2. Ueber die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf und Waldheim.

Von Herrn J. Lemberg in Dorpat.

Die vorliegende Arbeit bezweckt eine Darlegung der chemischen Verhältnisse einiger sächsischer Serpentine; die mikroskopische Untersuchung der analysirten Proben soll den Gegenstand einer künftigen Arbeit bilden.

Serpentin von Zöblitz.

Seitdem Sandberger*) makroskopisch Olivin in einigen Serpentinproben von Zöblitz nachweisen konnte, war es sehr wahrscheinlich, dass das Urgestein des Zöblitzer Serpentins ein Olivinfels gewesen ist, und es handelte sich darum, diese These näher zu begründen. Der Serpentin ist von rothen Granaten durchsetzt, die jedoch meist in Chlorit umgewandelt sind; man durfte erwarten, in den Partieen des Gesteins, wo die Granaten unverändert sind, am meisten Ueberbleibsel vom Urgestein anzutreffen, weil die hydrochemischen Processe hier weniger intensiv wirksam waren als dort, wo auch der Granat verändert ist. Die mikroskopische Untersuchung zahlreicher Gesteinsproben bestätigte dies: die chloritführenden Serpentinpartieen enthalten nur spärliche und vereinzelte Einschlüsse von fremden Mineralien, während die granatführenden Serpentine meist reich an Beimengungen waren, die bisweilen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der ganzen Gesteinsmasse ausmachten. Von den Einschlüssen gehörte ein Theil den Mineralien der Hornblendegruppe an, ein anderer war von fast farblosen Fragmenten gebildet, die keine Spur von Spaltungsrichtungen zeigten. Die gleiche optische Orientirung vieler durch Serpentinmasse getrennten Fragmente thut dar, dass letztere nur Reste grösserer Indivi-

*) N. Jahrb. für. Miner. 1866. pag. 394.

duen sind. Es handelt sich nun um den chemischen Nachweis, dass diese Fragmente Olivin sind.

Die Analysen No. 1 und No. 1 a*) geben die Zusammensetzung von chloritführendem Serpentin an, der frei von Einschlüssen ist; die zu analysirende Substanz wurde vom Chlorit möglichst befreit.

	No. 1	No. 1 a
H_2O	14,17	13,55
SiO_2	37,75	42,19
Al_2O_3	1,02**)	0,87
Fe_2O_3	8,03	4,00
CaO	0,29	—
MgO	38,74	39,39
	100,00	100,00

No. 2 und No. 2a: granatführender Serpentin, von Granat befreit; etwa $\frac{1}{4}$ der Serpentinmasse war von grasgrüner Hornblende und den beschriebenen Fragmenten gebildet.

	No. 2	No. 2a
H_2O	11,40	11,81
SiO_2	40,42	39,27
Al_2O_3	0,67	0,75
Fe_2O_3	7,53	8,23
CaO	1,10	1,16
MgO	38,88	38,78
	100,00	100,00

Bei der Behandlung des Serpentins mit concentrirter Schwefelsäure und Natronlauge hinterblieb bei No. 2 ein 9,15 pCt., bei No. 2a ein 6,62 pCt. betragender Rückstand von grasgrüner Hornblende, deren Zusammensetzung folgende ist:

---

*) Die analysirten Serpentine No. 1 bis No. 2 a sind verschiedenen Stellen entnommen.

**) Darin 0,40 pCt. Cr_2O_3; alle in dieser Arbeit analysirten Serpentine, Chlorite, Granaten, Hornblenden enthalten Cr_2O_3, dasselbe wurde jedoch in der Regel nicht quantitativ bestimmt, sondern mit der Thonerde zusammen gewogen. Die Serpentine der drei genannten Localitäten enthalten ausserdem 0,1 bis 0,18 pCt. Nikeloxydul.

No. 3 Hornblenderückstand aus No. 2.
No. 3a „ „ „ No. 2a.

	No. 3	No. 3a
H_2O	0,09	0,09
SiO_2	55,12	55,93
Al_2O_3	4,74	4,23
Fe_2O_3	4,14	4,53
CaO	11,27	14,92
MgO	24,64	20,30
	100,00	100,00

Digerirte man einen Dünnschliff von den Proben No. 2 und No. 2a mit HCl auf dem Dampfbade, so wurden die Trümmereinschlüsse völlig gelöst, die Serpentinplatten wurden durchlöchert; die Hornblende blieb unverändert, nur trat grasgrüne Farbe deutlicher hervor, nachdem das incrustirende Eisenoxyd entfernt war. Aus den Analysen ergiebt sich, dass der Kalkgehalt der Serpentingesteine 2 und 2a fast nur der Hornblende angehört, die Fragmente sind somit kalkfrei.

