

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Untersuchungen an Aschen, Bomben und Laven des Ausbruches des Vesuv 1906.

Mit 3 Textfiguren.

Von P. D. Quensel.

Die nachfolgenden Untersuchungen sind ausgeführt worden an Materialien, die ich gelegentlich eines vierzehntägigen Aufenthaltes im Eruptionsgebiete gleich nach dem letzten Ausbruche des Vesuv 1906 gesammelt habe. Beim Sammeln der Aschenproben habe ich mich stets bemüht, nur vollkommen trockene Asche zu nehmen, bei welcher keine Auswaschung der löslichen Salze durch Regen stattgefunden hat.

Schon auf den ersten Blick merkt man, daß die Asche des letzten Ausbruches von sehr verschiedener Beschaffenheit ist. An mehreren Stellen ist es mir gelungen, ein vollständiges Profil der voneinander sehr scharf geschiedenen Aschensorten zu bekommen. Diese verschiedenen Sorten sind aber nicht alle auf dasselbe Gebiet gefallen, sondern je nach der Windrichtung mehr oder minder voneinander verschoben worden, so daß jede ihr eigenes Gebiet einnimmt. Diejenigen Stellen, wo sich alle 3 Arten übereinandergeschichtet vorfinden, sind daher nur Grenzgebiete, und die vorgenommenen Messungen der Schichtendicken darum nur relative. Die, wie gesagt, schon makroskopisch verschiedenen Aschensorten sind: eine untere schwarzgraue, die ersten Tage repräsentierende, eine mittlere rötliche, vom 13.—16. April gefallene, und eine oberste hellgraue, beinahe ins Weiße übergehende Asche, welche den Schluß des Aschenregens bildet. Diese ist es auch, welche dem Vulkane das schneebedeckte Aussehen verleiht, welche alle nach dem Ausbruche aufgenommenen Photographien zeigen.

Die relative Dicke der Schichten bei einem Profil aus der Gegend zwischen Resina und dem Observatorium ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde von dem letzteren entfernt, war: untere schwarzgraue 8 cm, rötliche 13 cm und obere lichtgraue 5 cm, zusammen eine Profil-

stärke von 26 cm. Die untere schwarzgraue Asche ist hauptsächlich auf die östliche und nördliche Seite des Vulkans gefallen, die rötliche besonders auf die nordwestliche und Westseite, während die obere lichtgraue sich ziemlich gleichmäßig über den ganzen Vulkan verbreitet hat.

Gehen wir nun zu einer näheren Untersuchung der Aschen über, so finden wir, daß jede der 3 Sorten sich in 2 Teile trennen läßt, einen groben, der allen 3 Sorten gemein ist, und einen feineren, der in jedem speziellen Falle der Asche das charakteristische Aussehen verleiht. Der grobe Teil, den man nahezu vulkanischen Sand nennen könnte, besteht hauptsächlich aus Augit- und Leucit-Kristallen und hell- bis dunkelbraunem Glas. U. d. M. sind nachfolgende Bestandteile zu unterscheiden:

Augitsplitter von einer Größe von 0,5—2 mm haben genau dasselbe Aussehen wie die in der Lava vorkommenden intratellurischen Kristalle, nur kommen sie eben nicht in ganzen Kristallen, sondern in Fragmenten vor. Zonarstruktur kommt sehr häufig vor, die Körner haben oft faserige zerrissene Kanten, aber vielfach scheint eine teilweise Umschmelzung stattgefunden zu haben, die eine Abrundung der Kanten zur Folge hatte, man findet auch Kristalle, die von einer dünnen Glashülle umgeben sind.

Leucitsplitter zwischen gekreuzten Nicols mit Gitterstruktur; diese Struktur ist jedoch nicht an Deutlichkeit zu vergleichen mit jener der intratellurischen Leucite der Lava. Einschlüsse kommen sehr häufig vor: Augitnadeln, abgerundete Augitkörnerchen und besonders dunkles Glas, seltener Magnetitkörner.

Glas in variierenden Farben von hellbraun bis beinahe schwarz — selbst im Dünnschliff undurchsichtig — kommt in Splintern und abgerundeten Körnerchen vor.

Magnetit und Olivin kommen spärlich vor; Feldspat scheint in diesen Aschenteilen ganz ausgeschlossen zu sein.

