

# Dazite aus den Karnischen Alpen

Von Walter Z e d n i č e k

Aus dem mineralogisch-petrographischen Institut der Universität  
Graz

(Eingelangt am 11. März 1953)

## 1. DER DAZIT VOM ANGERTAL

Dieses Gestein wurde erstmalig von G. G e y e r 1919:32 gefunden und als lichter Porphyrit, welcher die alten silurischen Tonschiefer gangförmig durchsetzt, bezeichnet. Das geologische Vorkommen mit einer kurzen petrographischen Beschreibung behandelte ebenfalls F. H e r i t s c h 1936:106, welcher dieses Gestein als Dazit bezeichnet und mit den Daziten des Bachergebirges vergleicht.

Im folgenden wird nun von diesem Gestein eine petrographische Beschreibung in Verbindung mit einer chemischen Analyse wiedergegeben.

Handstückbeschreibung (Handstück Angertal/Plöckenhaus):

Mit freiem Auge sind hellere Einsprenglinge in einer lichtgrauen, teilweise bräunlich gefleckten Grundmasse zu erkennen. Die braune Färbung rührt von Limonit her. Die hellen Einsprenglinge sind vor allem milchigweißer Feldspat und glasig, farbloser Quarz. Vereinzelt ist Biotit und selten auch Pyrit zu beobachten. Grünliche Schlieren am Handstück haben sich als Talk erwiesen.

Der Bruch des Gesteines ist unregelmäßig. Vereinzelt finden sich limonitische Nester.

Dünnschliffbeschreibung:

Die Korngrößenausbildung der einzelnen Mineralkomponenten im Schliffbilde fordert eine Trennung in Grundmasse und Einsprenglinge.

Als G r u n d m a s s e ist ein äußerst feinkörniges (unter 0,005 mal 0,01 mm) Gemenge von nicht näher zu identifizierenden Schüppchen und Körnern (wahrscheinlich Plagioklas, Serizit und Quarz wie auch aus der späteren Berechnung des Mineralbestandes zu entnehmen ist) anzusprechen. Stellenweise erscheint die Grundmasse, aus der Umwandlung ursprünglich größerer Minerale hervorgegangen zu sein. Die exakte Aussage ist aber nicht möglich.

Als E i n s p r e n g l i n g e treten auf:

Plagioklas, dessen Körner nahezu isometrisch sind, mit Korngrößen von  $0,09 \times 0,12$  mm bis  $1,04 \times 1,36$  mm. Die Individuen weisen größtenteils starke Trübung oder überhaupt völlige Umwandlung auf, so daß im letzteren Falle nur mehr Reste von Plagioklas erkennbar sind. Es finden sich tafel- und leistenförmige Schnitte, wobei die auftretenden Flächen hauptsächlich P und M sind. Das die Trübung hervorrufende Mineral ist nicht bestimmbar, doch scheint es sich um serizitische Massen zu handeln.

Die Individuen sind größtenteils verzwillingt mit einer Verwachsungsebene nach (010). Die vorgenommenen U-Tisch-Ver-

messungen haben Verzwillingungen nach dem Karlsbader- sowie nach dem Albit-Gesetz ergeben; vereinzelt fanden sich auch Komplexwillinge. Der Anorthitgehalt schwankt zwischen 5 % und 12 % an (bestimmt mit Hilfe der Lichtbrechung, der Angelschen Plagioklasuhr und mit dem U-Tisch).

**Prochlorit** schlierenförmig über den ganzen Schliff verteilt, wobei diese Schlieren lokal von serizitischen Massen abgelöst werden, welche gelegentlich in Muskovit oder auch Talk übergehen. Der Pleochroismus ist deutlich von olivgrün bis gelbgrün, die Polarisationsfarben sind, soweit sie nicht durch die Eigenfarbe des Minerals überdeckt sind, rotviolett und anomal blau.

**Pennin** und **Klinochlor** finden sich in kleinen Schüppchen bis zu 0,06 mm. (Pennin zeigt eine intensiv blaue Interferenzfarbe).

