

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 59, Nummer 8

Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 59, 8: 1-12

Erschienen am 15. 1. 1986

Die Mineralchemie der Plagiaplite in der Oberlausitz

Mineral Chemistry of the Plagiaplates in the Oberlausitz

Von HANS KARL LÖFFLER

Mitteilung aus der Sektion Geographie
Wissenschaftsbereich Geologische Wissenschaften und Geißtal-Museum
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Mit 5 Abbildungen und 8 Tabellen

Einleitung

In einigen prätertiären basischen Magmatiten der Oberlausitz, wie zum Beispiel: Oberlichtenau, Schurzberg bei Oberottendorf, Niederfriedersdorf, Steinbruch Israel nördlich Schönbach kommen hellgrün/schwarz gesprenkelte Schlieren vor, die allgemein als Differentiate der Basite angesprochen werden (BEGGER 1913) und als Plagiaplite in die Literatur eingingen (BEGGER 1913). Sie erscheinen zumeist als wolkenartig verteilte Massen, oftmals auch als scharf abgegrenzte „Xenolithe“ oder Knauern bzw. als langgezogene gangartig ausgebildete Körper. Bei der Bearbeitung der basischen Magmatite konnten jedoch keine Anzeichen dafür gefunden werden, daß diese „Plagiaplite“ (BEGGER 1913) etwa selbständige Bildungen nach Art der Differentiate gabbroider Magmen als Gabbro- oder Dioritaplite, wie sie aus dem Ural bekannt sind, betreffen (DUPARC u. PAMFIL 1910, DUPARC u. PEARCE 1902).

Es ist deshalb einmal interessant, diesem Phänomen nachzugehen. Zu diesem Zwecke wurden geochemisch-petrologische Untersuchungen an den Plagiapliten der Oberlausitz begonnen. Vorerst sollen die mineralchemischen Ergebnisse und die daraus ableitbaren Erkenntnisse mitgeteilt werden.

Paragenese der Plagiaplite

Die Paragenese wird von folgenden Mineralen gebildet: Trikliner Feldspat, braune Hornblende, Epidot, opaken Eisenerzkörnchen und Apatit als Accessorie sowie von Hornblenden der Tremolit-Ferroaktinolith-Reihe. Sie erscheinen in einer derartigen Zusammensetzung einem Eruptivgestein fremd (Abb. 1-4).



Abb. 1. Idiomorph begrenzter klarer Albit I in Kaersutit. Kaersutit oben mit dünnem Albitrand. Grundgewebe: Durchstäubter Albit II mit Epidot und titanisiertem Ilmenit. Ohne Nikol.

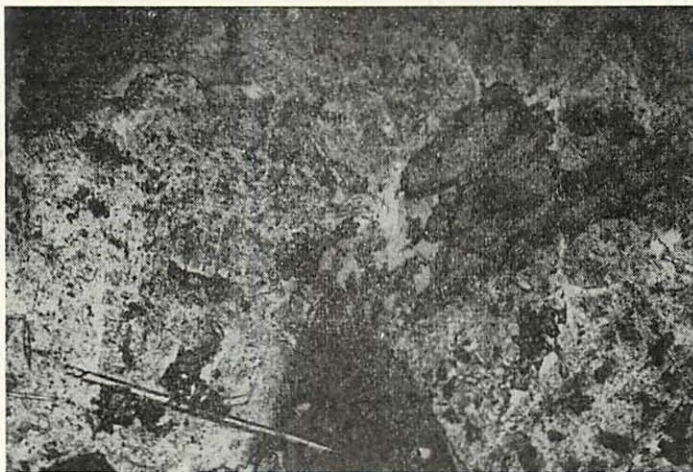


Abb. 2. Langer Apatit, älter als Kaersutit, Albit II und Epidot. Oben zwischen den einzelnen Albit II-Körnern Ränder von oxidischem Erz. Kleinere Apatite in durchstäubtem Albit II. Ohne Nikol.