Wie schon erwähnt, ist dieser gröbere, sandartige Teil der Asche in allen 3 Sorten gleich, die Farbe ist durch das überwiegende dunkle Glas und die Augitkristalle schwarz. Der andere zweite Teil der Asche besteht aus äußerst feinem Material. Übergänge zwischen beiden Arten sind nicht vorhanden. Bei Schlämmung mit Wasser findet die Trennung sehr schnell statt. Dieser feine Stoff ist es auch, welcher der Asche ihre verschiedene Färbung, abwechselnd dunkelgrau, rötlich und lichtgrau, gibt. Folgende Bestandteile sind unter dem Mikroskope sichtbar: In jeder Gattung anders gefärbte Glaskörnerchen, von einer Größe unter 0,01 mm; Leucit- und Feldspatsplitter ziemlich zahlreich, Augitsplitter in verhältnismäßig sehr geringer Menge. Was die Färbung anbelangt, so dürfte sie wahrscheinlich von dem verschiedenen Oxydationszustande des Eisens abhängig sein, was aber mit Bestimmtheit erst aus den bereits im Gang befindlichen Analysen

hervorgehen wird. Von Forschern wurde angedeutet, daß die graue Asche, welche unoxydiertes Eisen enthält, aus einer größeren Tiefe komme und eine gewaltsame Eruption bezeichne. während das in der rötlichen Asche befindliche Eisen Zeit gehabt habe, in den Kratern zu oxydieren und dadurch ein Abnehmen der vulkanischen Tätigkeit andeute. Es erscheint eigentümlich, daß keine Trennung der Asche nach dem spezifischen Gewichte ihrer Bestandteile zu finden ist. Wahrscheinlich verhält sich die Sache so, daß der gröbere Sand nicht mit dem gleichzeitig mit ihm ausgeworfenen feinen Teil zu Boden fällt, sondern sich mit dem eines kurz vorher gegangenen Auswurfes vereint. In den größeren Entfernungen, z. B. auf Capri, Ischia und Puzzuoli, hat sich natürlich eine Trennung nach dem spezifischen Gewichte vollzogen und besteht die Asche dort größtenteils aus dem feineren Stoff. Von den löslichen Salzen habe ich eine Reihe Untersuchungen gemacht. — 50 g Asche wurden 2 Stunden lang mit Wasser gekocht und die in Lösung gegangenen Salze quantitativ bestimmt.

Die quantitative Analyse ergab folgendes Resultat:

NH ₄	0,0029 g
K	0,0330 „
Na	0,1244 „
Ca	0,0857 „
Mg	0,0164 „
Al	0,0085 „
Fe	0,0047 „
Cl	0,0966 „
SO ₃	0,3553 „

Summa: 0,7275 g 1,45 ‰

Die im Wasser löslichen Salze betragen 1,45 ‰ der ganzen Aschenmenge. Sehr bemerkenswert ist der über $\frac{1}{2}$ ‰ hohe Gipsgehalt. Alles Calcium scheint nämlich als Sulfat vorhanden zu sein, der Überschuß von Schwefelsäure ist wohl als Alkali-Magnesiumdoppelsulfat gebunden. BRAUNS fand in der Asche von Capri einen Gipsgehalt von ca. 2,5 ‰. Die Salzmenge ist in der Asche natürlich nicht konstant und scheint eine Vermehrung des Gipses auf diese Entfernung stattgefunden zu haben. Auch ist hier nicht wie BRAUNS in seiner Asche fand, alle Schwefelsäure als Gips vorhanden, aber wenn es so wäre, so wäre dennoch zwischen unseren beiden Bestimmungen ein Unterschied von mehr als 1 ‰.

Das Ammoniak habe ich in einer Spezialprobe durch Destillation mit Kalkwasser bestimmt. — Auffallend ist die sehr geringe Menge von Ammoniak, wenn man sie mit der sehr kräftigen Sublimation von Salmiak auf der Lava vergleicht. Bei näherer Untersuchung zeigt es sich jedoch, daß diese Salmiak-

sublimation nur in den unteren Teilen des Lavastromes vorkommt und ohne Zweifel von den durch die Lava verbrannten organischen Substanzen herrührt. Über der Vegetationsgrenze hört auch die Salmiakexhalation auf dem Lavastrome auf. — Merkwürdig ist es, daß Ammoniak überhaupt in der Asche vorkommen kann und nicht durch die Hitze im Vulkan zerlegt wurde. Es ist möglich, daß ursprünglich nicht Ammoniak, sondern freier Stickstoff vorhanden war.