**Quarz** zeigt größtenteils keinerlei eigene Kristallgestalt doch findet man vereinzelt Schnittlagen von hexagonaler Ausbildung. Korngrößenmaxima finden sich um  $0,05 \times 0,08$  mm, um  $0,4 \times 0,48$  Millimeter und um  $0,64 \times 1,12$  mm. Namentlich die letztere Größe zeigt starke Zerbrechungen und Zerreißen. Die dadurch entstandenen Klüfte sind durch feinkörnigen Quarz erfüllt. Außerdem zeigen viele Einsprenglinge deutliche Korrosionserscheinungen. Undulöses Auslöschen ist den meisten Körnern eigen.

**Biotit** ist lokal in größerer Menge angehäuft. Meist „umfließt“ er stark kataklastische Quarze oder größere Gemengteile. Deutlicher Pleochroismus von hellgelb bis dunkelbraun. An vereinzelt Stellen erscheint der Biotit ausgebleicht.

**Talk**. Schon bei der Handstückbeschreibung wurde auf ein giftgrünes Mineral hingewiesen, daß sich bei näherer optischer Untersuchung als Talk herausgestellt hat. Zeigt starke Polarisationsfarben und ist grünlich (erst bei geringerer Dicke farblos). Der am Mikroskop vermessene Achsenwinkel beträgt  $2V = 25^\circ$  bis  $26^\circ$ .

Die Struktur ist eine porphyrische mit teils xenomorphen teils idiomorphen Quarzen und Feldspäten, welche in einer erdig aussehenden Grundmasse schwimmen. Die großen Gemengteile sind meist von schlierenförmig angeordneten Biotiten oder auch Chlorit, Limonit und Serizit umgeben.

In Anbetracht der Feinkörnigkeit der Grundmasse ist eine Benennung des Gesteines nur durch den Vergleich (F. Heritsch 1936) möglich. Um das Gestein einreihen zu können wurde eine Analyse vorgenommen.

Integrationsanalyse		berechneter Mineralbestand	
Plagioklas	12,0	Plagioklas (10 %)	34,55
		Serizit	17,75
Quarz	20,0	Quarz	27,19
Chlorit	17,0	Chlorit	14,27
Biotit	6,0	Biotit	3,52
Kalzit	—	Kalzit	0,60
Erz	—	Erz	2,12
Grundmasse	45,0		
	<u>100,0</u>		<u>100,00</u>

## Chemische Analyse, Analytiker W. Zedniček

SiO <sub>2</sub>	60,67							
TiO <sub>2</sub>	0,81							
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,83							
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,67							
FeO	3,62	al	42,0	si	229,0	qz + 53		
MgO	3,33	fm	35,0	ti	2,3			
CaO	1,02	c	4,0	k	0,32			
Na <sub>2</sub> O	3,51	alk	19,0	mg	0,54			
K <sub>2</sub> O	2,51							
H <sub>2</sub> O+	3,48							
H <sub>2</sub> O—	0,55							
F <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Spuren							
CO <sub>2</sub>	0,26							
	<b>100,26</b>							

Wenn man nun von den sekundären Veränderungen, von denen dieses Gestein betroffen ist, absieht, so ergibt der Vergleich mit den Magmentypen bei P. N i g g l i (1928), bzw. bei E. T r ö g e r (1935):

	si	ti	al	fm	c	alk	k	mg
Angertal (Plöckenhaus)	229,0	2,3	42,0	35,0	4,0	19,0	0,32	0,54
Quarzdiorit (Granodiorit); Mt. Stuart, Washington	231,0	—	33,0	30,5	17,5	19,0	0,26	0,57
Quarzdiorit, Elektrik Peak Yellowstone Park	227,0	1,2	33,0	31,0	17,0	19,0	0,27	0,58
Quarzmonzonit; Vadret da Ros. Engadin	230,0	—	35,0	29,0	17,0	19,0	0,48	0,54
Quarzdiorit (Granodiorit) Ophir Calif.	241,0	—	36,0	26,0	19,0	19,0	0,24	0,54
Dazit Vrhnik (Dolar-Mantuani 1938:281)	257,0	—	37,5	23,0	17,0	22,5	0,28	0,52