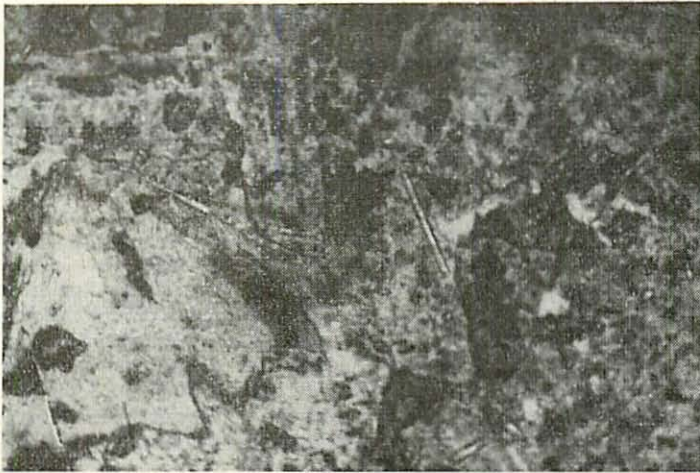


Abb. 3. Lange Apatite in durchstäubtem Albit II mit oxidischen Rändern, Epidot und in der Mitte in Auflösung zu Titanit befindliches oxidisches Erz. Weißer Fleck links ist Aktinolith. Ohne Nikol.

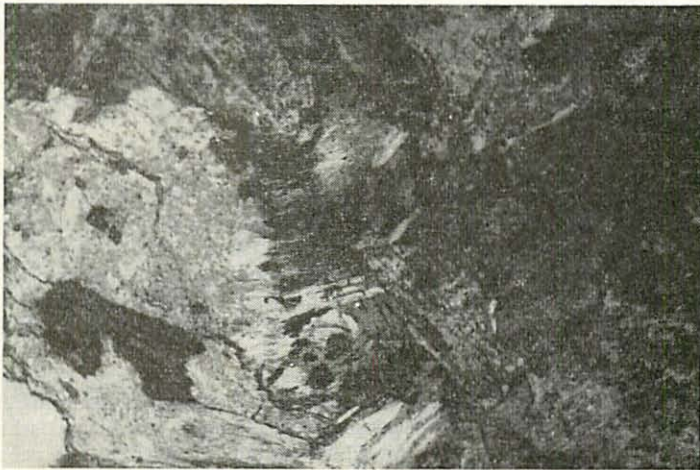


Abb. 4. Epidot in durchstäubtem Albit II. Kaersutit. Mitte rechts Aktinolith-Nadeln. Rechts Kaersutit. Ohne Nikol.

Mineralogisch-petrographische Beschreibung am Beispiel Niederfriedersdorf

Im NE/SW streichenden gangförmigen basischen Magmatit von Niederfriedersdorf kommen Plagioplite als Schlieren, als unregelmäßig ausgebildete Knauern sowie als etwa 1/2 cbm große Massen oftmals in der Nähe des Salbandbereiches zum umgebenden Biotitgranodiorit der Westlausitz vor. Sie sind aber auch im Innern des Basites zu beobachten.

Makroskopisch sind schwarze Nadeln von Hornblende, grüner Epidot und helle prismatische Feldspäte zu erkennen. Unter dem Mikroskop erweist sich der Feldspat als verzwillingter Plagioklas ($0,05 \times 0,5$ mm). Er kommt in zwei Generationen vor, von denen die erste Generation klar durchsichtig als Einschluß in brauner Hornblende auftritt, während die zweite Generation etwas wie pigmentiert aussieht. Es können auch an den Korngrenzen zwischen den Feldspäten feinste Eisenoxidhäutchen als Intergranularsubstanz beobachtet werden. Die braune Hornblende gehört zur Gruppe der basaltischen Hornblenden, die wie später gezeigt wird, einen beträchtlichen TiO_2 -Gehalt besitzt und deshalb zum Kaersutit zu stellen ist ($0,5 \times 10,0$ mm, Farbe braun, n_z zu $\sim 20^\circ$). Der Epidot entspricht in den optischen Daten einem Pistazit mit einem deutlichen Eisengehalt ($0,5 \times 3,0$ mm, Farbe grün, n_z 1,74; n_x 1,72; XAC). Er grenzt nie an die braune Hornblende, sondern liegt als Säulen, die zum Teil mehrfach quer gebrochen erscheinen in der groben Matrix der Plagioklase. Einige zum Teil mit diffusum Saum aus Eisenoxiden umgebene opak erscheinende Kristalle sind zu erkennen. Sie sind auch erzmikroskopisch nicht näher definierbar. Dabei hat es oft den Anschein, als sei Ilmenit mit vertreten. Apatit ist sowohl als gedrungene Kristalle wie auch als längere, meist zerbrochene Nadeln anwesend. Besonders auffällig sind zahlreiche Büschel von feinen farblosen bis leicht grünlich durchsichtigen Hornblenden ($< 0,05 \times 0,5$ mm), die offenbar das letzte Kristallisationsprodukt darstellen. Nach den optischen Daten ($n_y = 1,661-1,659$) gehören sie zur Tremolit-Ferroaktinolith-Reihe und sind zum Aktinolith zu stellen.

