

# Petrographie und Chemismus der violetten Diabastuffe vom Florianiberg (Graz-Straßgang)

Von Josef Hanselmayer, Graz

Mit 4 Abbildungen auf einer Tafel (IV)

## 1. Einleitung

Unter den steirischen Diabastuffen als Zeugen explosiver Vulkantätigkeit gibt es zwei Abteilungen:

- a) Die überwiegend größere hiervon besteht aus erststufig-metamorphen und schiefrigen Typen, meist den „Grünschiefern“ zugeordnet.
- b) Die zweite Abteilung ist nicht metamorph. Derzeit wissen wir aber noch verhältnismäßig wenig speziell über diese letzteren Gesteine.

ANGEL 1932 berichtete von leicht metamorphosierten Diabastuffen (Fleckengrünschiefer) aus dem Altenbachgraben und dem Hl.-Geistgraben bei Leutschach-Arnfels, weiters 1954 über den „Waldsteinit“ (= Na-metasomatischer, eisenerzdurchstäubter diabasisch-tonschieferiger Metatuffit) aus dem Übelbachtal. CLAR 1933 stellte im Gebiet der Rannach Diabastuffe fest; sie sind noch nicht petrographisch bearbeitet. Nach FLIESSER 1950 wurden hellgraue, leicht metamorphe Diabastuffe beim „Lichtenegger“ und östlich des Gehöftes „Toni am Eck“ im Passailer Gebiet gefunden. FLÜGEL schreibt 1952:114 von Diabastuffen im Röttschgraben bei Semriach, welche seiner Meinung nach den unterdevonischen Diabastuffen des Plabutsch entsprechen dürften und 1954 von Fleckengrünschiefern und Tuffiten im Parallelprofil von Zitoll auf den Parmaseggkogel und von 1,5 m violetten Diabastuffen (Ordovicium) bei Heumann im Murtal HAUSER 1938, 1939, 1940 und 1942 fand in der obersteirischen Grauwackenschiefer-Serie zwischen Mur- und Ennstal sehr viele Tuffe bzw. Tuffite gegenüber Diabaslaven, aber alle im metamorphen Zustand: Z. B. 9BII; 6, 9, 16, 17 BIII; 5, 6, 8, 9, 11, 16BIV nach der Systematik von ANGEL 1932. KRÖLL 1949 beschreibt grünschiefrige Diabastufflagen im Gebiet des Schererkogels: 16BI (Systematik ANGEL 1932). U. a. m.

Diabastuffe kommen außer im Gebiet Ruine Gösting bis Straßengel (Raacherberg—Frauenkogel) auch im Plabutsch-Buchkogel-Bergzug, welcher die westliche Umrahmung des Grazer Beckens bildet, vor. Diese nicht metamorphen Pyroklastika sind schon seit längerer Zeit bekannt.

PETERS 1867 erwähnt schalsteinartige Varietäten und „Grünsteine“ am Fuße des Plabutsch, welche „neben zersetztem Kalkfeldspat als herrschenden Gemengteil zahllose wasserhelle Kriställchen einer zweiten Feldspatart“ zeigen. C. CLAR 1874 schreibt von einer Diabasstufe in der Grazer Devonformation und nennt „Schaalsteine“ und „dunkle Grünsteine“. TERGLAV 1876 untersuchte die Plabutscher und Göstinger Tuffe und kam zu dem Schluß, sie seien aus mehreren

Eruptivgesteinen entstanden, denn die schwarzen Trümmer deuten auf Melaphyr, die braunen auf Porphyry. HANSEL 1884 stellte demgegenüber fest, der Tuff sei durch gleichzeitige Eruption von Melaphyr und Diabas gebildet worden. In der Literatur scheinen die Plabutscher Diabastuffe noch bei HERITSCH z. B. 1917, 1943, ANGEL z. B. 1924, 1933, E. CLAR 1933, 1935, KUNTSCHNIG 1937, SCHÄFER 1937 und HANSELMAYER 1952 auf.

## 2. Vorkommen und Lagerung

Infolge der im Bergzug Plabutsch-Buchkogel herrschenden Bruchtektonik tritt die Dolomitsandsteinstufe, mit den Tuffen im Hangenden, nur im Fürstenstand- und Mühlbergblock, im Süden auch westlich von Straßgang und Seiersberg zutage. Im Nordteil des Vorkommens, im Gebiet der Einsiedelei und des Vorderplabutsch setzt sich die Sedimentation der Dolomitsandsteinstufe (unteres Unterdevon), im Südteil örtlich auch am Florianenberg, über den Tuffen, allerdings nur mit geringer Mächtigkeit, fort. Darüber lagern die hellen unterdevonischen Dolomite. Durch diese Verhältnisse ist die stratigraphische Stellung der Plabutscher Diabastuffe fixiert.

Über die Mächtigkeit des Tuffvorkommens im nördlichen Teil obigen Bergzuges schreibt KUNTSCHNIG 1937:116: „Die gesamte Entwicklung der Diabastuffe erreicht mit den Dolomit- und Sandsteinzwischenlagen höchstens eine Mächtigkeit von 5—10 m“. Diese Angabe bedarf einer Berichtigung, denn in einem aufgelassenen Steinbruch südöstlich der Einsiedelei ist folgendes Profil zu sehen:

**Profil:** Nordhang des Einsiedeleigrabens, Plabutsch. HANSELMAYER J.

Hangend

Blauer Dolomit

0,40 m Tuffit mit Tonlagen, dünnlagig, verwittert

0,40 m blauer Dolomit

3,00 m Sandstein mit Dolomit, teilweise tuffitisch, dm- bis ½-m-bankig

0,60 m hellgrau-grüner Diabastuff mit weißen und gelben Einsprengungen  
(bis zu 5—8 cm groß)

0,50 m blauer Dolomit

0,40 m blaßlila Dolomit, dm-bankig

1,00 m grauvioletter Diabastuff, feinlagig

0,30 m heller, dichter Dolomit mit größeren weißen Spatadern

0,70 m hellvioletter Diabastuff, feinlagig, in den untersten 10—15 cm Kluffletten enthaltend

0,20 m hackig brechender Dolomit, hellgrau mit gelblichen Linsen auf den Bruchflächen

0,60 m rötlich-violetter, feiner, sandiger Diabastuff

0,10 m gelbbrauner Dolomitsandstein

0,60 m einheitliche Dolomitbank, gelb

0,20 m rötlich-violette, sandige Diabastuffbank

0,80 m Kalk, dolomitisch, gelb, 1- bis 2-dm-bankig

0,20 m Kalk, gelblich, cm-lagig, zerbröselt

0,05 m rötlich-violetter Tuffsandstein

0,80 m Dolomit, hackiger Bruch, 15 bis 20 cm bankig, mit rotem Belag auf Kluffflächen

0,20 m	kalkiger Dolomitsandstein, rötlich, mm- bis cm-lagig, verwittert
0,10 m	rötlich-violetter Diabastuff, feinkörnig
0,60 m	rötlicher, kalkiger Dolomitsandstein
0,25 m	violetter Diabastuff, feinkörnig
1,00 m	rötlich-gelblicher kalkiger Dolomitsandstein, dickbankig
0,60 m	grauvioletter, feinkörniger Diabastuff
<u>13,60 m</u>	

gelblicher Dolomitsandstein

Liege n d, nicht aufgeschlossen.

Dieses Profil liegt auf gelblichem Dolomitsandstein, dessen Liegendteile durch Schutt verdeckt sind (teils Hangschutt, teils Reste einer ehemaligen Steinbruchtätigkeit). Darin, aber auch weiter hangabwärts, findet man nun u. a. auch typisch violette Tuffstücke, äußerlich von derselben Varietät, wie sie im Straßganger Profil auftreten und wie sie also unter dem gelben Dolomitsandstein anstehend zu vermuten sind. Es scheint somit berechtigt, die Gesamtmächtigkeit mit mindestens 20 m anzunehmen. Am Vorderplabutsch ist die Mächtigkeit mehr als 30 m.

Ein erster Einblick in die Zusammensetzung der violetten Diabastuffe vom Vorderplabutsch und von der Einsiedelei zeigt zwar eine nahe Verwandtschaft mit den hier bearbeiteten Straßganger Tuffen, aber nicht volle Identität. Die diabasischen Lapillen und Sandkörner sind nämlich nicht so reichlich, dagegen Brösel von felsitisch entwickelten Porphyren und Serizitporphyroiden ebensoviel häufiger als die Einzelsplitter von Kali-Natronfeldspäten. Auch im Grundkitt sind Quarz und Serizit ausgiebiger vertreten wie in den Straßganger Gesteinen. Graue Tuffe und hellviolette mit reichlich hellgrünlichgrauen groben Brösel, wie sie am Vorderplabutsch und in der Einsiedelei vorkommen, treten unter den Straßganger Tuffen überhaupt nicht auf. Eine weitere Studie wird über diese Unterschiede berichten.

