnige Gesteinskörper von bestimmter Lage und Umgrenzung sind sie sogar geeignet, die Wirkungen des Druckes oft noch schärfer zu fixieren, als der umgebende Granit. Im einzelnen sind ihre Beziehungen zum Nebengestein verschiedener Art. Einige sind passive Teile der Umgebung, an deren Tektonik sie einfach teilnehmen (Fall 1). Andere unterliegen zwar ebenfalls denselben Wirkungen wie ihr Rahmen, bringen sie aber schärfer und reicher zum Ausdruck (Fall 3). Eine dritte Gruppe endlich läßt besondere Wirkungen erkennen, die von der Umgebung auf die Aplite ausgeübt und die außerhalb der Gänge nicht verzeichnet werden (Fall 2). Von diesen Möglichkeiten sind naturgemäß die beiden letzten am lehrreichsten und regen an zu weiteren Untersuchungen, von denen aus auf die Natur der Gänge selbst sowohl wie auf die Tektonik ihrer Umgebung Licht fallen dürfte.