Mineralchemie

Zur Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung der einzelnen Minerale der Paragenese der Plagioplite wurden Punktanalysen unter Verwendung der Elektronenmikrosondenanalysen auf einer „ARL sequ.“ erstellt. Die erhaltenen Werte wurden auf die mitlaufenden Standardminerale „PYKA“ Pyroxen USNM 122 142 und Kaersutit USNM 143 945, beide von Kakanui/Neuseeland, projiziert und die Analysenwerte unter Verwendung der Standardwerte der beiden Testminerale umgerechnet.

Albit I. Als erstes Mineral der Plagioplit-Paragenese kristallisiert ein Feldspat. Es ist reiner Albit und entspricht sehr genau der theoretischen Zusammensetzung (Tabelle 1). Der Albit I ist kaliumfrei und enthält neben geringen Anteilen an Fe noch Spuren von P und Mg. Wesentlich ist der äußerst niedrige Fe-Anteil. Dies alles besagt, daß dieser Albit nicht bei den hohen Temperaturen einer für basische Magmen bei $> 900^\circ C$ liegenden Primärkristallisation zuzuordnen ist. Er müßte sonst bei dem Vorhandensein von

Tab. 1. Die stoffliche Zusammensetzung von Albit I mit bis 0,05 FeO (Masse-%) (Elektronenmikrosonden-Punkt-Analysen)

Schliff-Position	3	14'	16'	8	15'	NaAlSi ₃ O ₈
SiO ₂	68,73	68,35	67,80	69,17	68,28	68,74
Al ₂ O ₃	20,05	19,04	19,60	19,53	19,09	19,44
CaO	0,07	0,05	0,08	0,07	0,05	—
Na ₂ O	11,09	12,46	12,46	11,09	12,45	11,82
K ₂ O	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	—
FeO	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	—
NiO	—	—	—	0,02	—	—
MgO	—	—	—	—	0,01	—
TiO ₂	—	—	—	0,02	—	—
P ₂ O ₅	—	0,02	—	0,01	0,03	—

Kalium bis etwa 0,5 % K₂O im Molekül eingebaut enthalten. Als Einschluß in der nachfolgenden braunen Hornblende ist er jedoch als Erstausscheidung charakterisiert und wird deshalb als Albit I bezeichnet.

Braune Hornblende = Kaersutit. Nachfolgend kristallisiert die den Albit I ummantelnde braune Hornblende. Die Werte der Elektronenmikrosondenanalyse (Tabelle 2) kennzeichnen sie als eine bei den herrschenden pt-Bedingungen notwendige Ausscheidung, mit deren Hilfe alle zu diesem Zeitpunkt vorhandenen inkompatiblen Elemente wie Ti, K und P, aber auch Spuren von Cr, Ni, Mn zusammen mit Al, Fe und Mg aus dem Substrat entfernt werden, um anderen Mineralen die notwendige Bildungsmöglichkeit zu geben.

Tab. 2. Die stoffliche Zusammensetzung von brauner Hornblende (Kaersutit) aus dem Plagioplit von Niederfriedersdorf/OL in Masse-% (Elektronenmikrosondenanalysen)

Schliff-Position	6	7	15	8'	11'	17'	Ø	A
SiO ₂	41,36	41,66	40,30	41,82	41,40	40,17	40,95	40,37
Al ₂ O ₃	11,95	11,94	11,32	11,81	11,51	11,84	11,72	14,90
FeO	12,94	12,26	12,69	13,07	15,09	13,70	13,28	10,92
MgO	13,35	13,64	12,84	12,38	12,17	12,80	13,03	12,80
CaO	11,34	11,20	11,00	11,26	11,32	11,39	11,26	10,30
K ₂ O	1,10	1,04	0,98	1,07	1,11	1,08	1,06	2,05
Na ₂ O	2,37	2,39	2,38	2,45	2,34	2,41	2,39	2,60
TiO ₂	3,79	3,69	3,53	3,63	3,43	3,88	3,66	4,72
Cr ₂ O ₃	0,02	—	—	0,01	0,01	0,01	0,01	0
NiO	0,01	—	0,02	nb	nb	nb	0,015	0
P ₂ O ₅	0,07	0,09	0,04	0,05	0,02	0,08	0,06	0
MnO	0,21	0,17	0,19	nb	nb	nb	0,19	0,09
Summe	98,51	98,08	95,29	98,55	98,40	97,33	97,625	99,08