Im Südteil des Plabutsch-Bergzuges sind die Lagerungsverhältnisse wechselnd. Während bei Seiersberg nur wenige Meter Tuffe vorhanden sind, kann man auf dem Wege zum Florianikirchlein auf einer Weglänge von rund 140 m nicht weniger als 17 Tufflagen verfolgen. Dieser Komplex entspricht mit den zwischengelagerten Sedimenten einer Mächtigkeit von rund 80 m.

Besonders schön aufgeschlossen sind die Pyroklastika im **LIENHARD-Steinbruch**, gleich im Walde oberhalb des Straßganger Friedhofes. Die sichtbare geschlossene Tuffmächtigkeit beträgt an dieser Örtlichkeit 10 bis 11 m. Es sind sicherlich noch einige m Liegendtuffe vorhanden; der untere Teil des Steinbruches ist aber durch Schutt und Erdreich bzw. durch pflanzliche Hangverkleidung verdeckt. Rund Dreiviertel der Bruchhöhe werden von violetten Varietäten eingenommen, welche in fast senkrechten Wänden hervortreten. Darüber liegen im Nordteil des Steinbruches mit 2,5 m, im Südteil mit 3,5 m Mächtigkeit die grünen Tuffe. Dieser Steinbruch ist schon seit Jahren stillgelegt. In früheren Zeiten wurde der hier gewonnene violette Diabastuff als Baustein (Haussokeln in Straßgang, Unterbau der Kirche), aber auch als Packbelag der großen Durchzugsstraße Graz-Pack-Kärnten und als Straßenschotter verwendet.

Dieselbe Aufeinanderfolge, nämlich basal tiefviolette oder düsterrote Schichten und hangend grüne, zeigt sich überall, wo im Plabutschzug Diabastuffe gefunden werden. In den grünen Tuffen kommen allerdings des öfteren Übergänge in rot- oder violett gefleckte oder gesprenkelte Varietäten vor.

In dem darüber liegenden blaugrauen Dolomit (Unterdevon) ist das Vorhandensein eines Dolomit-Diabas-Tuffites bisher nur von einer Stelle bekannt HANSELMAYER 1952:130 und Profil. Dieser Tuff könnte Zeuge sein für eine viel spätere Eruption, liegen doch die gesamten Ablagerungen des hellen unterdevonischen Dolomites dazwischen.

Überall verhalten sich die violetten Tuffbänke in den Ausbissen widerstandsfähiger gegenüber der Verwitterung. Sie treten des öfteren in wandartigen Absätzen heraus, wie es besonders schön im LIENHARD-Steinbruch zu sehen ist. Demgegenüber sind die grünen Typen der Verwitterung auffällig weitgehender zugänglich, so daß man im Bereich dieser Tuffbänke häufiger Trümmerhaufen vorfindet als zusammenhängende Aufschlüsse von meßbarer Orientierung. Besser erhalten sich die grünen Schichten nur dann, wenn sie von widerstandsfähigerem Dolomit oder Dolomitsandstein überlagert werden, oder mit solchen Sedimenten wechsellagern (Einsiedelei u. a. O.).

### 3. Makroskopischer Befund

Der Farbe nach kann man unter den Diabastuffen zwei Gruppen unterscheiden: die violetten und die grünen Tuffe. Die Hauptmasse der LIENHARDTschen Steinbruchfront mit ihrer sichtbaren Mächtigkeit von 6 bis 8 m ist einheitlich rotviolett gefärbt. Diese Farbe herrscht im ganzen Tuffzug bei weitem vor. Doch gibt es insbesondere bei den mit sandig-dolomitischen Sedimenten wechsellagernden Pyroklastika auch solche von rosa, violetterer, fleckig-grauvioletter und fleckig-grünvioletter Tönung. Die Ursache der Färbung ist mit freiem Auge nicht feststellbar. Mitbestimmend für den Farbeindruck sind natürlich auch die Anzahl und die Farbe der Lapillen. Der Körnung nach ist der weitaus überwiegende Teil vulkanischer Sand. Unter dem Mikroskop sieht man in der Asche eine Mischung von winzigen Körnchen Magnetit, Hämatit, Lepidokrokotit (?) und gewöhnlichem Brauneisen mit der silikatischen Masse. Je nach dem Verhältnis der örtlichen Konzentration der Oxyde wechselt die Farbe. Bei Vorherrschenden der feldspatigen Gemengteile hellen die Farben auf.

Textur: Die größeren Tuffvarietäten mit Lapillen bis cm-Größe brechen klotzig, feinstkörnige Arten hingegen oft plattig, meist parallel nach s. Häufig zeigt sich Feinschichtung, ferner Klüftung nach ac und bc und verschieden orientierte Scherflächenpaare (hko), (hko), z. B. eines zum Teil geharnischt, ein anderes zum Teil subparallel s gestriemt. Ein Scherflächenpaar (hol) ist gelegentlich mit Chlorit bewachsen. Beispiele: Duster rotvioletter Tuff vom Straßgang: Engständige Q(ac), unebenes s, (hol), (hol). Rotvioletter Tuff vom Vorderplabutsch: Unebenes s, unebenes Q(ac) mit Striemung parallel s, L(bc) zum Teil eben, flache Lapillen in s geschichtet.

Kluftbelag in violetten Tuffen: Hellgrüne Klinochlore in mehreren Generationen, die eine bis zu einem halben mm (mehr vereinzelt), die andere 0,1 bis 0,2 mm groß, zu dichten Blätterfilzen vereinigt. Eingewachsen sind winzige Kalkspat-Kriställchen und -kornguppen, vereinzelt Quarz, ebenfalls sehr klein. Die winzigen Limonitnester, welche unregelmäßig flache Hohlräume auskleiden, zum Teil aber auch in würfelförmigen Vertiefungen (mit  $\phi$  bis zu  $\frac{1}{2}$  mm) vorkommen, scheinen auf oxydierten Pyrit zu beziehen sein. Man sieht noch, daß die Limonitmassen auch in den Chloritblätterfilz infiltrierend eingedrungen sind.

Häufig ist die Ansiedlung von Kalksinterkrusten auf feinen Klüften z. B. nach s und ac.

Folgende Tuffvarietäten lassen sich im LIENHARDT-Steinbruch feststellen:

- a) Den weitaus größten Teil nehmen violette Diabastuffe mit vorwiegend groben Lapillen in feinsten Aschengrundmasse ein. Die daraus geschlagenen Handstücke erscheinen eckig begrenzt. Dazu Körner und Splitter von K-Na-Feldspat. Vergleiche chemische Analyse (Tabelle).
- b) Violette Diabastuffe mit größeren und kleineren Lapillen und Kristallbruchstücken in feiner Aschenmasse. Auf Klüften häufig Kalksinterkrusten. K-Na-Feldspat wie oben.
- c) Hellrot-violette dichte Tuffe, auch mit Übergängen in etwas hellerer, gröberer Körnung.
- d) Dichte, düster rotviolett gefärbte Diabastuffe.

Die Lapillen (schwarz, violett, tiefrot, rot, rosa, rosagrau, aschgrau, trübgrau, gelblichgrau, graugrün, hellbräunlich, fast weißlich) haben entweder knollige oder plattige, auch eckig-splittrige Gestalt. Sie können in ein und demselben Handstück von verschiedener Größe sein, z. B. in Abmessungen von Bruchteilen von 1 mm bis zu 1 cm. Seltener erreichen solche Brocken mehrere cm  $\phi$ . Der größte hatte die Form und Größe von einem kleinen Hühnerei. Die plattigen Lapillen zeigen sich eingeschichtet, auch knollige reichern sich sichtlich in Lagen an, aber nicht in allen Tuffvarietäten. Der Fall, daß ein solcher Tuff nur aus sehr großen Brocken, mit oder ohne feine Aschenzementvermittlung bestünde, wurde bis jetzt nicht beobachtet.

Die Kristallkörner sind namentlich Feldspäte von rosaroter, gelblicher, grauer Farbe, oder sie sind glasig-hell.  $\phi$  um 1 mm, manchmal auch etwas größer (siehe Physiographie). Quarz ist makroskopisch in keiner Gesteinsprobe zu sehen, im Dünnschliff wurde er nachgewiesen.

Auffallend ist der Mangel an Auswürflingen dunkler Gemengteile. Offenbar ist die Hauptmenge derselben durch ein dunkles vulkanisches Glas vertreten. Dieser Mangel besteht aber nicht überall im Grazer Paläozoikum. Im Semriacher Becken wurden z. B. Tuffe (allerdings metamorphe) mit zahlreichen Augitwürflingen festgestellt.