Privatdozent Dr. J. A. IPPEN hatte die Liebenswürdigkeit, eine genaue mikrochemische Untersuchung auf Fluor in der Sublimationskruste der Lava von Bosco Trecase zu machen. R. BRAUNS behauptet in seinem früher schon zitierten Aufsätze, Kristalle von Kieselfluornatrium gefunden zu haben. Die Kruste besteht hauptsächlich aus NH_4Cl , spurenweise KCl , NaCl , Sulfaten und FeCl_3 . Trotz langem Suchen ist es Dr. IPPEN nicht gelungen, einen einzigen Kristall von Kieselfluornatrium mit Bestimmtheit festzustellen, obgleich diese Kristalle gewöhnlich sehr leicht zu erkennen sind. Es wäre daher nicht unmöglich, daß in der Kruste, in welcher BRAUNS das Fluor fand, das Fluor nur lokal war und von durch Lava zerstörten fluorhaltigen Produkten herrührte (eventuell mit akzidentiellen Glimmeranhäufungen zusammenhängend). Sonst müßte wohl das Fluor überall vorhanden sein und nicht nur auf vereinzelt Stellen. Prof. DOELTER hat auch an Ort und Stelle Reaktionen auf freies Cl und Fl bei den Exhalationen ausgeführt, aber nur negative Resultate erhalten.

Wie gewöhnlich, gibt es auch bei der letzten Eruption sehr verschiedene Arten von Bomben. Biotit- und Olivin-Bomben kommen wohl vor, aber nicht sehr zahlreich. Ich will mich hier mit der Untersuchung dreier Bomben, von welchen ich zwei der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. DOELTER zu verdanken habe, eingehend beschäftigen. Alle diese drei Auswürflinge enthalten schwarzes, obsidianähnliches Glas, sind aber sonst von sehr verschiedenem Aussehen.

Schon J. ROTH¹ erwähnt in seiner Monographie über den Vesuv, daß aus dem Krater Lavastücke ausgeworfen werden, die mehr oder minder zu einem schwarzen obsidianähnlichen Glas umgeschmolzen sind; „das Glas in feinsten Splittern und das Pulver waren grün“, was auch mit meiner Untersuchung von zweien dieser Bomben übereinstimmt, wie später ersichtlich ist.

Der eine Auswürfling oder eher Sprengstück eines Auswürflings, besteht aus einer sehr dichten, schwarzen Grundmasse, in welcher nur große Augitkristalle porphyrisch vorkommen. Die Außenseite ist leicht durch die glatte, abgerundete Oberfläche zu erkennen. Die entgegengesetzte, die dem Inneren der ursprüng-

¹ J. ROTH, „Der Vesuv und die Umgebung von Neapel,“ Berlin 1857.

lichen Bombe zugekehrte Seite, ist mit einer glänzenden, schwarzen, glasigen Schichte überzogen, welche sich unter dem Mikroskop als dunkelbraunes Glas zeigt. Es scheint ein umgeschmolzener, später glasig erstarrter Teil der Bombe zu sein. Wann diese Umschmelzung vor sich gegangen ist, ob vor oder nach der Sprengung der Bombe, ist schwer zu entscheiden. Daß nur die innere Seite mit dieser glasigen Schicht überzogen ist, läßt darauf schließen, daß diese Umschmelzung schon vor der Sprengung vor sich gegangen ist. Wie wir später sehen werden, besteht der innere Teil einer Bombe oft aus ganz anderem Material als der äußere, ist mehr porös oder schlackig ausgebildet, und wird deshalb bei einer plötzlichen Erwärmung leichter schmelzen als der äußere Teil.

Der zweite Auswürfling besteht aus einem Sprengstücke, das ungefähr die Zusammensetzung der typischen Lava zeigt, aber hier und da kleine Mengen schwarzen Glases aufweist. Im Dünnschliff zeigt es sich sofort, daß diese Glasmengen nur umgeschmolzene und später glasig erstarrte Augitkristalle sind, welche den großen intratellurischen Augiten der Lava entsprechen. Oft findet man sogar in der Mitte solcher Glaspartien noch Reste des ursprünglichen Augites. Durch eine kräftige Erwärmung sind die Augite, als die am leichtesten schmelzbaren Teile der Bombe, geschmolzen, und dann bei rascher Abkühlung zu Glas erstarrt, jedoch noch oft die ursprüngliche Form des Augites beibehaltend. Voraussichtlich hat hier, im Gegensatz zu dem früher besprochenen Auswürfling an der äußeren Seite, die intensivste Umschmelzung stattgefunden, während die an der inneren Seite gelagerten Augite gar nicht oder nur ein wenig umgewandelt sind. Wie daraus hervorgeht, ist es auch hier die chemische Zusammensetzung, welche die Umwandlung bedingt.