Ø: Durchschnittswert aller gemessenen Hornblenden

A: Standardwert für Kaersutit, USNM 143945 für Elektronenmikrosonden-Analysen von Kakanui, Neuseeland

Die Kaersutite des Plagiaplites von Niederfriedersdorf sind der einzige Kalium-träger der Paragenese und haben eine relativ geringe Schwankungsbreite im Ca/Mg/Fe-Verhältnis (Abb. 5). Die braunen Hornblenden besitzen mit 3,5 bis

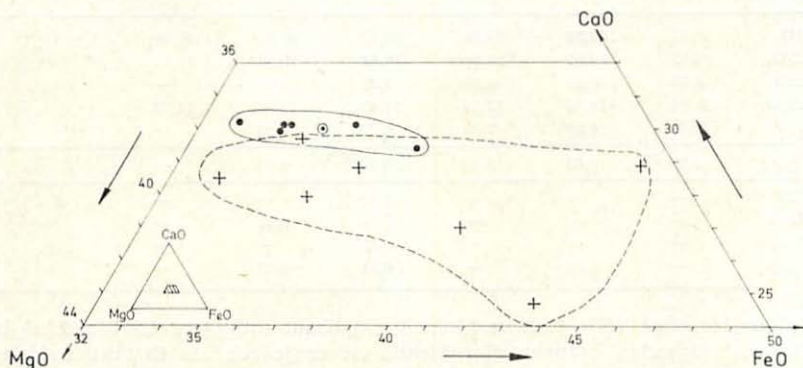


Abb. 5. Die Stellung der Kaersutite (●) und der Aktinolithe (+) des Plagiaplites von Niederfriedersdorf/Oberlausitz im CaO/MgO/FeO-Diagramm.
○ = Standard-Kaersutit, Kakanui, Neuseeland

3,9 % TiO_2 einen beträchtlichen Ti-Gehalt und weisen sich dadurch und durch die eingebauten Mengen an K, Na und Al als Kaersutite aus. Die Übereinstimmung in den Daten mit dem etwas Fe-ärmeren Standard-Kaersutit (USNM 143 945) der Elektronenmikrosonden-Analyse aus dem Dolerit von Kakanui, Neuseeland, ist deutlich und charakterisiert die Kaersutite vom Plagiaplit von Niederfriedersdorf als eine Bildung von $> 500^\circ\text{C}$. Kaersutit ist eine basaltische Hornblende mit erhöhtem Ti-Gehalt und deutet das Vorhandensein einer magmatischen Phase an.

Albit II. Die Entfernung der inkompatiblen Elemente durch die braune Hornblende macht den Weg frei für die Ausscheidung weiterer Mengen von K-freiem Albit, der als Albit II gekennzeichnet wird und sich vom Albit I durch erhöhte Spurenelement-Gehalte der bei der Hornblende-Kristallisation übrig gebliebenen Elemente wie Fe aber auch P, Ti und Mg unterscheidet (Tabelle 3).

Tab. 3. Die stoffliche Zusammensetzung von Albit II mit $> 0,05$ FeO (Masse-%) (Elektronenmikrosondenpunktanalysen)

Schliff- Position	1 (5)	10'	2 (6)	13'	8	$\text{NaAlSi}_2\text{O}_8$
SiO_2	68,25	68,61	68,22	68,35	68,12	68,74
Al_2O_3	19,40	18,76	19,13	19,05	19,58	19,44
CaO	0,11	0,10	0,12	0,12	0,10	—
Na_2O	12,05	12,35	12,27	12,21	11,81	11,82
K_2O	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	—
FeO	0,10	0,14	0,18	0,20	0,35	—
MgO	0,02	—	0,01	0,02	—	—
TiO_2	0,02	—	—	—	—	—
P_2O_5	0,01	—	0,01	—	—	—

Variationsbreite des gemessenen Albit I und II

	NaAlSi ₃ O ₈	Durchschnitt von 10 Analysen	Differenz	
SiO ₂	68,74	68,39	+ 0,78	- 0,59
Al ₂ O ₃	19,44	19,32	+ 0,37	- 0,36
CaO	—	0,09	—	—
Na ₂ O	11,82	12,02	+ 0,44	- 0,93
FeO	—	0,12	+ 0,17	- 0,00

Es ist allerdings möglich, daß diese Elemente und dabei vor allem der Fe-Anteil aus der zwischenzeitlich erfolgten Zersetzung von Ilmenit und dem Anorthitanteil einstiger Feldspäte herrührt, worauf weiter unten eingegangen wird. Der gegenüber Albit I erhöhte Fe-Gehalt ist nicht im Albitmolekül eingebaut, sondern als Fe-Oxide in Form von Interpositionen im Kristall bzw. als Haut um denselben als eine Art von Intergranularsubstanz vorhanden. Dem hohen Sauerstoffpotential Rechnung tragend dürften sie Goethit bzw. Hämatit darstellen.