Poröse Tuffe mangeln im Straßganger Steinbruch. Bei der Einsiedelei und am Vorderplabutsch werden sie hingegen oft auffällig und besonders dadurch betont, daß die Poren ( $\phi$ : Bruchteile von 1 mm bis mehrere mm) vielfach mit Brauneisen ausgekleidet sind.

Alle diese Tuffe sind **nicht metamorph**, aber diagenetisch verfestigt.

#### 4. Physiographie der violetten Diabastuffe vom Straßganger Steinbruch

##### a) Violetter Diabastuff, unregelmäßig eckig brechend, mit vorwiegend groben Lapillen im feinsten Aschengrundzement

U. d. M. sieht man das ganze Gesteinsgewebe von Magneteisenkörnchen mit einigen Hundertstel mm  $\phi$  durchschwärmt und mit sehr kleinen Brauneisenkrümmelchen und Roteisen in feinst verteilter Form imprägniert. Der Magnetit ist häufig deutlich oktaedrisch. Die Mischung von Roteisen und Magnetit ist sichtlich die Ursache der düsteren violetten Färbung, die äußerlich zu beobachten ist.

Die Lapillen heben sich durch ihre Farben und durch ihre Gestalt vom Grundkitt ab. Folgende Lapillenvarietäten kann man im Gesteinsgewebe unterscheiden:

1) Lapillen in **Tropfenform**, d. h. kugelig, birnenförmig, rein tropfenförmig oder walzig und in **Sprengstückform**, d. h. eckig, wenn auch mit geflossenen Rändern. Größen bis zu 2 bis 3 mm werden erreicht (vulkanischer Sand). Diese Lapillen zeigen eine schwarze undurchsichtige Schlackengrundmasse, welche deutlich hellrot auf weißem Grund reflektiert, also Glasgrundmasse mit feinst verteilter Roteisenimprägierung. In dieser Grundmasse sind nur wenige Feldspateinsprenglinge enthalten, welche der Form nach auf Plagioklasleisten schließen lassen. Verschiedentlich treten partiell durch Quarz verdrängte Feldspäte auf. Auffallenderweise ist das immer nur der Fall in Feldspäten, welche den dunklen Lapillen angehören.

Makroskopisch treten diese verhältnismäßig kleinen Lapillen nur bei günstiger Lage als schwärzliche oder tiefrote Körnchen in Erscheinung. Sie fallen jedoch, da sie nur spärlich vorkommen, nicht auf.

2) Daneben kommen **eckig begrenzte**, ebenfalls an Roteisenkrümchen reiche Lapillen vor, welche keine Einsprenglinge enthalten, sondern neben dem Erz nur eine mikrolithisch entglaste Grundmasse. Auch das ist Diabasmaterial. Diese Lapillen sind sehr klein, tragen aber zur düsteren Gesteinsfarbe bei.

3) Andere Lapillen zeigen typische **Fluidalstruktur**, besonders schön ausgebildet in einer kugeligen, rotvioletten Lapille mit 4 mm  $\phi$ . Diese Fließstruktur wird einerseits durch einige größere Plagioklaseinsprenglinge (z. B.:  $\phi = 0,95$  mal 0,16 mm, 0,31 mal 0,05 mm, 0,23 mal 0,13 mm), besonders aber durch die vorherrschende feinste Grundmassengeneration markiert. Dünne Glashütchen, welche mit Hämatit und Magnetit durchstäubt sind, isolieren die Feldspäte voneinander. Magnetitkörnchen und Magnetitkornaggregationen kommen auch mit größeren  $\phi$  vor; eines z. B. mit 0,16 mal 0,39 mm, viele mit  $\phi$  von 0,03 mm. Eingestreut sind sehr kleine Pseudomorphosen ( $\sigma = 0,02$  bis 0,03 mm), welche **Kalkspat**, **Chlorit** und **Limonit** enthalten und nur auf dunkle Gemengteile bezogen werden können. Wahrscheinlich waren dies einmal kleine **Augite**.

4) In anderen Lapillen ist das Erz viel ungleichmäßiger verteilt, es ist flockig und geballt. Daneben nehmen am Aufbau wieder Glasgrundmasse und Feldspatleisten in Fluidalstruktur mit feinsten Erzimprägierungen teil.

5) Eine weitere Art von Lapillen enthält das färbende Eisenoxyd in sehr viel geringerer Menge lose verteilt. Mit ihrem Feldspatreichtum (Einsprenglinge mit leistenförmigen Durchschnitten), ihrer hellen Farbe und ihrem Mangel an dunklen Gemengteilen erinnert diese Art von Lapillen an die von ANGEL 1932:7-9 beschriebenen, ähnlich aufgebauten Lapillen aus den Diabasen bzw. Diabastuffen von Leutschach-Arnfels, welche anorthositischen Charakter haben. Ihre Größen reichen bis 0,5 mm.

6) Selten sind Lapillen, welche relativ große **Magnetite** ( $\phi =$  bis 0,28 mm) und reichlich **Chlorit** und **Goethit** enthalten.

7) Eine unregelmäßig-birnförmige Lapille fällt durch ihre gelbbraune Farbe auf. Das optische Verhalten ist dasselbe wie jenes **quarzporphyrischer felsitischer Grundmassen**. Zum Teil sieht man faserig-sphärolitische Anordnungen mit schwacher Doppelbrechung, zum Teil faserige oder feinst körnige fast isotrope Partien. Die Lapille ist von Eisenhydroxyden durchfärbt.

8) Eine Lapille enthält einen relativ großen Alkalifeldspateinsprengling mit fleckig-perthitischer Entmischung.

9) Nur wenige Lapillen sind durchrissen und die Stücke häufig gegeneinander verschoben. Die Risse sind mit **Kalkspat** verheilt.

10) Einige schwarze Aggregate mit unregelmäßigen Umrissen,  $\phi = 0,4$  bis

0,6 mm, bestehend aus Magnetit mit Roteisen durchmengt, erwecken den Eindruck, sie seien auf vererzte dunkle Gemengteile, etwa gewesene Biotite oder Pyroxene zurückzuführen.

Ferner nehmen am Aufbau des Tuffes einzelne Körner von Feldspat, Quarz, Chlorit, Kalkspat, und verbackener Aschenstaub teil. Letzterer besorgt die Verkittung.

Die äußere Begrenzung der Feldspatkörner, vorherrschend Alkalifeldspäte, ist meist so unregelmäßig, wie sie nur von Bruchstücken sein kann. Spaltflächen bewirken manchmal ebene Begrenzungen. Auch Kristallflächen beteiligen sich örtlich und nur an bestimmten Kornteilen als Grenzen. Diese Körner sind durch ihre blaßrote Farbe und gelegentliches Aufblitzen der erwärmten Flächen an den Randstücken sichtbar. Die Feldspäte sind zart bestäubt. Die Ursache liegt nicht in einer Zersetzung, sondern es sind kleinste Einschlüsse vorhanden, die zum Teil als Hämatitstäubchen erkannt werden können, gleichmäßig dispergiert. Dadurch wird die Rotfärbung dieser Feldspäte bewirkt. Der Rest ist unauflösbar. Viele dieser Alkalifeldspäte haben kryptoperthitische Faserung, einige zeigen eine fleckige Perthit-entmischung. Zwillinge wurden nur einige beobachtet. Das größte Feldspatkorn ( $\Phi = 3,6 \text{ mal } 4,7 \text{ mm}$ ) zeigte bei annähernd rundlich-lappigem Umriss einen einschlussreichen rötlichen Kern und eine klare Rinde. Ein zweiter Feldspat, teilweise mit Kristallbegrenzungen, zeigt durch Bestäubungsauflockerung markierte Anwachszone. Sehr selten erwiesen sich solche Feldspatkörner als reiner Albit. In einem Fall wurde Schachbrettalbit nach Kalifeldspat beobachtet.

Die Ausmessung eines Schliffes ergab ein Verhältnis von Großkorn-Kalifeldspat zu Großkorn-Plagioklas zum Gesteinsrest wie 22,3:7,1:70,6.

Selten sind einige kleine korrodierte Einsprenglingsquarze im Grundzement zu sehen.

Auffallend sind stark korrodierte und aus diesem Grund nicht mehr rückbestimmbare Formen von Mineralien, welche nicht allzuoft zu sehen sind, aber den Schluß auf opazitierten Biotit zulassen würden. Sie müßten dann mit dem quarzporphyrischen Material zusammenhängen, welches auch in den Rosafeldspäten vertreten ist.

In kleinen Gängen tritt zusammen mit Quarz und Chlorit auch Kalkspat, meist mit typischer Zwillinglammellierung, mit  $\Phi$  bis zu 0,2 mm auf.

Nicht selten befinden sich unter den ausgeworfenen Massen Bröckel unregelmäßigen Umrisses von oft deutlich feinlagigem serizitischem Tonschiefer ohne Pigment und ohne merklichen Kornfeinheitswechsel, letzteres wohl deswegen, weil diese Bröckel so klein sind.