Die reinen Serpentine No. 1 und 1a weisen einen ebenso hohen Magnesiagehalt auf, wie die unreinen No. 2 und 2a: gegen 39 pCt.; da letztere Hornblende führen, die sehr viel ärmer an Magnesia ist (24 resp. 20 pCt.), so folgt, dass die Fragmente reicher an Magnesia sein müssen als der reine Serpentin. Berücksichtigt man ferner die leichte Zerlegbarkeit durch HCl, so darf man mit der grössten Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die Trümmereinschlüsse Olivin sind.

Die von Serpentin eingeschlossenen mikroskopischen Hornblenden zeigen übrigens je nach der Localität verschiedenen Habitus und wechselnde Zusammensetzung. Ein fast reiner, chloritführender Serpentin hinterliess nach der Behandlung mit H_2SO_4 und NaHO einen ca. 1 pCt. betragenden Rückstand von grünlichgrauem Strahlstein, dessen Zusammensetzung folgende ist:

	No. 4.
H_2O	0,14
SiO_2	60,21
Al_2O_3	1,49
Fe_2O_3	3,28
CaO	12,32
MgO	22,56
	100,00

Die folgenden Analysen geben die Zusammensetzung des den Serpentin durchsetzenden rothen Granats; die Proben sind verschiedenen Theilen des Serpentinlagers entnommen.

Granat.

	No. 5	No. 5a	No. 5b
H_2O	0,82	1,66	1,47
SiO_2	39,62	40,60	40,44
Al_2O_3	22,96*)	22,70	23,11
Fe_2O_3	10,96	9,34	9,96
CaO	4,40	4,23	4,32
MgO	21,24	21,47	20,70
	100,00	100,00	100,00

Meist ist der Granat in seiner ganzen Masse in Chlorit umgewandelt, doch trifft man auch Chloritpseudomorphosen an, die mit scharfer Grenze einen Kern von frischem Granat umschliessen. No. 6 ist die Zusammensetzung einer Chloritrinde, welche als Kern den Granat No. 5a umhüllt; der Chlorit No. 6a ist einige Centimeter vom Granat No. 5 entfernt; No. 6b stammt aus dem Serpentin No. 1, No. 6c aus dem Serpentin No. 1a.

Chloritpseudomorphosen.

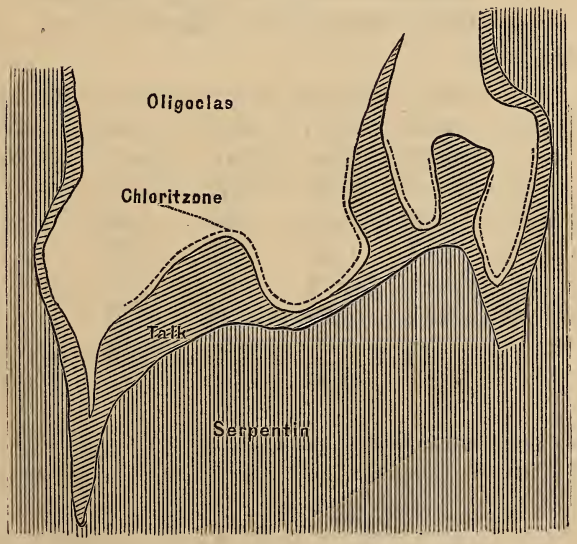
	No. 6	No. 6a	No. 6b	No. 6c
H_2O	11,96	10,42	12,64	13,29
SiO_2	33,78	33,82	33,19	33,63
Al_2O_3	16,76	15,55**)	15,29	14,17
Fe_2O_3	8,44	5,15	6,04	5,26
CaO	0,52	0,37	—	—
MgO	28,54	32,93	33,13	33,65
	100,00	98,24	100,29	100,00

Die Zusammensetzung der Chlorite ist wenig wechselnd, die stärkste Abweichung weist der Chlorit No. 6 auf. Da die Granaten, aus denen sie hervorgegangen, sehr übereinstim-

*) Darin 2,24 pCt. Cr_2O_3.
**) Darin 1,97 pCt. Cr_2O_3.

mende Zusammensetzung zeigen, wird man die kleinen Schwankungen in der Zusammensetzung der Chlorite der Verschiedenheit der Umstände, unter welchen sie sich bildeten, zuschreiben müssen. Bei dem Process wurde aller Kalk des Granats gegen Magnesia ausgetauscht, und zwar gegen mehr als die einfach äquivalente Menge; die Kieselsäure trat theilweise aus, Wasser wurde aufgenommen. Der Thonerdegehalt der Chlorite ist durchweg geringer als der der Granaten, doch lässt sich ohne experimentelle Untersuchungen nicht mit Sicherheit entscheiden, ob Thonerde gegen Magnesia ausgetauscht wird.