Wie der Vergleich zeigt, handelt es sich hier am ehesten um einen Magmentyp von granodioritisch bis quarzdioritisch, doch ist eine exakte Gleichsetzung nicht möglich. Es zeigt sich beim Versuch der Einordnung der Projektionswerte, daß in der Kalkalkalireihe mit Ausnahme von c und al die Werte für einen normalgranodioritischen Magmentyp sprechen. c ist aber dabei viel zu nieder und al zu hoch. Geht man auf Grund des vorgefundenen k-Wertes in die Natronreihe, so kann man hier wohl c mit den anderen Projektionswerten einordnen, doch sind dann die Werte für alk um

vieles höher, so daß die Übereinstimmung noch weniger befriedigend ausfällt.

Die Berechnung des modalen Mineralbestandes wurde wie folgt gehandhabt: Zuerst wurde Kalzit ausgeschieden, dann mit dem gesamten  $\text{TiO}_2$  Ilmenit.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  wurde hauptsächlich für die Errechnung von Eisenhydroxyd herangezogen, da schon im Handstück die starke Limonitisierung zu erkennen ist (in der oben wiedergegebenen Tabelle unter Erz miteinbezogen). Geringe Mengen von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  wurden für Magnetit genommen. Darauf wurde alles  $\text{Na}_2\text{O}$  auf Albit und  $\text{CaO}$  auf Anorthit gerechnet. Die verbleibenden Reste von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{FeO}$  gestatteten die Bestimmung der für den Chlorit nötigen Menge an  $\text{MgO}$ , dessen Rest darauf die Berechnung von Biotit und Serizit ermöglichte. Am Schluß verblieb noch der freie Quarz. Das Resultat findet sich in der oben wiedergegebenen Tabelle der Integrationsanalyse gegenübergestellt, wobei gesagt werden kann, daß unter Zuhilfenahme der Grundmasse als Ausgleichfaktor, die Übereinstimmung als gut zu bezeichnen ist.

Der rechnerisch gefundene Durchschnittsplagioklas hat 10 % an. Für den Chlorit erhält man in Hödl's (1942) Schreibweise einen Korundophyllit  $(\text{OH})_8 (\text{Mg } 3,0 \text{ Fe } 1,14 \text{ Al } 1,86)_6 (\text{Al } 1,86 \text{ Si } 2,14)_4 \text{O}_{10}$ .

Zum Schluß der hier beschriebenen Beobachtungen sei noch ein Vergleich der Analysenwerte vom Angertaler Gestein und einem Dazit vom Bacher, welcher von Dolar-Mantuan 1938:378 beschrieben wurde, angeführt. Dies deshalb, weil F. Heritsch (1936) den Angertaler Dazit dem des Bacher am nächsten stellt.

	Dazit vom Angertal	Dazit von Vrhnik
$\text{SiO}_2$	60,67	64,72
$\text{TiO}_2$	0,81	0,50
$\text{Al}_2\text{O}_3$	18,83	16,38
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	1,67	2,24
$\text{FeO}$	3,62	1,35
$\text{MnO}$	—	0,05
$\text{MgO}$	3,33	2,04
$\text{CaO}$	1,02	4,12
$\text{Na}_2\text{O}$	3,51	4,25
$\text{K}_2\text{O}$	2,51	2,54
$\text{H}_2\text{O}^+$	3,48	0,92
$\text{H}_2\text{O}^-$	0,55	0,89
$\text{P}_2\text{O}_5$	Spuren	0,18
$\text{CO}_2$	0,26	
	100,26	100,18

Dazitanalysen aus dem Bachergebiet finden sich noch bei A. Pontoni (1894) und B. Trobej (1907).

**Zusammenfassung:** Das Gestein vom Angertal kann somit auch nach der Analyse als Dazit aufgefaßt werden, wobei es sich jedoch zeigt, daß hier die Umwandlungen offenbar stärker sind als bei dem von F. Heritsch (1936) herangeführten Ver-

gleichsmaterial vom Bacher. Das findet seinen Ausdruck in dem bedeutend niedrigeren CaO-Gehalt und gesteigerten  $Al_2O_3$ -Gehalt. Bei diesen Umwandlungen (Serizitisierung und Chloritisierung, siehe auch F. Heritsch [1936]) dürfte es sich wohl nur um eine Autometamorphose handeln.