Der Grundzement ist komplex zusammengesetzt und enthält neben feinsten Aschenteilchen auch serizitische Körnchen, fein verteiltes Karbonat, etwas eisenoxydische Erze und kleine Splitter von den bisher erwähnten Mineralarten.

Alle Lapillen und Kristallsplitter erwiesen ihre magmatische Natur. Die roten Alkalifeldspäte und der korrodierte Quarz sowie felsitische Körner gehören nicht zu einem diabasischen Magma. Explosionsbedingt sind aber auch die Auswürflinge mit serizitschieferigem Charakter und ihr Zerstäubungsanteil im Kitt.

Ein Doppelpapier bilden übrigens die dunklen Lapillen: Erstens weil augenscheinlich alle Aufbaustoffe für dunkle Gemengteile in das dunkle Glas ge-

gangen sind und zweitens, weil ein Teil der Lapillen einen sichtlich nicht umgesetzten sauren Plagioklas enthalten, so daß hier eine spilitische Differentiation mitgespielt haben könnte.

### **b) Violetter Diabastuff mit größeren und kleineren Lapillen und Kristallbruchstücken in feiner Aschenmasse. Auf Klüften häufig Kalksinterkrusten**

Bei diesem Gestein läßt sich die Parallelisierung der Lapillen im Handstück und Dünnschliff besonders leicht durchführen. Die größte erscheint makroskopisch düster rot (6,2 mm mal 3,5 mm). Die Rotfärbung offenbart sich im auffallenden Licht als feiner Roteisenstaub, der das Gesteinsgewebe gleichmäßig durchdringt; außerdem tauchen noch eine Menge feinverteilter Magnetite auf, die den roten Farbton äußerlich verdütern. Diese Magnetite zeigen sich bei starker Vergrößerung häufig als scharf ausgebildete aber oft verzerrte Oktaeder oder kleine Oktaedergruppen. Die Grundmasse dieser Lapille erscheint isotrop und dürfte wohl vulkanisches Glas sein, doch tritt es in der Menge gegenüber den Feldspäten sehr zurück und füllt nur Zwickel aus. Die Feldspäte haben leistenförmige Durchschnitte und meist breite Zwillinglamellierung. Sie enthalten reichlich Erzbestäubung und sind Oligoklasse mit rund 30 % An. Das Gefüge dieser Lapille ist intersertal und die Gestalt der Feldspäte ist die, wie man sie in Diabasen und Melaphyren typisch findet. Die mittleren Längen betragen 0,3 mm bei Dicken von 0,06 mm, es gibt aber noch einige kleinere und größere solcher Leisten. Schuppige Zersetzungsprodukte sind nicht nachweisbar, wohl aber feinste, der Natur nach nicht erkennbare Einschlüsse.

Die mit freiem Auge sichtbaren zahlreichen schwarzen Lapillen zeigen u. d. M. eine schwarz undurchsichtige Schlackenrundmasse mit einer variablen Anzahl von Plagioklaseinsprenglingen. Die Umrise sind zum Teil rund, tropfenförmig, zum Teil ganz unregelmäßig gerundete Schlackenformen, Ausmaße: bis 2,5 mm mal 1 mm. Diese vulkanischen Sand-Lapillen treten viel zahlreicher auf als die cm-großen. In einigen dieser schwarzen Lapillen sind die Feldspäte von mikrolithischer Feinheit (0,04 mm mal 0,01 mm und kleiner), in anderen erscheinen sie gedrungener gebaut und sind dann auch viel größer,  $\phi$  um 0,2 bis 0,3 mm. Oft tritt nun die Schlackenrundmasse in derartigen Lapillen zurück, während die Feldspäte an Zahl zunehmen. Der Extremfall wäre der, daß man nur mehr ein Plagioklasgewebe sieht, dessen Körner kaum noch durch dunkle Schlackenmasse getrennt sind.

Die selbständigen grauen und weißen (hellen) Körner in der Aschenmasse erscheinen u. d. M. als Feldspat oder Feldspatkristallgruppen und sind auch im Dünnschliff entweder klar durchsichtig oder nur wenig von Erz durchstäubt bzw. etwas getrübt. Die Feldspatkristallbruchstücke sind verhältnismäßig groß (z. B. 4 mal 2 mm, 2,4 mal 1,5 mm, 1,6 mal 0,8 mm) und oft einfach verzwilligt ohne Zonarstruktur. Da diese K-Na-Feldspäte in größerer Zahl auftreten, besitzt dieser Gesteinstypus eine etwas heller violette Färbung.

Man erkennt hier ferner vereinzelt noch Augitüberreste, es handelt sich um Augite mit feinsten Ilmenitdurchstäubung von hellviolett-bräunlicher Farbe ohne deutlichen Pleochroismus; auffallend und deutlich ist aber die Spaltung. Die Auslöschungsschiefe beträgt  $46^\circ$  bis  $48^\circ$  (Z:c), daher basaltischer Augit. Die etwas anomalen Polarisationsfarben erinnern an Titanaugit. Ein etwa 2 mm langer Einsprengling ist an einem Ende unversehrt, am anderen Ende



zerbrochen und gehört einer sehr hämatit- und magnetitreichen Lapille an, in der auch kleinere Feldspateinsprenglinge enthalten sind.

Selten kommen auch Augitbruchstücke in der Asche vor, einer wurde mit 1,4 mm mal 0,8 mm gemessen. An einem Splitterchen konnte ein Augitzwilling nach (100) erkannt werden.

Zu erwähnen wäre noch, daß sich in einer der Lapillen neben mikrolithischen Plagioklasen noch ein kleiner, fast farbloser, stark lichtbrechender und sehr hoch doppelbrechender Einsprengling befindet, der vielleicht als Olivin anzuspüren ist. In derselben Lapille ist kein Augit enthalten.

An einer Lapille ist ein Gesteinsfetzen angeschweißt, von solcher Kornfeinheit und Gleichmäßigkeit im Gefüge, wie man das nur aus Serizitporphyroiden kennt.

Sedimentäres Material (Tonschiefer, Sandstein, Dolomit, Kalkstein) in Form von Auswürflingen fehlt. Die Lapillen, Kristallsplitter und formerhaltene Einsprenglinge liegen in einer verbackenen Aschenmasse. Diese ist teils unauflösbar, teils besteht sie aus kleinen Plagioklasleistchen und isotrop erscheinenden Teilchen, vielleicht Glas, zum Teil sieht man aber auch, bald mehr, bald weniger konzentriert einen Anteil aus schuppigem, hoch doppelbrechendem Material von sehr geringer Korngröße, welches serizitischen Eindruck macht. Ob es sich hier um Zersetzungsprodukte der Asche handelt oder um einen schon primär in die Aschenbildung einbezogenen Serizit aus durchschlagenen älteren Gebirgsteilen mit Porphyroiden, erscheint mir zu Gunsten der letzteren Möglichkeit zu entscheiden zu sein.

Der Tuff wird von mikroskopisch feinen Gängchen durchrissen, die mit einem Gemenge von Kalkspat, Quarz und Serizit erfüllt sind.

Als Ursache der Rotviolett-Färbung dieses Gesteines scheinen wieder mit Hämatit und Magnetit imprägnierte Lapillen auf, desgleichen trägt dazu auch die mäßige Erzimprägnierung des Zementes bei.

#### e) Hellrot-violetter Tuff, dicht, mit Übergang in etwas hellere, gröbere Körnung

U. d. M. läßt sich die Körnung des feinen Anteiles feststellen. Dieser besteht nämlich aus einer sehr großen Anzahl von durchsichtig farblosen Körnchen, eingebettet in eine trübe, fast undurchsichtige und in der Körnung nicht auflösbare Aschenmasse. Bei den durchsichtigen Körnchen handelt es sich zum größeren Teil um Feldspat, Quarz konnte nur sporadisch festgestellt werden. Die Tuffschichtung ist hier sehr deutlich wahrnehmbar, dadurch, daß sich die Feldspäte mit ihren breiten Seiten in sie einordnen. Die Feldspatkörnchen haben, wenn sie isometrisch entwickelt sind,  $\phi$  von 0,005 bis 0,01 mm; die größeren plattenförmig gewachsenen treten auch in dieser Dicke auf, doch steigt ihre Plattenausdehnung bis auf 0,05 bis 0,06 mm. Die stärkste Vergrößerung enthüllt noch kleinere Körnchen, namentlich in den dunkleren Flocken unter 0,001 mm. Die Natur dieser Teilchen konnte nicht mehr erkannt werden. Auch in dieser feinsten Lage wird die violette Farbe durch feinste Erzdurchstäubung bewirkt.