Nun kommen wir zu der dritten und interessantesten Bombe. Schon makroskopisch hat sie ein ganz anderes Aussehen (Fig. 1). Die sehr helle, beinahe weiße Grundmasse besteht aus einem feinkörnigen Gemenge, das ich infolge Bestimmungen des Brechungsindex, der Polarisationsfarbe und infolge der geraden Auslöschung für nichts anders als Melilith halten kann. Mehr oder minder zahlreiche Augit- und Feldspatkristalle kommen hier auch vor. Nur wenig Glas ist in diesem Teile vorhanden und zwar stets von weißer Farbe; wo es vorkommt, sind die Melilith- und Augitkristalle immer grobkörnig ausgebildet. Die langen schmalen Melilithnadeln durchkreuzen das Glas in allen Richtungen und kleine, aber sehr scharf ausgebildete Augitkristalle sind am Rande gelagert. In der so beschriebenen Masse finden sich häufig zentimetergroße Blasen, deren Wand mit einem ca. 2 mm dicken schwarzen Glas bedeckt ist; unter dem Mikroskope zeigt sich jedoch, daß dieser dem Auge schwarz erscheinende Obsidian ein weißes Glas ist, genau so wie

das oben beschriebene, welches nur durch eine zahllose Menge in demselben lagernder Augitkristalle eine dunkelgrüne beinahe schwarze Farbe angenommen hat. Melilith ist auch vorhanden, hingegen Feldspat nur sehr vereinzelt. An einer Stelle fand ich einige winzige, weiße Kristalle mit außerordentlich hohem Brechungs-exponenten, die möglicherweise Korund sein können, was sich jedoch ihrer Kleinheit halber nicht genau bestimmen läßt. Das ganze Gebilde hat eine merkwürdige Ähnlichkeit mit einer künstlichen Schmelze. Jedenfalls muß das Auskristallisieren sehr rasch stattgefunden haben, und ist in den ungeschmolzenen Teilen sicherlich eine Vermehrung des Augits erfolgt. Ebenso wie bei den früher besprochenen Auswürflingen, scheint auch hier die chemische Zusammensetzung eine Rolle gespielt zu haben.

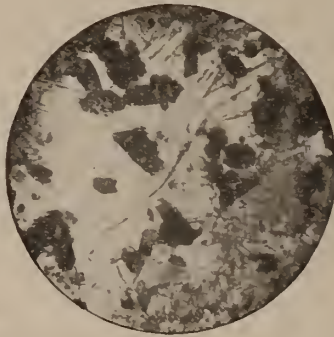


Fig. 1. Melilithhaltige Bombe.

Da bereits LACROIX¹ mineralhaltige Bomben der letzten Eruption beschrieb, übergehe ich hier einige Glimmer- und Olivinbomben, welche mir nicht bemerkenswert erscheinen, und komme zur Beschreibung einiger Bomben von ganz anderer Art. Auf dem Lavastrome findet man überall auch ganz unten bei Bosco Trecase Auswürflinge von sehr verschiedener Größe; Kugeln von Faustgröße bis zu einem Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ m. Wie gesagt scheinen dieselben, wenigstens unten, sich nur auf dem Lavastrome zu befinden, weshalb man annehmen muß, daß sie auf der erstarrten Oberfläche des vordringenden Lavastromes heruntergeführt wurden. Zerschlägt man eine solche Bombe, so zerfällt sie in konzentrische Schalen. In Innern findet man häufig eine mehr oder minder schlackige Masse, während die äußeren Schalen eine mehr kristallinische Zusammensetzung zeigen. Die Grenze zwischen den beiden Teilen ist sehr scharf und schließt sich die Schale den Unebenheiten des Kernes genau an. Unter dem Mikroskop findet man

¹ C. r. 1906, Mai.

einen großen Unterschied zwischen Schlacke und Kern. Der Kern besteht hauptsächlich aus dunkelbraunem bis schwarzem Glase und großen Leucitkristallen, die sehr reich an Einschlüssen, besonders von winzigen Augitkristallen sind. Angite und Feldspat kommen nur spärlich vor. In der Schale dagegen erkennt man die großen gut ausgebildeten intratellurischen Kristalle von Angit und Leucit, kleine Leucite mit zentralzonar geordneten Einschlüssen und Feldspatmikrolithen, mit einem Worte eine der typischen Lava entsprechende Zusammensetzung.