Der Serpentin wird stellenweise von Feldspathgängen durchsetzt, die ihrer Hauptmasse nach aus weissem, grosskrystallinischem Oligoklas bestehen, mit kleinen Mengen Hornblende, Glimmer und sehr wenig Quarz vermengt. An der Grenze der Feldspathgänge gegen den Serpentin treten Contactgebilde auf, die durch folgende Skizze veranschaulicht werden.*)



*) Der skizzirte Gang tritt in der SO-Wand eines verlassenen grossen Steinbruchs hinter der Fabrik zu Tage.

Eine Zone von grünlichem oder gelblich grauem Talk*) von wechselnder Dicke scheidet mit beiderseits scharfen Grenzen den Serpentin vom Feldspath. Der Talk ist von grünen Chloritsphäroiden durchsetzt, die wohl umgewandelte Granaten sind; frische Granaten konnten im Talk nicht aufgefunden werden. In der Regel zieht sich zwischen dem Talk und dem Feldspath noch eine zweite etwa 3 Cm. dicke Zone von grossblättrigem, tombakfarbigem Chlorit hin.

Der Oligoklas erleidet an der Grenze gegen den Chlorit oder Talk eine Veränderung, die sich jedoch nur auf einige Centimeter Tiefe erstreckt. Er verliert Glanz und Härte, wird porcellanartig und geht schliesslich in eine schmutziggraue, weiche, specksteinartige Masse über. Der Verlauf der chemischen Veränderung ist aus folgenden Analysen ersichtlich.

No. 7. Frischer Oligoklas aus der Mitte des Ganges.

No. 7 a. Sehr wenig verändert, ca. 3 Cm. vom Chloritsaum No. 9 entfernt.

No. 7 b. Porcellanartig veränderter Oligoklas.

No. 7 c. Veränderter Oligoklas; zeigt Fettglanz.

No. 7 d. Völlig umgewandelter Oligoklas; weich, specksteinartig.

	No. 7	No. 7 a	No. 7 b	No. 7 c	No. 7 d
H_2O	0,40	0,60	2,05	8,85	17,57
SiO_2	65,73	66,88	64,00	54,77	38,86
Al_2O_3	21,43	19,48	19,23	14,45	10,61
Fe_2O_3	0,18	0,34	0,34	1,02	1,32
CaO	2,07	0,30	0,83	0,39	—
K_2O	0,13	0,63	—	—	—
Na_2O	10,41	10,84	10,18	4,68	—
MgO	—	0,93	3,37	15,84	29,74
	100,35	100,00	100,00	100,00	98,10

Bei der Umwandlung sind der Kalk und das Natron gegen mehr**) als die einfach äquivalente Menge Magnesia ausge-

*) Der feinschuppige Talk wird zuweilen als Topfstein bezeichnet.

**) In No. 7 a ist trotz der starken Kalkausscheidung verhältnissmässig wenig Magnesia eingetreten; nimmt man an, dass mit den Magnesiasalzen gleichzeitig grosse Mengen Kohlensäure auf den Oligoklas einwirkten, so lässt sich begreifen, dass stark basische Magnesiasilicate

tauscht worden; die Kieselsäure ist stark vermindert, Wasser aufgenommen worden und wahrscheinlich ist der geringe Gehalt an Thonerde durch einen directen Austritt dieses Stoffes herbeigeführt. Das Endproduct No. 7d nähert sich in seiner Zusammensetzung den von DRASCHE*) und ZEPHAROVICH**) untersuchten Pseudophiten.

Die Zusammensetzung des den Feldspath umgebenden Talks geben die Analysen No. 8 und No. 8a; No. 8b ist ein apfelgrüner, sehr feinkörniger Talk, der den Serpentin des sogen. rothen Bruchs aderförmig durchzieht, ohne mit Feldspathgängen vergesellschaftet zu sein.

	No. 8	No. 8a	No. 8b
***) H_2O	5,88	5,95	5,87
SiO_2	56,89	58,50	57,03
Al_2O_3	2,57	1,19	2,11
Fe_2O_3	3,81	3,95	3,58
CaO	0,30	—	—
MgO	30,55	30,47	30,82
	100,00	100,06	99,41

Man darf wohl annehmen, dass der Talk aus einem Mineral hervorgegangen ist, welches als Contactzone den Olivin vom Feldspath trennte. Nach der gegenwärtigen geringen Kenntniss der Beziehungen zwischen der Zusammensetzung der Contactzonen und der durch dieselben getrennten Ge-

---

sich unter diesen Umständen schwer bilden konnten. Die Annahme, dass die metamorphisirenden Gewässer selbst in naher Entfernung eine stark abweichende Zusammensetzung besitzen können, ist nicht gewagt; da die Processe lange Zeiträume hindurch währen, so können eine Menge zufälliger, äusserer Umstände modificirend wirken. Gesetzt, es bildete sich in dem den Feldspath umschliessenden Serpentin ein grösserer Riss, so musste das metamorphosirende Wasser hier rascher sickern als in der nächsten Umgebung, wo es sich durch die Haarspalten hindurcharbeitete; dagegen musste im letzten Falle die freie Kohlensäure des Wassers sich fast völlig mit den Basen des Serpentins sättigen, während sie im ersten Falle zum Theil unverbunden bleiben konnte.