Am Aufbau der größeren lapillenreichen Schichte nehmen in erster Linie Feldspatbruchstücke Anteil. Nur wenige davon sind leistenförmig mit teilweiser kristallographischer Umgrenzung, die meisten sind eckige Splitter, davon einige wenige isometrisch. Die  $\phi$  der meisten liegen um 0,04 bis 0,08 mm, dazwischen liegen aber auch größere mit  $\phi$  bis zu 1,5 mm. Die Untersuchung dieser größeren Feldspäte zeigte eine niedrigere Lichtbre-

chung als Kanadabalsam. Außerdem sieht man an solchen Schnitten eine verwaschen-perthitische Struktur, so daß es sich um einen Kalinatronfeldspat handelt, der in Entmischung begriffen ist. Umsetzungsprodukte sind darin nicht zu sehen. Eine ganze Reihe von solchen Körnern verhält sich gleich, Spalttrisse sind außerordentlich spärlich.

Nur an einem Korn war scharfe Zwillinglamellierung nach dem Albitgesetz zu sehen. Der Auslöschungsschiefe nach gehört es zu einem sauren Plagioklas. Derselbe Feldspat ist auch in feinsten Splitterchen vertreten.

Der Quarzanteil unter den kleinen hellen Splitterchen beträgt nur wenige Prozente.

Am Handstück treten alle diese hellen Gemengteile als kleine weißliche Körner hervor.

Die Lapillen stellen das zweite Aufbauelement dar, wobei die schwarzen bzw. tiefvioletten schon makroskopisch deutlich hervortreten. Einige haben Größen von 1 bis 2 mm, eine längliche Lapille zeigt sogar eine Erstreckung von 3 mm. Die Mehrzahl der  $\phi$  liegen aber zwischen 0,2 bis 0,6 mm. Sie zeigen sich u. d. M. als Körner mit schwarzer Grundmasseschlacke und mehr oder weniger Plagioklaseinsprenglingen; diese treten in manchen Fällen in so geringer Anzahl und Größe auf, daß das betreffende Lapillenkorn schlechtweg als dunkles basaltisches Glas erscheint. Manche sind tropfenförmig; manche länglich.

Eine andere Gruppe von Lapillen besitzt hellbräunliche trübe Grundmasse mit oder ohne Einsprenglingen. Diese Lapillen erscheinen makroskopisch matt von hellgrauer oder hellbräunlicher Farbe. Den Polarisationserscheinungen nach handelt es sich auch hier um eine Grundmasse mit beträchtlichem Glasanteil, von Mikrolithen durchwirkt.

In einem kleinen Schlibfbereich häufen sich zu einer Lage trübgraue Brösel,  $\phi$  z. B. 0,4 mm, 0,8 mm, 1,6 mm, 2,4 mm mit unregelmäßigen Umrissen. Sie haben eine gleichmäßige fein serizitische Grundmasse und gelegentlich Feldspateinsprenglinge von meist 0,1 bis 0,2 mm Länge und 0,06 mm Dicke mit Zwillinglamellierung. Einer von diesen erwies sich als Oligoklas mit rund 20 % An. In einem anderen länglichen Brösel dieses Bereiches taucht wieder derselbe Alkalifeldspat auf, wie oben beschrieben. Da seine  $\phi$  zwischen 0,2 mm bis 1 mm liegen, würden diese Kalinatronfeldspäte also zu jenen passen, die als isolierte gröbere Splitter beschrieben wurden.

Sehr bemerkenswert ist das Vorhandensein eines Bröckels mit feinserizitischer Grundmasse, in der ein typischer Quarzeinsprengling ( $\phi$  rund 1 mm) mit jener schönen Korrosionsform enthalten ist, wie sie aus Porphyroiden bekannt ist. Man kann nicht umhin zu konstatieren, daß bei diesem Diabasausbruch auch Material einer alten Porphyroid- und Quarzporphyrydecke mitgeblasen wurde.

Des öfteren kommt in Lapillen auch Leukoxen mit noch unversehrten Ilmenitlamellen und Eisenoxydanfärbung vor.

Der Zement, welcher diese Lapillen und Mineralsplitter verbindet, ist unauflösbar und trüb mit Hämatitdurchstäubung.

In einer stark serizitischen Partie der Aschenmasse zeigt sich ein Häufchen von limonitisierten Pyritwürfelchen ( $\phi = 0,02$  bis  $0,03$  mm). Daneben ist eine Gruppe von Kalkspatkörnchen, 0,1 bis 0,2 mm groß, mit unregelmäßiger Begrenzung. Solche Körnchen tauchen in der Aschenmasse wiederholt auf und sind gelegentlich von äußerst zarten ( $0,005$  mm  $\times$   $0,08$  mm) Goethitnadelchen durchwachsen. Auch in einem Kalknatronfeldspat konnte ein solches eingewachsenes Kalkspatkorn beobachtet werden.

Weiters finden sich Magnetitkörner von rundlicher Begrenzung, z. B. 0,7 mm  $\times$  0,3 mm, die vereinzelt in der Aschenmasse liegen.

Von metamorphen Mineralien wurde bloß ein kleines Epidotkörnchen als Albiteinschluß gesehen. Daraus lassen sich weittragende Schlüsse nicht ziehen. Es könnte sich um ein Korn aus einem altkristallinen Gestein handeln.

Wieder ein Fall, in dem tatsächlich nichtdiabasisches Material des Untergrundes in beträchtlicher Menge zum Tuff mitverarbeitet worden ist.

#### d) Dichter, düster rotviolett gefärbter Diabastuff

Dieser Typ stellt einen feinst splittrigen Aschentuff dar. Unter den Aschentuffen gibt es hier, wie sich zeigt, solche, deren Kornfeinheit bis an die Grenze der Auflösbarkeit geht, dann wieder solche, in denen relativ grobe Brösel vorhanden sind. In diesem Beispiel ist eine Übergangsstufe zu sehen. Hier liegt ein Aschentuff vor, der äußerlich völlig dicht und winzig körnig erscheint. U. d. M. zeigen sich aber auch Lagen von allerfeinstem Korn mit groben Einsprenglingen gemischt.

Die dicht erscheinende rotviolette Hauptmasse des Gesteines besitzt eine Körnung von 0,005 mm bis 0,02 mm und geht schichtenweise in Körnungen über, in denen  $\phi$  von 0,02 bis 0,03 mm häufiger sind, so daß diese Lagen gröber erscheinen. Gemessen wurde diese Korngröße wieder an farblosen Splintern, die zum Teil als Feldspäte erkannt werden können; wieviel auch Quarzsplitter am Aufbau teilnehmen, ist wegen der Feinheit kaum zu entscheiden. Die färbende Zwischenmasse zeigt Erzkörnchen von etwa 0,003 mm  $\phi$ , aber auch feinen Erzstaub von nur 0,0002 bis 0,0003 mm. Die undurchsichtigen Körnchen dieser Größenordnung gehören teils zum Magnetit, teils zum Hämatit; daneben treten aber auch braungelb durchsichtige Limonitkörnchen in ziemlicher Anzahl hervor. Die bräunlichgrauen oder trüben Flocken in diesem Körnchenfilz erscheinen als halbentglaste, an Fe reiche Grundmassenteile, in denen sich namentlich auch winziger Erzstaub häuft. Ferner kann in dieser Aschenmasse Serizit in dünnen Plättchen und winzigsten Schüppchen erkannt werden.

Es zeigt sich deutlich eine Regelung nach der Korngestalt, da die Kristalle zu sehr hohen Prozentsätzen mit ihren Längsdurchmessern in s liegen.

Diese Schichtung ist durch Einlagerung von Auswürflingsfetzen eines anderen Materials unterbrochen. In diesem Material sind Einsprenglinge und Einsprenglingsreste eines dunklen, nahezu undurchsichtigen Minerals zu beobachten. Letzteres hat 6seitigen Basisschnitt ( $\phi = 0,8$  mm); die Querschnitte (0,5 mal 0,3 mm) zeigen gute Spaltung, gerade Auslöschung und einen Pleochroismus von braun (normal zur Spaltung) und schwarz bis braunschwarz (parallel zu derselben). Die Doppelbrechung ist hoch, die Lichtbrechung mittelstark. Demgemäß handelt es sich um einen eisenreichen Biotit oder Lepidomelan. An einem dieser Biotite wurde ein Apatit beobachtet.

Ferner enthalten diese Auswurfsmassen Trümmer von Feldspateinsprenglingen (der größte maß 3,9 mal 2,8 mm, andere haben Ausmaße herunter bis 1 mm) ohne polysynthetische Zwillingslamellierung, allenfalls mit einer einfachen groben Verzwillingung. Sie zeigen gelegentlich zwischen gekreuzten Nicols feine optische Faserstruktur. Da die Körner sich schwächer lichtbrechend erwiesen als Kanadabalsam liegen wiederum Alkalifeldspäte vor. Sie besitzen nicht

die glasklare Frische des Sanidins und auch nicht seine Orientierung, sondern erscheinen getrübt, wie häufig die Einsprenglinge in Quarzporphyren, Keratophyren und Verwandten.