Über das Quarzporphyryproblem selbst bestehen prinzipiell zwei Auffassungen. Die eine (L. Milch [1905]) zieht zu Erklärungszwecken eine Mischungstheorie heran, in welcher von einer Mischung kristallreicher, älterer Magmenpartien mit heißen jüngeren, während des Emporgepreßtwerdens gesprochen wird. In der zweiten Auffassung (F. Angel [1928]) wird der Quarz auf Fremdeinschlüsse aus aufgenommenen Sandsteinen zurückgeführt, doch auch auf die erste Auffassung hingewiesen. Daraus ist auch für dieses Gestein die Genese bezüglich dieser Details offen, wohl aber weisen die kataklastischen Quarze sowie die deutlich beanspruchten Feldspäte auf postkristalline Deformation hin.

## 2. DAZIT VOM WOLAYER (WOLAYA-)SEE

Im Sommer 1951 hatte ich Gelegenheit, das von G. Geyer 1901:28 und 81 und von H. R. v. G a e r t n e r 1931:154 angeführte Eruptiv, welches von beiden als Quarzglimmerporphyrit bezeichnet wurde, aufzusuchen und zum Zwecke einer petrographischen Bearbeitung Aufsammlungen vorzunehmen.

Zum Fundpunkte gelangt man auf dem Wege von der Eduard-Pichl-Hütte zur oberen Wolayer Alpe. Der Weg führt zwischen der Kuppe, auf welcher das Kriegerdenkmal erbaut ist, und dem Seekopf nach Westen und gleitet dann in Serpentina in das Tal. Knapp vor der dritten Kehre (2,5 cm westlich des Nordzipfels vom Wolayer See auf der Österr. Spezialkarte 1:25.000) ist das Eruptiv anstehend aufgeschlossen. Der Aufschluß war teilweise von Geröll und Schnee bedeckt, so daß keinerlei Grenze zum Nebengestein festgestellt werden konnte.

Im folgenden sind nun die petrographischen Ergebnisse wiedergegeben:

Handstückbeschreibung (Handstück Wol. C):

Das Gestein hat bläulichgrüngraues Aussehen und gestattet schon mit freiem Auge eine Unterscheidung von größeren Mineralinsprenglingen (glasigfarbloser Quarz, milchigweißer Feldspat und dunkelgrüner Chlorit) in einer der obigen Gesamtfarbe entsprechenden Grundmasse. Diese Einsprenglinge erreichen maximal eine Größe bis zu 0,5 cm. Das Gestein ist verhältnismäßig hart, was einen scharfkantigen Bruch zur Folge hat. Die Bruchflächen selbst weisen limonitische Überzüge auf.

Dünnschliffbeschreibung: Der Schliff ähnelt sehr dem des Angertaler Dazites. Es finden sich verhältnismäßig gut erhaltene Einsprenglinge (teilweise zerbrochen), die in einer sehr feinkörnigen Grundmasse eingebettet erscheinen.

Die Grundmasse besteht, soweit eine Bestimmung auf Grund der Feinkörnigkeit möglich ist, aus Feldspat, Quarz und Chlorit. Daneben findet sich auch noch Erz in winzigen Körnern

bis zu feinen Staub (Leukoxen?). Die Korngrößen schwanken von nicht mehr erfaßbaren Dimensionen bis zu  $0,03 \times 0,04$  mm. Es zeigt sich, daß letztere Größe einem Maximum sowohl bei Quarz wie auch bei Feldspat entspricht. Diese Maxima sind lokal im Schliff verteilt, so daß die feinkörnigeren Anteile im Gesamtbild schlieriges Aussehen erhalten.