Epidot. In diese Kaersutit-Albit-Sammelkristallisation schiebt sich die Bildung von Epidot ein. Die Elektronenmikrosonden-Punktanalyse zeigt die hohe Übereinstimmung der an verschiedenen Kristallen gewonnenen Werte. Sie passen ausgezeichnet zum Pistazit mit einem Verhältnis Fe : Al wie 1 : 2 (Tabelle 4). Auffallend ist auch hier der Einbau der Elemente Ti, P, Mn sowie die Spuren von Ni, Cr, Mg, K und Na. Er dokumentiert eine Bildungstemperatur, die etwas niedriger als 500 °C sein dürfte.

Tab. 4. Die stoffliche Zusammensetzung von Epidot aus dem Plagioplit von Niederriedersdorf/Oberlausitz (Elektronenmikrosondenpunktanalysen)

Schliff- Position	1	2	18	3	Ø	Epidot Fe:Al = 1:2
SiO ₂	37,74	37,67	37,14	37,61	37,54	37,0
Al ₂ O ₃	20,36	19,87	18,53	22,00	20,20	20,3
FeO	15,90	16,09	17,42	13,96	15,84	
(Fe ₂ O ₃)	17,67	17,88	19,36	15,51	17,60	17,8
MnO	0,04	0,03	0,29	nb	0,12	
CaO	22,91	23,24	22,16	22,95	22,81	23,0
NiO	—	0,01	—	—	0,01	
MgO	—	—	—	0,01	0,01	
Cr ₂ O ₃	0,01	—	—	0,01	0,01	
TiO ₂	0,05	0,06	0,03	0,09	0,06	
P ₂ O ₅	0,01	0,09	0,03	0,05	0,04	
Na ₂ O	—	0,01	—	—	0,01	
K ₂ O	—	—	—	0,01	0,01	
Summe	97,02	97,07	95,60	96,71	96,66	
	98,79	98,86	97,54	98,26	98,42	98,1
Δ H ₂ O	1,21	1,14	2,46	1,74	1,58	1,9

Apatit. Apatit ist in verschiedenen Ausbildungen vorhanden. Sowohl kurzstengliche gedrängene Kristalle als auch lange, oftmals quer zerstückelte Nadeln treten auf. Die Analysen zeigen die Bereitschaft des Moleküls auf,

andere Elemente einzubauen. Als Beispiel wird eine EMSA angegeben (Masse-%):

CaO	55,69	SiO ₂	1,95	FeO	0,93	Na ₂ O	0
P ₂ O ₅	39,80	Al ₂ O ₃	0,025	MgO	0,11	K ₂ O	0,001
		Cr ₂ O ₃	0,035	TiO ₂	0,023		

Auffallend ist der Einbau von SiO₂.

Oxidisches Erz und Titanit. Im Gesteinsgewebe treten mikroskopisch opake Mineralkörner mit zum Teil diffusen Umgrenzungen auf. Äußerlich erinnern sie an Titanomagnetite. Die Elektronenmikrosonden-Analyse identifiziert sie als ein ultrafeines komplexes Gemisch, das selbst in der Mikrodimension existent ist. Aus den Daten sind Ilmenit, Anorthit, Diopsid, Hedenbergit und in bedeutenden Mengen Titanit zu erkennen (Tabelle 5). Auf die

Tab. 5. Die mineralogisch-chemische Aufgliederung von oxidischem Erz und Titanit aus dem Plagiopit von Niederfriedersdorf/Oberlausitz (Angaben in Masse-%) (Elektronenmikrosondenpunktanalysen)