In einer dieser hellen und dichten Tufflagen ist auch ein relativ großer Ilmenitkristall enthalten (0,2 mm × 0,3 mm), der zum Teil in Leukoxen umgewandelt ist. Im übrigen ist diese ganze Tufflage lapillenförmig und gleichmäßig gemengt. An einer Stelle dieser Lage hängt ein Quarzeinsprengling ( $\phi = 0,2$  mm) mit typischer Korrosionsform. Auch ein zweiter Quarz zeigt von Korrosion gerundete Ränder.

Der Grundkitt dieser komplexen Aschenlagen besteht aus einem Gewirr von Serizitpseudomorphosen nach Feldspatleistchen kleinsten Formates mit gefößter Struktur und etwas entglaster und ebenfalls serizitisierter Zwischenmasse.

Solche Fetzen treten im Schliffbereich einigemal in Übereinanderlagerung auf, Breite z. B. 0,5 cm.

Es erscheint einwandfrei die Diagnose möglich, daß ein Serizitporphyröid aus der Unterlage explosiv mitgerissen wurde.

## 5. Der Chemismus

**Analysengang:** Aus der Gesteinspulvereinwaage wurde das Wasser unter  $110^\circ$  mittels Thermostat bestimmt, ferner Wasser über  $110^\circ$  mittels Differenz zwischen Glühverlust und Kohlensäure. Der  $\text{CO}_2$ -Wert wurde mit Hilfe der HILLEBRANDSchen Apparatur ermittelt. Der Hauptaufschluß und die Alkalibestimmung (nach SMITH) lieferten die auszuweisenden Oxide, von denen  $\text{TiO}_2$  und  $\text{MnO}$  kolorimetrisch sonderbestimmt wurden. Trennung von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{FeO}$  in üblicher Weise, Phosphorsäurewerte aus eigenem Aufschluß.

Die einzigen Vergleichsanalysen zu unserer chemischen Analyse des violetten Diabastuffes von Straßgang (siehe beiliegende Tabelle mit Norm-Berechnung nach P. ESKOLA) sind diejenigen von WELISCH 1910, welche heute nicht mehr nachgeprüft werden können. Aber interessant ist es, daß auch sie stets hohe Alkaligehalte (5,59 bis 11,69 %) aufweisen, in einem Fall ganz besonders namhafte Kalibeträge ( $\text{K}_2\text{O} = 7,79$  Gew.-%: Diabas vom Zachengraben).

Bei einer Nachsicht in TRÖGER 1935 nach dem Schlüssel „Übersicht der Magmentypen“ ist der Chemismus unseres violetten Diabastuffes von dem zu erwartenden gabbroiden Typus derart abweichend, daß man keinen Zusammenhang damit mehr erkennen kann.

Nach NIGGLI Tabellen („Die Magmentypen“ 1936) kommt man bei der Zugehörigkeitsbestimmung, von den Alkalien ausgehend, in eine sehr merkwürdige Gruppe, nämlich in die Nähe von „normalquarzdioritisch“, ohne daß diese Einstufung befriedigend wäre.

	s	al	fm	c	alk	k	mg
NIGGLI: normalquarzdioritisch	225	32	31	19	18	0,25	0,45
TRÖGER: quarzdioritisch	220	31	31	19	19	0,25	0,48
TRÖGER: Nr. 131: Quarzdiorit	227	33	31	17	19	0,27	0,58
Viol. Diabastuff, Straßgang-Gratz	214,5	36	29	15	20	0,34	0,11

In obiger dritter Zeile erscheint noch das am besten zu unserer Analyse vergleichbare Bild. Die starken Abweichungen liegen bei al, c und besonders bei mg.

Es ist also nicht möglich, ein „Magma“ aus den gebräuchlichen Standardwerken zu einem befriedigenden Vergleich heranzuziehen. So würde der

Chemismus eher dafür sprechen, daß der Tuff gemengtes Zerstäubungsmaterial ist und obendrein noch Umsetzungen erlitten hat, welche sich z. B. im niederen mg-Verhältnis ausdrücken, makroskopisch im Mangel dunkler Gemengteile.

Die steirischen Gesteine der Diabasgruppen zeichnen sich ganz allgemein dadurch aus, daß sie viele dunkle Kornsorten enthalten (Augitreste, Hornblenden, Chlorite, Erz) und daher meist auch tiefgrün gefärbt sind. Selbst dort, wo sich die Metamorphose noch nicht ausgewirkt hat, sieht man an den betreffenden Gesteinen, z. B. an den gabbroiden Diabasen vom Hochlantsch und von der Murauer Frauenalpe recht erhebliche Mengen dunkler Gemengteile (Augite). Umsomehr verblüfft das Abrücken des Florianiberg-Tuffes aus diesem Paragenesenkreis. Es kommen wohl unter den diabasischen Gesteinen unserer weiteren Umgebung Lapillentuffe und eine anorthositische Lava (Neuberggraben bei Oberhaag, Leutschach) vor, aber mit dieser kann man auch keine Verwandtschaft konstruieren, schon deshalb, weil die Feldspäte zum Teil zu wenig basisch sind und außerdem Kali-Natronfeldspat eintritt. Daneben gibt es noch andere Abweichungen.

Auf diesem schematisch-chemischen Wege kann daher die Frage nach Genese und systematischer Stellung nicht geklärt werden.

### Norm-Berechnung nach P. ESKOLA

Diese ganz gewiß mit Diabasen vergesellschafteten Tuffe sind also sichtlich keine reinen Diabastuffe, sondern gemengte Explosionsgebilde, in denen, welche Tatsache aus der ESKOLASchen Normberechnungsart recht hübsch zu entnehmen ist (siehe Tabelle), Quarzporphyrmaterial einen bedeutenden Anteil hat, in Übereinstimmung mit den mikroskopischen Befunden. Überraschend ist angesichts der immerhin intensiven Färbung dieser Tuffe (rot, violett) der geringe Gehalt an färbigen Silikaten, was ebenfalls mikroskopisch festgestellt wurde. Überraschend hoch ist hingegen der Anteil an Erzstaub (Magnetit, Ilmenit und Pyrit), wozu man wiederum die Physiographie vergleichen möge. In welcher Form der Tonerdeüberschuß, welchen die Norm als C (Korund) ausweist, mineralisiert ist, kann nicht sicher gesagt werden. Es wäre aber nicht unmöglich, daß es sich um Serizit handelt. Es würden zur Serizitbildung nur ca. 0,5 oder verbraucht werden und der Korundüberschuß in Serizit aufgezehrt sein. Dieser Serizit steckt zumeist nicht in verglimmerten Grobkorn-Feldspäten, sondern im Grundkitt bzw. Zement.

### 6. Zusammenfassung und Vergleich mit den Befunden von J. TERGLAV und V. HANSEL

Die als violett und rotviolett angesprochenen Straßganger Diabastuffe verdanken ihre Farbe einer feinen Einmischung von winzigen Magnetit- und Hämatitkristallen, die man sowohl im Aschenkitt als auch in den Lapillen antrifft. Variation der Färbung in bräunliche oder gelbliche Töne beruhen auf Teilnahme von Limonit als färbendem Stoff. Die schwarze Farbe mancher Lapillen ist auf die schwarze Glasgrundmasse zurückzuführen, die ihre Färbung wieder den darin gelösten und zu  $Fe_3O_4$  und Glas umgearbeiteten dunklen Gemengteilen verdankt. Die hellen Farben (gelb, grau, rötlich) rühren davon her, daß der feldspatige Gemengteil vorherrscht.

Um keine falschen Größenvorstellungen aufkommen zu lassen, soll hervorgehoben werden, daß die als Lapillen beschriebenen Körner zwar der Ge-

stalt und Konstitution nach verfestigte Schmelztropfen sind, der Größe nach aber größtenteils als vulkanischer Sand klassifiziert werden müßten, denn ihre  $\phi$  betragen meist nur einige Zehntel mm bis wenige mm. Lapillen von solcher Größe, daß sie einen Dünnschliff vollkommen ausfüllen würden, gibt es zwar auch, aber sie sind spärlich und sehr locker verteilt. Insbesondere wurde unter den Straßganger Vorkommnissen keine Bank konstatiert, in der grobe Lapillen von Nußgröße oder noch größer gehäuft wären.