*) TSCHERMAK's miner. Mittheil. 1873. pag. 125.

**) ibid. 1874. pag. 7.

***) Wie schon mehrfach constatirt ist, verliert der Talk erst bei sehr heftiger Glut alles Wasser.

steine zu schliessen, wird die Zone von einem magnesiahaltigen Mineral gebildet worden sein; einen sicheren Aufschluss über die Natur desselben kann man nur durch vergleichende Untersuchungen von Olivin- und Serpentingesteinen, die Feldspathgänge mit Contactsäumen führen, gewinnen, indess ist ein Fingerzeig dafür da, dass der Talk aus einer Hornblende hervorgegangen sein kann. An einer Stelle ist nämlich die Contactzone nicht von kurzschuppigem Talk, sondern von einem langfasrigen, gelblich weissen, seidenglänzenden Mineral gebildet, welches seiner Zusammensetzung nach (No. 8c) zwischen Talk und Asbest steht. Diese Partie enthält stellenweise spärliche Trümmer von grünem Strahlstein, welche mit dem asbestartigen Mineral innig verwachsen und höchstwahrscheinlich die Muttersubstanz des letzteren sind. Aus diesem Strahlstein konnte nach den wechselnden Umständen Talk oder das Mineral No. 8c hervorgehen, es konnte aber auch die Contactzone von zwei verschieden zusammengesetzten Hornblendearten gebildet gewesen sein, die bei der Umwandlung verschiedene Endproducte ergaben. Eine solche wechselnde Zusammensetzung zeigt auch die im Feldspathgang spärlich eingesprengte Hornblende: sie ist entweder graulichgrüner, feinspiessiger Strahlstein No. 8d oder dunkelgrüne Hornblende No. 8e.

	No. 8c	No. 8d	No. 8e
H_2O	4,97	0,44	0,59
SiO_2	54,62	56,22	55,30
Al_2O_3	3,00	1,80	5,37
Fe_2O_3	5,05	5,97	8,00
CaO	5,82	12,34	11,66
MgO	27,29	21,23	19,08
	100,75	98,00	100,00

Wie erwähnt, zieht sich bisweilen zwischen dem Talksaum und dem Feldspath eine dünne Lage von grossblättrigem, tombakgelbem Chlorit hin, dessen Zusammensetzung die Analysen No. 9 und No. 9a darthun.*)

*) Die analysirten Proben sind verschiedenen Stellen entnommen.

	No. 9	No. 9a
H_2O	19,92	20,83
SiO_2	37,52	35,45
Al_2O_3	11,14	12,36
Fe_2O_3	6,22	6,56
MgO	24,72	24,18
	99,52	99,38

Es lässt sich nicht entscheiden, woraus dieses Mineral entstanden ist; es finden sich wohl in der Chloritschicht Fragmente von sehr verändertem Oligoklas, aber ohne Uebergänge zum Chlorit.

Serpentin von Böhrigen und Greifendorf.

Der Serpentin von Böhrigen und Greifendorf*) zeigt unter dem Mikroskop neben Granat und den Mineralien der Hornblendegruppe nicht selten dieselben Mineraltrümmer wie der von Zöblitz und dürfte wesentlich aus Olivin hervorgegangen sein. Die im Serpentin auftretenden compacten Eklogitmassen, die vielfach als Reste des Urgesteins des Serpentins angesehen werden, sind gegen den Serpentin hin sehr wenig verändert und zeigen meist scharfe Grenzen; stellenweise durchsetzen den anliegenden Serpentin Hornblendekrystalle, die bisweilen in serpentinartige Producte umgewandelt sind.

Der Eklogit besteht aus fast schwarzer Hornblende, braunem Granat und einem weissen Mineral (Feldspath?), welches letztere jedoch in geringer Menge auftritt; das Mengenverhältniss von Hornblende zu Granat ist sehr wechselnd.

No. 10. Eklogit aus dem grossen Bruche bei Greifendorf, aus fast reiner Hornblende bestehend.

No. 10a. Brauner Granat aus dem Eklogit No. 10.