Schliff-Position	9	10	19	11	25'	20	21	CaTiSiO ₅
SiO ₂	36,00	34,49	35,01	25,42	33,65	30,83	31,21	30,6
Al ₂ O ₃	16,30	12,67	5,37	1,37	3,88	2,00	1,15	—
FeO	11,09	10,16	3,12	2,87	3,30	1,94	1,32	—
CaO	24,23	24,65	20,81	29,19	26,48	28,40	28,33	28,6
TiO ₂	8,55	17,64	23,14	30,13	30,22	34,58	35,42	40,8
MgO	—	0,10	0,22	—	2,02	—	—	—
Cr ₂ O ₃	0,002	—	0,006	—	—	0,012	0,013	—
NiO	0,008	0,023	—	0,021	nb	—	—	—
MnO	0,36	0,045	—	0,034	nb	0,016	0,002	—
P ₂ O ₅	0,050	0,006	0,072	0,041	0,03	0,059	0,072	—
Na ₂ O	0,024	0,007	1,39	0	0,06	0,058	0,026	—
K ₂ O	0,009	0,017	0,34	0,012	0,26	0,021	0,006	—
	Ilmenit Anorthit				Titanit Diopsid (Hedenbergit) Anorthit	Titanit Hedenbergit Anorthit	Titanit Hedenbergit Anorthit	

hierbei abgelaufenen Reaktionen wird später eingegangen. Die mitgebildeten Fe-Oxide sind zum Teil in und um Albit II als Interpositionen bzw. Häute vorhanden.

Aktinolith. Als letzte Kristallisation erscheint in der Paragenese ein wechselnd zusammengesetztes Sortiment von Hornblenden der Tremolit-Aktinolith-Ferroaktinolith-Reihe in büschelig ausgebildeten u. d. M. farblosen bis grünlichen Nadelchen. Die gegenüber der braunen Hornblende wesentlich größere Variationsbreite in der stofflichen Zusammensetzung (Tabelle 6; Abb. 5) deutet auf eine Position der unausgeglichenen Gleichgewichte bzw. auf unvollendete Reaktionsgleichgewichte hin. Mit 23,8 bis 35,6 % Anteil an Ferroaktinolith-Molekül in den Kristallen, also 11,8 Einheiten wird die Uneinheitlichkeit gegenüber der konstanteren Zusammensetzung der Kaersutite mit

Tab. 6. Die stoffliche Zusammensetzung der aktinolithischen Hornblende aus dem Plagiaplit von Niederfriedersdorf/Oberlausitz in Masse-% (Elektronenmikrosondenanalysen)

Schliff-Position	17	12'	22'	27'	28'	29'	30'
SiO ₂	54,02	53,55	51,19	52,97	55,14	55,97	55,07
Al ₂ O ₃	0,71	0,92	1,01	3,39	0,97	1,07	1,89
FeO	14,28	13,21	18,39	17,56	19,82	15,14	13,66
MgO	14,51	15,18	13,44	14,17	12,09	14,16	13,75
CaO	12,15	11,31	10,42	11,74	12,99	11,86	10,59
K ₂ O	0,12	0,07	0,14	0,33	0,09	0,05	0,09
Na ₂ O	0,22	0,13	0,14	1,16	0,13	0,11	0,07
TiO ₂	0,09	0,24	0,04	0,71	0,31	0,08	0,12
Cr ₂ O ₃	0,02	0	0	0,08	0	0	0
NiO	0,03	nb	nb	nb	nb	nb	nb
MnO	0,15	nb	nb	nb	nb	nb	nb
P ₂ O ₅	0,03	0,09	0,26	0,05	0,08	0,04	0

x

x = „Reaktionssaum“ um braune Hornblende Nr. 11'

Tab. 7. Gegenüberstellung der „Ferroaktinolith“-Anteile der braunen und grünen Hornblenden im Plagiaplit von Niederfriedersdorf/Oberlausitz Kaersutit (braune Titanhornblende)

	6	7	15	8'	11'	17'	Ø	Kakanui
FeO	12,94	12,26	12,69	13,38	15,09	13,70	13,28	10,92
Fe	10,1	9,5	9,9	10,4	11,7	10,6	10,3	8,5
Ferroaktinolith	23,3	21,9	22,8	24,0	27,1	24,6	23,8	19,6
	Bandbreite „Ferroaktinolith“ 21,9 bis 27,1 % = 5,2							
Aktinolith (grüne Hornblende, Ti-arm)								
	12'	30'	17'	29'	27'	22'	28'	
FeO	13,21	13,66	14,28	15,14	17,56	18,39	19,82	
Fe	10,3	10,6	11,1	11,8	13,6	14,3	15,4	
Ferroaktinolith	23,8	24,5	30,0	27,2	31,5	33,0	35,6	
	Bandbreite „Ferroaktinolith“ 23,8 bis 35,6 % = 11,8							

(Angaben in Masse-%)

einem „theoretisch“ gebildeten Ferroaktinolith-Anteil von 21,9 bis 17,1 %, also 5,2 Einheiten Variationsbreite deutlich (Tabelle 7). Auffällig ist dabei, daß sich die stofflichen Bildungskreise (Abb. 5) stark berühren.