Was die Feldspatfrage betrifft, so gab TERGLAV Orthoklas an, HANSEL stellt solchen in Abrede. Tatsächlich findet sich in den Straßganger Tuffen wiederholt ein Kali-Natronfeldspat. Auch in den Einsiedelei-Tuffen ist er gegenwärtig. Er wurde diagnostiziert z. B. an der niederen Lichtbrechung und Doppelbrechung, dem Mangel polysynthetischer Zwillingstreifung, an Teilen von Umgrenzungsformen mit wichtigen Orthoklaswinkeln, an den einfacher Karlsbaderverzwilligung entsprechenden Auslöschungen auf M und an der Orientierung der A. E. Diese Feldspäte sind wolzig getrübt, wie die Feldspäte alter Porphyre. Makroskopisch erkennt man sie oft an der blaßrötlichen Farbe bei mangelnder Durchsichtigkeit.

Einwandfrei wurde im Bereich der dunklen Mineralien Lepidomelan und Augit nachgewiesen, Olivin scheint als mögliche seltene Ausnahme. Pseudomorphosen hievon wurden nicht gefunden. In diesem Punkte gibt es Unterschiede gegenüber den Berichten von TERGLAV und HANSEL. Letzterer versuchte ja sogar eine Einteilung in olivinführende und olivinfreie „Gesteinstrümmer“, d. h. in unserem Sinne Lapillen und Auswürflinge. Es ist sehr zu betonen, daß der Mangel an höheren Gehalten dunkler Gemengteile durchgreifend ist und, wie ein erster Einblick in die Tuffe der Einsiedelei zeigt, auch für diese zutrifft. Es steckt anscheinend die Muttersubstanz der dunklen Gemengteile wesentlich im dunklen Glas. Aber auch die Pseudomorphosen nach dunklen Gemengteilen sind selten. Olivin hat HANSEL nicht im frischen Zustand gesehen, sondern nur in Pseudomorphosen, die er darauf bezieht. Auch TERGLAV erging es ebenso, so daß die Rolle des Olivins in Tuffen nicht vollkommen geklärt erscheint, noch zumal in Proben von der Einsiedelei bisher auch keiner wahrgenommen werden konnte.

Selten treten Korrosionsquarze auf, wie sie typisch in quarzporphyrischen Gesteinen vorkommen. Von diesen schreiben weder TERGLAV noch HANSEL. Erwähnenswert wäre noch die Einstreu eckiger Quarzsplinter, welche in den Tuffen der Einsiedelei und des Vorderplabutsch häufiger sind als in jenen von Straßgang.

Ilmenit, entmischt und zum Teil in Leukoxen umgewandelt ist nicht selten. TERGLAV und HANSEL schreiben diesbezüglich nichts. Epidot wird von TERGLAV als spärlicher Gemengteil erwähnt. In den Straßganger Gesteinen tritt er nur als Seltenheit auf. Serizit findet man sowohl als Umbildungsprodukt in Plagioklasen als auch als Gemengteil des Aschenkittes. Auch das ist der ganzen Tuffregion gemeinsam. Das Vorkommen von Karbonatkörnchen in den Tuffen der violetten Abart ist selten. Aus den Göstinger- und Einsiedelei-Tuffen wissen wir davon noch nichts.

Die violetten Typen der Straßganger-Tuffe sind Ablagerungen aus der Luft. Es wäre möglich, daß hernach eine Umschwemmung stattgefunden hat, doch fanden sich davon keine bestimmten Anzeichen.

Das Gesteinsmaterial für die Lapillen bzw. Brocken oder Tuffsandkörner hat schon TERGLAV auf zwei Extreme bezogen: Orthoklasporphyr und Melaphyr. HANSEL hat sich dagegen gewendet. Nach den Ergebnissen der vorliegenden

petrographischen Untersuchung der Straßganger Tuffe ist aber TERGLAV grundsätzlich im Recht. Es ist allerdings der überwiegende Anteil des in Lapillen, Brocken etc. nachweisbaren Materiales diabasisch und mit TERGLAVS Melaphyr zu parallelisieren; aber zudem ist auch das, was TERGLAV Orthoklasporphyr nennt, in Straßgang nur repräsentiert durch die Splitter seiner Hauptgemengteile. Hingegen erwähnt TERGLAV nicht, daß diese Tuffe Fetzen von Serizitporphyroiden enthalten. Man kann dieses Material auf die altpaläozoische Porphyr-Porphyrroidgruppe beziehen, wie sie sich in der obersteirischen Grauwacke in Form von Metaquarzkeratophyren zeigt, deren Muttergesteine wohl wesentlich quarz-porphyrisch waren. Solche Gesteine sind übrigens aus dem Paläozoikum des Sausal bekannt. Aus ihrer Vertretung in den Tuffen der Grazer Umgebung kann man schließen, daß ihre Verbreitung im Untergrund größer ist, als es ursprünglich den Anschein hatte.

Das Zurücktreten von Quarz unter den Einsprenglingen gegenüber den Kalinatronfeldspäten ist hier ein individuelles Merkmal. Außerdem ist der Erhaltungszustand der Porphyroideinschlüsse in den Tuffen sichtlich besser als wie im Sausal selbst, wo die Metamorphose stärker durchgegriffen hat. Man bekommt so einen Einblick, wie solche Porphyroide oder Metaquarzkeratophyre vor der Metamorphose ausgesehen haben.

Über die Genesis der Aschenmasse ist zu bemerken, daß es sich zum großen Teil neben vulkanischen Lockermassen diabasischer Natur auch um

**Norm-Berechnung nach P. ESKOLA**

Violetter Diabastuff vom Florianiberg-Steinbruch in Graz-Straßgang

Analytiker: R. KOHLHAUSER und J. HANSELMAYER

Oxyde	Gew.-%	Atom.-Prop.	Kat.-%	O in Oxyden	Kationen Molekular-Norm				
					Viol. Diabastuff, Graz — Straßgang			Satakunta olivine diabase, Huvitus, Yläne, Finnland Nach ESKOLA verglichen	
SiO <sub>2</sub>	56,93	949	57,4	114,8	Qu	16,16	16,16	Or	6,15
TiO <sub>2</sub>	0,28	4	0,3	0,6	Or	18,0		Ab	22,725
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,32	320	19,3	28,95	Ab	35,0	72,15	An	27,85
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,50	68,5Fe <sup>+++</sup>	4,2	6,3	An	19,15		Ne	2,235
FeO	3,04	42 Fe <sup>++</sup>	2,5	2,5	En	1,80			
MnO	0,16	2	0,2	0,2				Di	10,38
MgO	0,61	15	0,9	0,9	Hy	1,76	3,56	En	6,60
CaO	3,75	67	4,0	4,0				Fs	3,78
Na <sub>2</sub> O	3,62	117	7,0	3,5	Mt	5,47			
K <sub>2</sub> O	2,84	60	3,6	1,8	½C	1,04		Ol	8,22
CO <sub>2</sub>	1,18	27			Ilm	0,60	8,13	Fa	4,71
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	1	0,1	0,25	Py	0,75		Ap	0,61
S	0,27	9	0,5		Ap	0,27		Il	3,08
H <sub>2</sub> O+	5,33							Mt	3,66
H <sub>2</sub> O—	0,16								
	100,07		100,0			100,0			100,00

zerstäubtes Grundgebirge handelt und anscheinend besonders um serizitporphyroidisches und quarzporphyrisches Material.

Der Nachweis von porphyroidischen Auswurfbrösel gibt nun einen Hinweis auf die Altersstellung der Porphyroide, den man sehr wahr-

scheinlich auf die Sausaler- und Obersteirischen Porphyroide ausdehnen darf. Diese Gesteine können nur vordevonisch sein. Aus der Diskussion, die F. ANGEL 1929 bezüglich des Obersteirischen Porphyroides vorbrachte, ergab sich untersilurisches Alter des nichtmetamorphen Muttergesteines. Unsere Porphyroidlappen sind aber schon in einem, wenn auch schwach metamorphen (sericitisierten) Zustand in die Diabastuffe aufgenommen worden. Es steht also dem Schluß auf untersilurisches Alter der Porphyroid-Muttergesteine nichts entgegen und für die Metamorphose stünden Ausläufer der ardennisch-erischen Gebirgsbildungsphase nahe der Wende Silur-Devon zur Verfügung. Die historische Zuteilung der Porphyroide wenigstens der Grazer Umgebung erscheint hiemit enger eingegrenzt.

Zum Schlusse möchte ich es nicht verabsäumen, den Herren Univ.-Prof. Dr. H. HERITSCH und Prof. Dr. WINKLER-HERMADEN für die Erlaubnis, Instituts-einrichtungen zu benützen, herzlichst zu danken, desgleichen meinem Kollegen, Herrn Prof. Dr. R. KOHLHAUSER für die so wichtigen und zeitraubenden chemischen Parallelanalysen.