Unter den Einsprenglingen finden sich folgende Komponenten:

**Plagioklas.** Die einzelnen Körner sind nahezu isometrisch mit Korngrößen von  $0,16 \times 0,24$  mm bis  $1,44 \times 2$  mm. Es treten vornehmlich leistenförmige Schnitte auf. Die einzelnen Individuen sind durchwegs leicht getrübt durch stäbchen- und ameisenierförmige Mineralien kleinster Korngröße, welche hohe Polarisationsfarben aufweisen (vielleicht Epidot oder Klinozoisit). Neben diesen Mineralanteilen finden sich Chloritfetzen (bis  $0,03 \times 0,04$  mm), Serizitschuppen (Aggregate bis  $0,06 \times 0,06$  mm) und auch Kalzit (Aggregate bis  $0,48 \times 0,96$  mm bei einem Einzelkorn von  $0,16$  mal  $0,16$  mm) im Kern. Die Plagioklase sind durchwegs verzwillingt, größtenteils mit einer Verwachsungsebene nach (010). Die am U-Tisch vorgenommenen Vermessungen ergaben vornehmlich Verzwillingungen nach dem Karlsbader- und Albit-Gesetz. In einem Falle konnte auch eine nach dem Aklin-Gesetz nachgewiesen werden. Der Anorthitgehalt beträgt 4—10 % an. Eine Zonarität konnte nicht beobachtet werden.

Einzelne Individuen zeigen deutliche Beanspruchung, so werden Verstellungen an Zwillinglamellen und Zerreißen beobachtet.

**Prochlorit** tritt allein aber auch in deutlichen Pseudomorphosen (vielleicht nach Biotit) auf ( $0,03 \times 0,04$  mm bis  $0,8$  mal  $3,84$  mm). Deutlicher Pleochroismus von olivgrün bis gelbgrün. Interferenzfarben größtenteils anomal blau (Fe-Prochlorit) aber auch rotviolett (Prochlorit) und vereinzelt normal (Mg-Prochlorit).

**Klinochlor** ( $0,24 \times 0,32$  mm) Pleochroismus schwach (lauchgrün bis schwach gelbgrün), Interferenzfarbe normal. In den Chloriten findet sich häufig eine Ansammlung von Erzkörnern (bis  $0,16 \times 0,32$  mm), namentlich in Fe-Prochloriten.

**Quarz.** Die einzelnen Körner zeigen keinerlei eigene Kristallgestalt ( $0,13 \times 0,16$  mm bis  $1,52 \times 2,0$  mm). Die größeren Körner haben deutliche Korrosionserscheinungen. Undulöses Auslöschen ist allen eigen. Teilweise zeigen die Individuen Zerreißen, die durch feinkörnigen Quarz größtenteils wieder erfüllt sind.

**Kalzit** in einzelnen Körnern (bis  $0,09 \times 0,16$  mm) vorzufinden.

**Erz**, angehäuft, vornehmlich in Chloriten (bis  $0,16 \times 0,32$  mm). Es dürfte sich fast ausschließlich um Leukoxen handeln der sich aus Ilmenit gebildet hat.

Die Struktur ist porphyrisch, wobei Feldspäte, Quarz und Chlorit in einer feinkörnigen Grundmasse von ebendenselben Komponenten schwimmt. Chlorit bildet Pseudomorphosen nach einem dunklen Gemengteil (vielleicht Biotit).

---

 Integrationsanalyse (Handstück Wol. C):
 

---

Plagioklas	15,6
Quarz	9,9
Chlorit	5,6
Kalzit	1,4
Erz	0,5
Grundmasse	67,0
	<hr/>
	100,0

## Handstückbeschreibung (Handstück Wol. D)

Ein weiteres Handstück, welches 10 m entfernt von obigem geschlagen wurde, zeigt ebenfalls bläulichgrüne Färbung. Auch hier kann mit freiem Auge schon Feldspat, Quarz und Chlorit unterschieden werden, doch erscheint dieses Handstück gegenüber dem vorher beschriebenen dichter. Außerdem finden sich durchziehende Quarzklüfte mit einer Breite bis zu 1 cm.

Der Dünnschliff ist im wesentlichen sehr ähnlich dem vorher beschriebenen, nur daß die Grundmasse einen viel größeren Prozentsatz an Chlorit aufweist. Die übrigen Gemengteile bedürfen keiner neuerlichen Beschreibung, sondern sind denen im vorhergehenden Schliche beschriebenen gleichzusetzen.