Diese Auswürflinge sind, wie schon früher erwähnt, nur auf dem Lavastrome und auf dem obersten Teile des Vulkanes vorhanden, im ersteren Falle in großer Menge, im letzteren dicht von Asche bedeckt und darum schwer zu finden. Es ist klar, daß sie von dem Hauptkrater ausgeworfen wurden, aber infolge ihrer Schwere entweder in denselben zurückgefallen oder in dessen nächste Umgebung gestürzt sind. Die, welche auf den Lavastrom gefallen sind, wurden von demselben mit hinuntergeführt. Der Kern stammt, wie deutlich zu sehen ist, aus einer früheren Ausbruchsepoche und wird von der Lava des jetzigen Ausbruches umhüllt, daher zeigt die Schale auch die typische Bildung der jetzigen Lava. Es ist möglich, daß die erst beschriebene Bombe ein Teil eines solchen Auswürflings ist. Die mehr glasigen, schlackigen und porösen Kerne dürften bei rascher Erwärmung leichter schmelzen und dann bei der Abkühlung glasig erstarren.

Nun komme ich zu einer kurzen Beschreibung der Lava. In dem letzten Heft dieses Centralblattes hat Prof. BAUER die Untersuchungsergebnisse an einem Lavastück veröffentlicht. Mir ist es nun gelungen, eine zweite ganz andere Modifikation der Lava zu finden, als die von Prof. BAUER beschriebene, weshalb auch ich auf eine Besprechung dieser Lava eingehe.

Das eine der Stücke, welche ich hier beschreiben will, stammt von Oratorio, ungefähr 1 m unter der Oberfläche des Lavastromes genommen (um die am meisten kristallinische Fazies zu bekommen), das andere stammt von der neugebildeten Bocca oberhalb Cognoli. Schon makroskopisch sind diese beiden Arten ganz verschieden. Die Lava von Oratorio zeigt eine dichte, schwarze Grundmasse, in welcher zahlreiche, große Augit- und Leucitkristalle vorkommen. Die Lava von Cognoli hingegen besitzt eine blaugraue Grundmasse, in welcher porphyrisch ausgebildete Leucitkristalle vorherrschen, aber auch Augite vorhanden sind, jedoch im Verhältnis zu der erst beschriebenen Art nur in sehr untergeordneten Mengen. Auch die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese schon makroskopisch erkennbaren Unterschiede. Ich füge hier 2 Mikrophotographien (Fig. 2 u. 3) bei, deren Ausführung ich Herrn PROBOSCHT verdanke, welche die typische Ausbildung der beiden Varietäten zeigen.

In der Lava von unten besteht die Grundmasse u. d. M. aus sehr dunklem Glas, in welcher Leucitkristalle und Feldspatmikrolithen in großer Anzahl enthalten sind. Die Leucitkristalle haben durchwegs Einschlüsse von meist dunklem Glas, die schön zentralzonar angeordnet sind, was in den intratellurischen Leuciten nicht vorkommt. Ferner kommen in dieser Grundmasse auch noch intratellurische Leucite und Augite, letztere sogar mit größeren Dimensionen vor. Ein solcher aus der von Prof. DOELTER gesammelten Lava entstammter Kristall hat eine Länge von 2,3 cm aufzuweisen. Zwillingsbildung und Zonarstruktur an Augiten sind häufig zu finden. Die Leucite zeigen zwischen gekreuzten Nicols

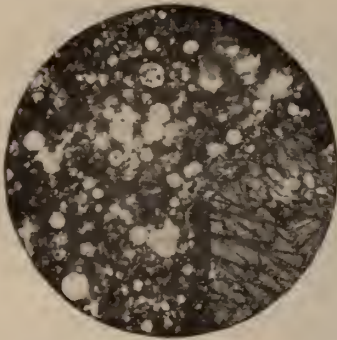


Fig. 2. Lava von Oratorio.