	No. 10	No. 10a
H_2O	1,52	0,85
SiO_2	47,27	37,05
Al_2O_3	12,72	22,05
Fe_2O_3	9,55	20,70
CaO	11,15	7,61
MgO	17,79	11,74
	100,00	100,00

*) Die geognostischen Verhältnisse sind von Müller beschrieben im N. Jahrb. f. Min. 1846 pag. 257.

In der Serpentinwand hinter der Fabrik bei Böhrigen findet sich eine ca. $\frac{1}{4}$ Quadr.-M. grosse Eklogiteinlagerung von anderem Habitus. Der Granat ist roth, von demselben Aussehen wie der im Serpentin eingesprengte Granat; die Hornblende ist lauch- oder pistaziengrün gefärbt.

No. 11. Eklogit aus rothem Granat und lauchgrüner Hornblende bestehend.

No. 11 a. Granat aus dem Eklogit No. 11.

No. 11 b. Rother Granat aus dem Serpentin von Greifendorf, nicht weit vom Eklogit No. 10. Der Granat ist etwas verändert.

	No. 11	No. 11 a	No. 11 b
H_2O	0,96	1,48	1,92
SiO_2	47,17	40,92	41,81
Al_2O_3	14,58	22,88*)	23,90
Fe_2O_3	6,45	9,26	9,70
CaO	12,07	4,52	3,97
MgO	18,91	20,94	18,70
	100,14	100,00	100,00

Die rothen Granaten im Serpentin und in dem hellgrünen Eklogit sind identisch und weichen in der Zusammensetzung vom braunen Granat No. 10a sehr ab, zeigen dagegen eine fast vollkommene Uebereinstimmung mit dem im Serpentin eingebetteten Granat von Zöblitz und von Narouel in den Vogesen.**) Es liegen leider nicht mehr Analysen von im Serpentin eingelagertem Granat vor, doch scheint die grosse chemische Uebereinstimmung nicht zufällig zu sein; wenn man berücksichtigt, dass es die magnesiareichsten Granaten sind, so drängt sich der Gedanke auf, zwischen dem hohen Magnesiagehalt derselben und ihrer Umgebung, des Olivins, eine ähnliche genetische Beziehung zu statuiren, wie etwa zwischen der grossen Kalkmenge des Grossulars und dem denselben häufig umschliessenden Kalkspath.

No. 12. Lauchgrüne Hornblende aus dem Eklogit No. 11.

No. 12 a. Dunkellauchgrüne Hornblende, etwas verändert.

---

*) Darin 1,20 pCt. Cr_2O_3.

**) Von Delesse analysirt; Rammelsberg, Handb. d. Min. Chem. pag. 695.

No. 12b. Pistaziengrüne Hornblende, stärker verändert als No. 12a.

	No. 12	No. 12a	No. 12b
H_2O	1,77	2,72	4,47
SiO_2	52,23	51,75	52,31
Al_2O_3	4,52	6,66	6,47
Fe_2O_3	4,08	4,99	5,28
CaO	19,10	10,71	8,39
MgO	18,30	23,17	23,08
	100,00	100,00	100,00

Auf einer Rissfläche ist der Eklogit bis auf $\frac{3}{4}$ Cm. Tiefe verändert. Granat und Hornblende sind in eine dunkelgrüne, mit dem Messer schneidbare, fettglänzende Masse umgewandelt (No. 13). An einer anderen Stelle ist nur der Granat vollständig in eine gelbe, chloritische Substanz übergeführt, während die Hornblende (No. 12a) nur wenig verändert und stellenweise von einem tombakfarbigen, glimmerartigen Anflug bedeckt ist. No. 13a ist die Zusammensetzung des in eine gelbe chloritische Masse verwandelten Granats.

	No. 13.	No. 13a
H_2O	10,44	13,59
SiO_2	37,82	35,84
Al_2O_3	11,50	17,22
Fe_2O_3	7,10	6,06
CaO	2,83	0,99
MgO	29,34	26,30
	99,03	100,00

Wie man sieht, wird bei der Metamorphose der Kalk durch Magnesia ersetzt, die Kieselsäure tritt zum Theil aus, wogegen viel Wasser aufgenommen wird.

Eine ähnliche Veränderung in eine grüne oder gelbliche chloritische Substanz haben auch die im Serpentin eingebetteten Granaten erlitten, wie folgende Analysen darthun.*)

---

*) Die analysirten Chlorite sind verschiedenen Stellen des Serpentinlagers entnommen.