#### Literatur:

- ANGEL F. 1924. Gesteine der Steiermark. Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 60:1-302.  
— 1929. Über Gesteine vom steirischen Erzberg. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 64/65:79-100.  
— 1931. Über gabbroide Kerne aus den Hochlantsch-Diabasen. Centralbl. f. Min. etc. A, 5:154-161.  
— 1932. Diabase und deren Abkömmlinge in den österreichischen Ostalpen. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 69:1-20.  
— 1933. Gesteine der Umgebung von Leutschach und Arnfels in Steiermark. Jb. Geol. B. A. Wien, 83:5-18.  
— 1940. Mineralfazien und Mineralzonen in den Ostalpen. Wiss. Jb. Univ. Graz, 251-304.  
— 1954. Waldsteinit. TMPM, 4:440-453.  
— 1955. Über Diabasformen aus dem Bereich des Murauer Paläozoikums. Verh. Geol. B. A. Wien, 3:175-180.  
— 1955. Über die spilitisch-diabasische Gesteinsippe in der Grauwackenzone Nordtirols und des Pinzgaues. KLEBELSBERG-Festschrift, Geol. Ges. Wien, 48:1-15.
- CLAR C. 1874. Kurze Übersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation. Verh. Geol. R. A. Wien, 3:62-66.
- CLAR E. 1933. Der Bau des Gebietes der Hohen Rannach bei Graz. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 70:24-47.  
— 1935. Vom Bau des Grazer Paläozoikums östlich der Mur. N. Jb. f. Min. etc. Beilage Bd. 74, B:1-39.
- ESKOLA P. 1933. Tausend Geschiebe aus Lettland. Annales Academiae Scient. Fennicae, A, XXXIX, 5:1-41. Helsinki.  
— 1954. A proposal for the presentation of rock analyses in ionic percentage. Annales Academiae Scient. Fennicae, Ser. A, 38:1-15.
- FLIESSER W. 1950. Geologie und Petrographie des Passeiler Schiefergebietes. Univ. Graz, unveröffentl. Diss.
- FLÜGEL H. 1954. Die tektonischen Verhältnisse zwischen Stübinggraben und der Mur. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 84:40-49.
- GRUBENMANN-NIGGLI 1924. Die Gesteinsmetamorphose, I. Berlin, 1-539.



- HANSEL V. 1884. Die Eruptivgesteine im Gebiet der Devonformation in Steiermark. *TMPM*, 6:53-81.
- HANSELMAYER J. 1952. Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung II: Petrographie und Chemismus der Dolomite des Plabutsch-Buchkogel-Bergzuges bei Graz. *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark*, 81/82:117-133.
- HAUSER A. 1938. Der Zug der Grüngesteine in der Grauwackenzone der Umgebung Leobens. *Zentralbl. Min. etc. Abt. A*, 1:20-30, 2:33-47.
- 1939. Die diabasischen Effusiva in der Grauwackenschiefer-Serie zwischen Mur- und Ennstal. *N. Jb. f. Min. etc. Beil. Bd. 75, A*:205-244.
- 1940. Das Diabasvorkommen in den Werfener Schichten bei der Rennerhütte westlich von Frein (Steiermark). *TMPM*, 51:413-426.
- 1942. Ein Diabasvorkommen im Gutensteiner Kalk bei Mariazell. *Zentralbl. Min. etc. Abt. A*, 8:151-160.
- HENTSCHEL H. 1951. Über die Tuffnatur der Schalsteine. *Hessisches LA. f. Bodenforschung, Wiesbaden, VI. Folge*, 122-137.
- 1951. Die Umbildung basischer Tuffe zu Schalsteinen. *N. Jb. Min. etc. Abh.* 82:199-230.
- HERITSCH F. 1917. Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. II. Teil. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mathem. naturw. Kl.* 94:1-60.
- 1921. Geologie der Steiermark. *Naturw. Ver. Steiermark*, 57:1-224.
- & GEN, 1929. Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark. *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark*, 64/65:3-28.
- & O. KÜHN 1943. Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen. I: Das Paläozoikum von F. HERITSCH. *Bornträger-Berlin*, 1-681.
- HOERNES R. 1880. Vorlage einer geologischen Manuskriptkarte der Umgebung von Graz. *Verh. Geol. B. A. Wien*.
- KRÖLL A. 1949. Das Paläozoikum zwischen Übelbach und Geisttal. *Univ. Graz, unveröffentl. Diss.*
- KUNTSCHNIG A. 1937. Geologische Karte des Bergzuges Plabutsch-Kollerkogel. *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark*, 74:114-132.
- NIGGLI P. 1936. Die Magmentypen. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.* XVI:335-399.
- PETERS K. 1867. Devonformation in der Umgebung von Graz. *Verh. Geol. R. A. Wien*, 2:25-26.
- SCHÄFER A. 1937. Geologische Karte des Buchkogel-Florianibergzuges im Maßstab 1:25.000, *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark*, 74:133-143.
- SCHWINNER R. 1925. Das Bergland nordöstlich von Graz. *S. Ber. Akad. Wiss. Wien, Math. naturw. Kl. I.* 134:219-276.
- STUR D. 1871. Geologie der Steiermark. *Verh. geogn. mont. Ver. Steiermark, Graz*:1-654.
- TERGLAV J. 1867. Die petrographische Beschaffenheit der im Grazer Devon vorkommenden Tuffe. *TMPM*, Heft 4:207-228.
- TRÖGER E. 1935. Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. *D. Min. Ges. Berlin*, 1-360.
- TURNER F. 1948. Mineralogical and structural evolution of the metamorphic rocks. *Geol. Soc. of Am. Mem.* 30:1-149.
- WELISCH L. 1910. Beitrag zur Kenntnis der Diabase der Steiermark. *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark*, 47:53-82.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Josef HANSELMAYER,  
Graz-Eggenberg, Gallmeyergasse 25.

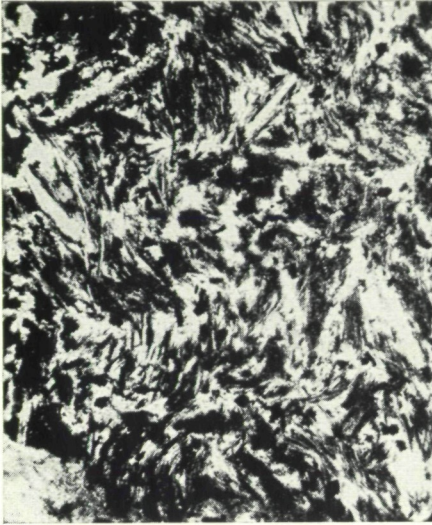


Abb. 1

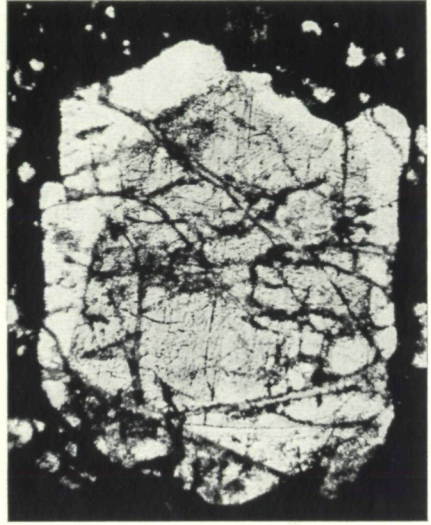


Abb. 2

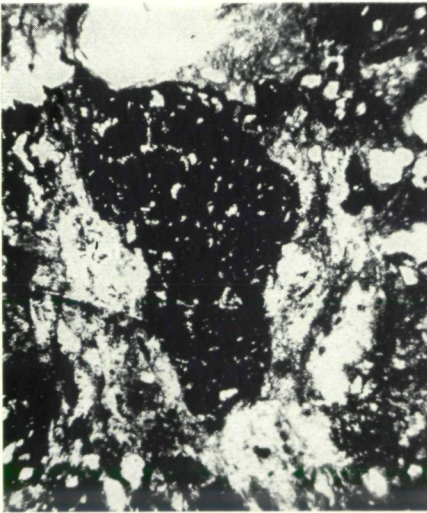


Abb. 3



Abb. 4

Abb. 1: Lapillen-Ausschnitt aus dem violetten Diabastuff (Straßgang). Beachte das deutliche Fluidalgefüge. Lapillengröße: 5,1 mal 3,8 mm. Vergr. 40 $\times$ .

Abb. 2: K-Na-Feldspat aus dem violetten Diabastuff (Straßgang). Größe: 4,70 mal 3,60 mm. Vgl. Text S. 110.

Abb. 3: Beispiel einer typischen Diabaslapille (3,02 mal 1,44 mm), reich an dunklem Glas. Violetter Diabastuff (Straßgang).

Abb. 4: K-Na-Feldspat aus dem violetten Diabastuff (4d) Straßgang. 3,06 mal 2,45 mm. Schnitt normal  $\gamma$ . Vgl. S. 114.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1958

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Hanselmayer Josef

Artikel/Article: [Petrographie und Chemismus der violetten Diabastuffe vom Florianiberg \(Graz-Straßgang\). 104-120](#)