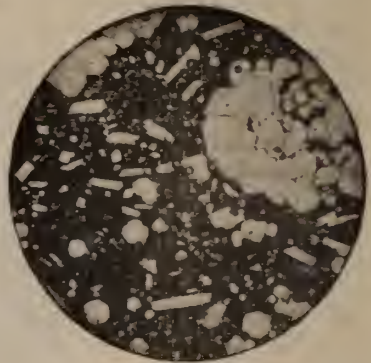


Fig. 3. Lava von Cognoli.

schöne Gitterstruktur, Einschlüsse sind seltener als in den Leucitkristallen der Grundmasse und bestehen oft aus kleinen Augitkristallen.

Die Lava von Cognoli zeigt eine von der vorhergehenden nicht sehr verschiedene Grundmasse, eine größere Anzahl Feldspatmikrolithen und viel schwarzes Glas ist vorhanden und die Leucite sind nicht so regelmäßig ausgebildet; aber der Hauptunterschied ist nicht darin, sondern in den porphyrischen Kristallen zu suchen. Leucitkristalle und Feldspatleisten sind hier ganz überwiegend, während die Augite zurücktreten; ich fand hier sogar Leucite in der Grösse von 10 mm. Der Feldspat hat nach dem Auslöschungswinkel eine Zusammensetzung zwischen Labradorit und Bytownit. Soviel man nach der mikroskopischen Untersuchung beurteilen kann, scheint hier eine Verschiebung der Basizität der Lava vorhanden zu sein, die Richtigkeit dieser Annahme wird aber erst durch die Analysen entschieden, welche leider noch nicht fertig sind und die ich in einer späteren Notiz, in welcher ich noch einmal auf diese Frage zurückkommen will, veröffentlichen

werde. Die Lava von Oratorio entspricht demnach der erst-, die von Cognoli der letztausgeflossenen. Gibt es wirklich eine durchgehende Differenz in der Basizität, so könnte dies möglicherweise auf eine Differentiation innerhalb des Magmas, speziell in dieser Eruptionsepoche, zurückzuführen sein. Nach den mikroskopischen Untersuchungen zu urteilen, dürfte die zuerst ausgeflossene Lava die mehr basische sein, was mit einer Differentiation nach der Abkühlungsfläche in dem Vulkaninneren übereinstimmen würde. Da es sich nun aber wirklich so verhält, daß die glühende Lava nicht auf einmal und momentan aus einer größeren Tiefe emporsteigt, sondern während einer längeren Zeit im Inneren des Vulkanes angesammelt ist, wie dies beispielsweise an den kleinen Lavaströmen, welche oft Monate lang auf hohem Niveau hinter Colle Umberto und Atrio del cavallo fortfließen, ersichtlich ist, so scheint es mir ziemlich wahrscheinlich, daß, wenn es überhaupt eine Differentiation nach der Abkühlungsfläche gibt, sie in diesem Falle stattgefunden hat. Auf eine nähere Beschreibung der Lava, wie sie zur Feststellung der Verschiedenheit der beiden Typen erforderlich ist, will ich nicht eingehen, da diese Lava ohnedies schon beschrieben ist, und sich nur sehr wenig von der vorhergegangener Ausbrüche unterscheidet. Bemerken will ich noch das spärliche Vorkommen von Olivin, so daß die Lava petrographisch sich mehr einem Tephrit als einem Basanit nähert, und schließlich noch einige Worte über die Einschlüsse in der Lava anfügen. Am häufigsten findet man Augit als Einschluß im Leucit, seltener das umgekehrte Verhältnis, nämlich Leucit im Augit: ein Fall, welcher nicht dem normalen Ausscheidungsverhältnis der beiden Kristalle entspricht. Zwischen den beiden Einschlüssen ist aber ein wesentlicher Unterschied vorhanden. Die Augite sind gewöhnlich kleine nur mikroskopisch sichtbare Einschlüsse, die Leucite hingegen sind, wenn sie als Einschlüsse vorkommen, von größeren Dimensionen und intratellurischer Bildung.

Graz, Mineralog.-petrographisches Institut im Juli 1906.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [1906](#)

Autor(en)/Author(s): Quensel Percy D.

Artikel/Article: [Untersuchungen an Aschen, Bomben und Laven des Ausbruches des Vesuv 1906. 497-505](#)