	No. 14	No. 14a	No. 14b
H_2O	12,82	16,05	15,21
SiO_2	38,17	36,71	37,80
Al_2O_3	13,98	13,83	13,49
Fe_2O_3	6,71	6,44	6,58
CaO	0,76	—	—
MgO	27,56	26,97	26,92
	100,00	100,00	100,00

Die Serpentinwand hinter der Fabrik wird von mehreren, höchstens 10 Cm. breiten, oft horizontal gelegenen und auskeilenden Feldspathadern durchsetzt, die meist gegen den Serpentin durch dünne Glimmer- oder Chloritlagen begrenzt sind. Unter dem fleischfarbigen Feldspath kann man gestreiften Plagioklas erkennen, nach dem hohen Kaligehalt zu urtheilen, wird auch Orthoklas vorhanden sein; anscheinend ganz frische Stellen sind nach der Analyse schon etwas verändert. Gegen den Serpentin hin wird der Feldspath in eine dunkle, mit dem Messer schneidbare Masse verwandelt, die bisweilen den allen wasserhaltigen Magnesiasilicaten eigenthümlichen Fettglanz zeigt; dünne Feldspathadern haben in ihrer ganzen Masse diese Veränderung erlitten.

No. 15. Anscheinend frischer Feldspath aus der Mitte einer 8 Cm. dicken Ader entnommen.

No. 15a. Völlig umgewandelter Feldspath an der Grenze gegen den Serpentin.

	No. 15	No. 15a
H_2O	2,38	15,18
SiO_2	57,50	36,08
Al_2O_3	23,91	18,33
Fe_2O_3	0,34	0,26
CaO	2,23	0,62
K_2O	7,75	—
Na_2O	3,58	—
MgO	1,57	28,48
	99,26	98,95

Die Veränderung ist dieselbe wie sie der Oligoklas No. 7 von Zöblitz erlitten hat: Kalk und Alkalien sind durch mehr

als die einfach äquivalente Menge Magnesia ersetzt, Kieselsäure vermindert, Wasser aufgenommen worden.

Hart am Wege von Böhrigen nach Naundorf ist der Serpentin von einer 1 M. breiten, sehr zerklüfteten Granitader durchsetzt. Auf den Kluftflächen und an den Grenzen gegen den Serpentin ist der Feldspath des Granits häufig in eine braunschwarze, weiche, amorphe Masse umgewandelt und die folgenden Analysen erläutern die Metamorphose.

No. 16. Frischer, fleischfarbiger Granit; Orthoklas, Plagioklas, Quarz und etwas Glimmer enthaltend.

No. 16a. Feldspath fast völlig verändert, Glimmer unverändert.

	No. 16	No. 16 a
H_2O	1,05	7,17
SiO_2	72,05	57,91
Al_2O_3	14,24	10,60
Fe_2O_3	2,38	10,62
CaO	1,26	0,42
K_2O	4,82	1,44
Na_2O	2,98	0,22
MgO	1,55	11,31
	100,33	99,69

Kalk und Alkalien sind durch mehr als die einfach äquivalente Menge Magnesia ersetzt, die Kieselsäure vermindert, dagegen Wasser und Eisenoxyd aufgenommen worden; wie bei der Serpentinisirung des Melaphyrs von Predazzo*) ist auch hier der Natronfeldspath rascher umgewandelt worden als der Kalifeldspath.

Serpentin von Waldheim.**)

Das Profil am Rabenberge wird von vielen feldspathführenden Gängen durchsetzt, die an den Grenzen gegen den Serpentin oder an engen Stellen in ihrer ganzen Masse in wasser- und magnesiahaltige Verbindungen umgewandelt sind; letztere sind äusserlich dem Serpentin oder Speckstein bisweilen

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1872 pag. 220.

**) Ueber die geognostischen Verhältnisse siehe Fallou im Archiv für Min. von Karsten 16, 2. pag. 423. 1842.

recht ähnlich. Die folgende Skizze soll das Auffinden der beschriebenen Gänge bei künftigen Localuntersuchungen erleichtern.

Der Feldspath des etwa 1 M. breiten, sehr zerklüfteten, grauen Granitganges No. 17 nimmt zum Serpentin hin eine bräunlich gelbe Farbe an und büsst Härte und Glanz ein; die zahlreichen Rissflächen des Granits zeigen den für die Magnesiasilicate charakteristischen Fettglanz. Indem der Feldspath immer unkenntlicher wird, geht das Gestein in eine dunkle, leicht bröckelnde und weiche Masse über, in welcher man nur noch einzelne Glimmerblättchen erkennen kann; diese letztere Verwitterungszone ist höchstens einige Centimeter mächtig. Es folgt dann zwischen dieser und dem Serpentin ein ca. 10 Cm. dicker, grüner oder bräunlicher, thoniger Grus.

No. 17. Frischer Granit aus dem unteren Theil des Ganges; feinkörniges Gemenge von Quarz, weissem Feldspath und schwarzem Glimmer.

No. 17a. Frischer Granit vom Kopfende des Ganges.

No. 17b. Zum Theil verändert, bräunlichgelb; 15 Cm. von der Thonlage No. 17e entfernt.