Der TiO₂-Gehalt ist niedrig. Er liegt allgemein unter 0,31 %. Nur ein Wert liegt etwas höher. Auch der Anteil Al₂O₃ ist teilweise sehr klein. Als Letzt-kristallisation hat die aktinolithische Hornblende die noch vorhandenen bisher nicht verbrauchten Elemente eingebaut. Es sind dies K, Na, Ti und P. Cr wurde nur in wenigen Kristallen als anwesend registriert (Tabelle 6).

Diskussion

Die Paragenese der Plagioplite in der Oberlausitz, speziell desjenigen von Niederfriedersdorf beinhaltet grundsätzlich zwei Bildungselemente, die sich konträr gegenüberstehen. Es sind dies magmatische und metamorphe Züge.

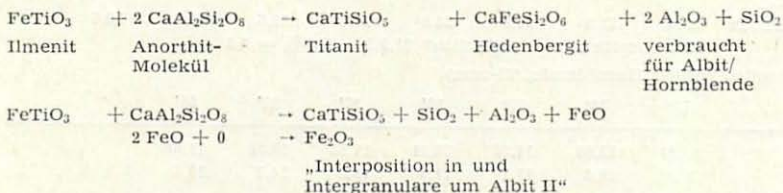
Der magmatische Zug bildet sich in dem Auftreten von basaltischer Ti-Hornblende, dem Kaersutit, ab (RÖSLER 1979). Diese erscheint bei den herrschenden *pt*-Bedingungen mit dem Einbau von K und P sowie hohem Al-Anteil als eine stoffliche Verlegenheitskristallisation, um beim Ablauf der Reaktionsprozesse unerwünschte Elemente, also inkompatible Produkte für den weiteren Verlauf des Geschehens wegzuschaffen.

Nachgeordnet steht, da sowohl im magmatischen wie metamorphen Bereich möglich, der Epidot. Sein Erscheinen ist in der magmatischen Spätkristallisation und im Bereich der Metamorphose bekannt (RÖSLER 1979). Er entfernt Fe, Al, Ca mit einem noch vorhandenen Anteil an H₂O.

Der metamorphe Zug wird durch Al- und Ti-arme grüne Hornblende, dem Aktinolith, einem Zwischenglied der Tremolit-Ferroaktinolith-Reihe deutlich. Im Rahmen der Paragenese steht dem Aktinolith die Aufgabe zu, mit Ca und Fe und restlichem SiO₂ nach Verbrauch des überschüssigen Al das noch vorhandene Wasser zu binden. Auffällig ist, daß es hierbei nicht zur Chloritbildung kommt.

Als besonders merkwürdig ist das Auftreten der mikrofeinen Mischung von Ilmenit, Anorthit, Hedenbergit, Diopsid mit Titanit zu werten. Dies ist durch einige Reaktionen zu erklären (Tab. 8). Sie zeigen, daß das ganze System das

Tab. 8. Gleichungen zum Auftreten von Titanit im Plagioplit von Niederfriedersdorf/Oberlausitz



Beide Reaktionen laufen nebeneinander, wie Abnahme von Fe zeigt.
Wahrscheinlich ist bei der Wegführung von FeO/Fe₂O₃ Wasser mit beteiligt.

Produkt einer Umwandlung darstellt, denn woher sonst als von einem früheren Substrat sollten Ilmenit und Anorthit abgeleitet werden. Es bietet sich der Basit als Muttersubstanz an. Der basische Feldspat zerfällt, das Anorthitmolekül wird, wenn es nicht zu Hornblende und Epidot verbraucht wird, mit Ilmenit zur Reaktion gebracht (Tabellen 5 u. 8). Die *pt*-Bedingungen verlangen von dem übrigbleibenden Rest einen reinen Albit. Im Stadium der Umwandlung werden dann Diopsid, Hedenbergit und Titanit neben Fe-Oxiden (Tabelle 8) gebildet. Das Ganze besagt also, daß hier eine Aufheizung stattfand, die schnell bis zu Temperaturen der normalen Anatexis, das heißt der Mobilisation von Alkalien und H₂O führte. Der Prozeß fand unter Druck in Tiefen von > 5 km statt, so daß Migrationen in der verhältnismäßig kurzen Zeit nicht