---

 Integrationsanalyse (Handstück Wol. D):
 

---

Plagioklas	14,7
Quarz	6,5
Chlorit	7,4
Serizit	0,6
Erz	0,3
Grundmasse	70,5
	<hr/>
	100,0

**Z u s a m m e n f a s s u n g :** Die Ausbildung des Gesteines vom Wolayer See gleicht fast vollkommen der vom Dacit des Angertales. Die wesentlichen Unterschiede bestehen nur darin, daß hier kein Biotit auftritt (möglicherweise bildet der Chlorit den Biotit ab) und daß keine Infiltration durch Limonit stattgefunden hat. Die porphyrische Struktur, die Ähnlichkeit der Integrationsanalysen sowie die kataklastischen Quarze und die deutlich beanspruchten Feldspäte entsprechen vollkommen dem Dacit vom Angertal. Die Namengebung durch G. Geyer und H. R. v. Gaertner als Quarz, glimmer"porphyrit" beruht wahrscheinlich nur auf Grund des Feldbefundes. Im Handstück ist es nicht möglich den Chlorit ohneweiteres von Biotit zu unterscheiden. Möglicherweise findet sich auch lokal Biotit.

Im selben Sommer 1951 suchte ich gemeinsam mit Dozent Dr. Peter Paulitsch, die von G. Geyer (1901) und von H. R. v. Gaertner (1931) schon angeführten Fundpunkte von Eruptiv in der „Lahner“, westlich der unteren Wolayer Alpe (Weg zur Austriascharte) zum Zwecke einer näheren petrographischen Be-

arbeitung auf. Bei dem topographisch tiefer gelegenen Fundpunkte (Kote 1645) war infolge einer Geröllhalde kein anstehendes Material zu entnehmen. Geröllstücke die im Handstück, sowohl in der Farbe wie auch im Korn, vollkommen den Daziten gleichen, haben sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Diabastuffe oder als Quarzsandsteine erwiesen, ebenso die in der Austriascharte anstehenden Gesteine.

Zum Schlusse habe ich noch Herrn Prof. Dr. H. Heritsch und Doz. Dr. P. Paulitsch für ihre weitgehende Unterstützung zu danken.

### Literatur

- ANGEL F., 1928: Über Quarze in porphyrischen Gesteinen. JB. Beilage 56 A: 1.
- DOLAR-MANTUANI L., 1938: Die Porphyrgesteine des westlichen Pohorje (Porfirske stene zapadnog Pohorja). Geol. Anal. Balk. Poluostr. 15. Beograd, pag. 281.
- GAERTNER H., R. v., 1931: Geologie der Zentralkarnischen Alpen. Denkschrift der Akad. d. Wissenschaft., Wien.
- GEYER G., 1901: Erläuterungen zur geologischen Karte der Österr.-ungarischen Monarchie. SW-Gruppe Nr. 71, Oberdrauburg — Mauthen.
- 1919: Bericht über die Untersuchung der künstlichen Kriegsaufschlüsse entlang der aufgelassenen Südwestfront am Kamm der Karnischen Hauptkette in Kärnten und Tirol. Anz. d. Wiener Akad., math.-nat., 56, Nr. 3.
- HERITSCH F., 1936: Die Karnischen Alpen. Geol. Inst. d. Univ. Graz.
- HÖDL A., 1942: Über Chlorite der Ostalpen, JB. Beilage 77 A: 1.
- MILCH L., 1905: Über magmatische Resorption und porphyrische Strukturen. JB. II: 1.
- NIGGLI P., 1928: Gesteins- und Mineralprovinzen. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin.
- PONTONI A., 1894: Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges. T. m. u. p. Mitt., pag. 360.
- TROBEY B., 1907: Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Südsteiermark. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark, 44: 167. (Vollständiges Literaturverzeichnis).
- TRÖGER E., 1935: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Ein Nomenklaturkompendium, Berlin.

Anschrift des Verfassers: Dr. Walter Zedniček,  
Graz, Stremayrgasse 11, Versuchsanstalt der Technischen Hochschule Graz.