No. 17c. Verändert; 5 Cm. von der Thonlage entfernt.

No. 17d. Dunkle, weiche Masse, in welcher einzelne Glimmerblättchen noch erkennbar sind; berührt den Thon No. 17e.

No. 17e. Grünlicher thoniger Grus; die Grenze zwischen demselben und dem compacten veränderten Granit ist eine scharfe. *)

*) Da der thonige Grus nicht gleichartig ist, so ist es leicht möglich,

	No. 17	No. 17a	No. 17b	No. 17c	No. 17d	No. 17e
H_2O	1,33	3,91	6,93	9,09	16,30	21,30
SiO_2	66,94	60,84	51,02	47,58	37,86	42,00
Al_2O_3	16,15	16,33	16,48	14,66	12,13	9,28
Fe_2O_3	3,01	5,05	5,01	6,90	8,44	6,72
CaO	1,44	1,48	1,06	1,02	0,98	0,30
K_2O	4,98	4,90	7,13	5,73	—	—
Na_2O	3,66	2,69	0,69	0,59	—	—
MgO	2,29	4,73	10,61	12,86	22,67	19,90
	99,80	99,93	98,93	98,43	98,38	99,50

Der Kalk und die Alkalien sind durch mehr als die einfach äquivalente Menge Magnesia ersetzt, die Kieselsäure stark vermindert, Wasser aufgenommen worden; der Natronfeldspath wird rascher umgewandelt als der Kalifeldspath, der Glimmer ist am widerstandsfähigsten. Genau dieselbe chemische Veränderung haben auch die anderen Granitgänge erlitten.

Nicht weit von diesem Gange tritt ein anderer ca. 25 Cm. breiter Granitgang auf, der in seiner ganzen Masse stark verändert ist.

No. 18. Aus der Mitte des Ganges entnommene Probe; enthält noch ziemlich glänzende, schmutzig gelbe Feldspathkrystalle; nach den Rändern des Ganges hin verschwindet der Feldspath immer mehr und wird in eine dunkelgrüne, serpentinartige Masse umgewandelt: No. 18a; das Endproduct der Metamorphose No. 18b lässt gar keinen Feldspath mehr erkennen, nur einzelne Glimmerblättchen haben sich erhalten.

Zwischen dem Granitgang und dem Serpentin zieht sich ein 2 bis 6 Cm. dicker Saum hin, der aus einer hellgrünen, serpentinartigen Masse mit spärlichen Chloritblättchen besteht: No. 18c; wahrscheinlich liegt hier eine umgewandelte Contactzone vor, welche den Granitgang von dem Urgestein des Serpentins schied, und es dürfte, nach dem geringen Thongehalt zu schliessen, diese Zone von einem Mineral der Hornblendegruppe gebildet worden sein.

---

dass ausser dem Granit No. 17 auch eine zwischen diesem und dem Serpentin befindliche Contactzone das Material zu demselben geliefert; Andeutungen einer ehemaligen Contactzone konnten freilich nicht aufgefunden werden.

	No. 18	No. 18a	No. 18b	No. 18c
H_2O	7,17	10,24	13,72	12,41
SiO_2	52,25	43,49	36,37	49,53
Al_2O_3	15,13	13,58	11,98	2,25
Fe_2O_3	5,02	6,45	8,15	7,09
CaO	0,67	0,60	0,53	0,36
K_2O	5,47	2,71	—	—
Na_2O	1,78	0,52	—	—
MgO	11,93	20,76	27,44	28,40
	99,42	98,35	98,19	100,04

Oberhalb der ersten Terrasse des Profils tritt in der Serpentinwand eine Granitader zu Tage, die grösstentheils stark verändert ist. Die Zusammensetzung des möglichst frischen, aus Quarz und dunkelrothem oder fleischfarbigem Feldspath bestehenden Gesteins ist aus den Analysen No. 19 und No. 19a ersichtlich; die Proben sind verschiedenen Stellen entnommen. Zunächst gehen die Natronfeldspäthe in eine weiche, bröckliche, glanzlose, dunkelbraunrothe oder schmutzig grüne Masse über, in welcher die weisslichen Orthoklase noch ziemlich erhalten sind: No. 19b; im Endstadium No. 19c ist aller Feldspath verwandelt.