stattfinden konnten. Mit Grenzflächenreaktionen im Hochtemperaturbereich, wobei geringste Anteile von plastischen Gelen eine Rolle spielten, fand die Festkörperreaktion aller Minerale der ursprünglichen Paragenese statt. Diese Umwandlung umfaßte eine Periode hoher Temperatur, wobei die Reaktionen infolge Plastifikationserscheinungen in Gang gesetzt wurden. Eine anschließende Periode der langsamen Abkühlung folgte, während der ein Niveau der Epidot-Amphibolfazies eingestellt wurde und die Festkörperreaktionen stattfanden. Dabei bildeten sich die Aktinolithe aus, deren Chemismus die Unausgewogenheit der Einstellung eines Gleichgewichtes widerspiegelt.

Es ist dabei noch nicht klar, wodurch die Aufheizung und damit die Auslösung der Reaktionen herbeigeführt wurde. Hierüber werden weitere Überlegungen angestellt.

Zusammenfassung

In einigen intrusiven basischen Magmatiten im präkambrischen Kristallin der Oberlausitz/DDR kommen verschiedentlich schlierige unregelmäßig gestaltete Gesteinspartien vor, die aus Albit, Kaersutit, Epidot, Titanit, aktinolithischer Hornblende und accessorischem Apatit bestehen. Auf Grund der Eigenart der Paragenese erfolgte eine stoffliche Untersuchung der einzelnen Minerale mit Hilfe der Elektronenmikrosonde. Der Einbau bestimmter Spurenelemente wie Cr., Ni, Mn in einigen Mineralen zeigt die Komplexität der Verhältnisse auf, wobei sowohl magmatische (Kaersutit) als auch metamorphe Züge (aktinolithische Hornblende) sichtbar werden. Titanit ist ein Reaktionsprodukt von Ilmenit mit dem Anorthit-Molekül, wobei noch Hedenbergit und Diopsid entstehen. Es treten also besondere Vorgänge auf. Die Genese des Gesamtvorganges ist noch nicht aufgeklärt. Festkörperreaktionen möglicherweise in Verbindung mit einer Hochtemperatur-Gel-Kristallisation sind für die Bildung der Plagiaplite anzunehmen. Eine einfache Differentiation nach Art der Gabbroplite scheint auszuschließen zu sein.

Summary

In some of the intrusive basic magmatites in the precambrian crystalline of the Upper Lusatica, GDR, here and there occur schlieric and irregular formed modifications of rock consisting of albite, kaersutite, epidote, titanite, actinolitic hornblende, and accessory apatite. Because of the peculiarity of the paragenesis a analysis of all minerals was made using the electronmicroprobe ARL sequ. Cr, Ni, and Mn as rare elements demonstrate the complexity of the systems. As well magmatic (kaersutite) as metamorphic (actinolitic hornblende) progress is to be seen. Titanite is a reaction product between ilmenite and the anorthite molecule. Additionally, hedenbergite and diopside were formed in this reaction. In fact, the genesis of plagiaplite is not clear. Solid reactions, possibly combined with a high-temperature gel crystallization, are assumed as forming process of plagiaplite. A simple magmatic differentiation in the way like in the gabbroaplates seems to be excluded.

Literatur

- BEGER, P. J. (1913): Lamprophyre im Lausitzer Granitmassiv. — Cbl. Min. Geol. Paläont. 1913: 457–464.
- DUPARC, L., u. PAMFIL, P. (1910): Sur la composition chimique et l'uniformité pétrographiques des roches qui accompagnent la dunité dans les gisements platinifère. — Bull. Soc. Française de Mineralogie 1910: 366–370.
- (1902): Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord dans la Rastesskaja et Kizelowskaja — Datcha (Gouvernement du Perm). — Mém. Soc. Phys. et Hist. de Genève 34, 2: 57–216.
- RÜSLER, H. J. (1979): Lehrbuch der Mineralogie. — VEB Dt. Verlag f. Grundstoff-industrie, Leipzig, 1979.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ing. H. Karl Löffler

DDR - 4212 Schkopau 1, Julian-Grimau-Straße 1

Eigenverlag des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz — Forschungsstelle —

Alle Rechte vorbehalten

Printed in the German Democratic Republic — Druckgenehmigung Nr. J 127/85

Graphische Werkstätten Zittau III/28/14 767 800