	No. 19	No. 19a	No. 19b	No. 19c
H_2O	1,89	1,22	12,04	17,22
SiO_2	71,44	74,11	46,32	40,00
Al_2O_3	13,66	13,47	12,22	9,32
Fe_2O_3	1,31	0,83	4,68	5,60
CaO	0,92	0,64	0,60	0,85
K_2O	3,71	3,92	3,10	—
Na_2O	2,84	4,22	0,46	—
MgO	3,47	1,27	19,10	26,14
	99,24	99,68	98,52	99,13

Bei dieser Metamorphose ist auch eine beträchtliche Menge Eisenoxyd aufgenommen.*)

---

*) Nach der Behandlung der Probe No. 19c mit H_2SO_4 und $NaHO$ hinterblieb nur ein sehr geringer Rückstand von Quarz; da der frische Granit quarzreich ist, so muss bei der Metamorphose fast aller Quarz fortgeführt oder möglicherweise zum Theil in ein Magnesiasilicat umge-

Oberhalb dieses Ganges wird der Serpentin von mehreren 2 bis 10 Cm. dicken Adern durchsetzt, die wesentlich aus fleischfarbigem Feldspath bestehen und den Adern No. 15 im Serpentin von Böhrigen sehr ähnlich sind. Wie die Analyse No. 20 darthut, sind anscheinend ganz frische Stellen schon beträchtlich verändert; noch stärker umgewandelt ist die Probe No. 20a, obwohl der äusserliche Habitus nur wenig von dem der vorhergehenden Probe abweicht. Der Feldspathgang ist an der Grenze gegen den Serpentin, und an schmalen Stellen in der ganzen Masse, in eine dunkelgrüne, weiche, serpentinähnliche Masse umgewandelt, No. 20b.

	No. 20	No. 20a	No. 20b
H_2O	2,64	3,29	13,46
SiO_2	61,21	57,51	33,79
Al_2O_3	18,45	17,96	16,15
Fe_2O_3	0,50	0,81	6,24
CaO	0,37	1,46	—
K_2O	8,69	7,20	—
Na_2O	3,45	3,30	—
MgO	4,69	7,99	30,36
	100,00	99,52	100,00

Meistentheils sind die Feldspathadern durch einen Saum von grossblättrigem, grünem Chlorit von dem Serpentin geschieden; die Zusammensetzung dieses Chlorits giebt die Analyse No. 20c. An einer Stelle zieht sich zwischen dem Feldspath und dem Serpentin eine fingerdicke Schicht von sehr verändertem, gelblich grünem Strahlstein, No. 20d, hin.

	No. 20c	No. 20d
H_2O	12,64	9,53
SiO_2	40,74	46,30
Al_2O_3	3,47	4,01
Fe_2O_3	6,31	7,18
CaO	—	3,97
MgO	35,57	23,91
$CaCO_3$	—	4,84
	98,73	99,74

wandelt worden sein; wahrscheinlich hat eine solche Fortführung resp. Umwandlung des Quarzes bei der Metamorphose aller Granitgänge stattgefunden.

Wahrscheinlich ist der Chlorit durch Umwandlung einer Contactzone zwischen dem Feldspath und dem Urgestein des Serpentins entstanden.

Einige hundert Schritt von dem Profil am Rabenberge entfernt, im Hohlwege, hart an der Chaussee, wird der Serpentin von mehreren oft specksteinartigen Gängen durchsetzt, die wohl alle durch Umwandlung von Feldspathgesteinen entstanden sind. Eine ca. 25 Cm. breite, aufrecht stehende, nach unten in zwei Arme sich spaltende Ader besteht am Kopfe aus einer dunkelgrünen oder rothen, matten, bröcklichen Masse, in welcher man neben Glimmer schwach glänzende Feldspathfragmente wahrnehmen kann, No. 21; bei weiter vorgeschrittener Umwandlung ist aller Feldspath verschwunden, No. 21a. Unten spaltet sich der Gang und besteht aus einer hell- oder dunkelgrünen, auch braunrothen, stark glänzenden Masse, welche dem Speckstein sehr ähnlich ist und von spärlichen Glimmerblättchen durchsetzt ist, No. 21b. In der Nähe dieses Ganges durchsetzt den Serpentin eine 10 Cm. breite Ader, die aus einer hell grünlich gelben, von wenigen Glimmerblättchen durchsetzten, serpentinartigen Masse besteht, No. 21c. Obwohl sich in derselben keine Feldspathfragmente wahrnehmen liessen, so wird man doch wegen der grossen chemischen Uebereinstimmung mit No. 21b annehmen dürfen, dass sie aus Feldspath hervorgegangen ist.

	No. 21	No. 21a	No. 21b	No. 21c
H_2O	10,88	13,35	16,21	15,69
SiO_2	43,57	39,37	38,93	40,11
Al_2O_3	13,14	13,69	8,05	9,58
Fe_2O_3	2,63	3,66	6,41	5,77
CaO	0,43	—	0,28	0,56
K_2O	2,22	0,98	—	—
Na_2O	0,38	0,30	—	—
MgO	24,99	27,24	29,21	27,83
	98,24	98,29	99,09	99,54

Olivinfragmente konnten bis jetzt in dem Serpentin von Waldheim nicht aufgefunden werden.

Aus dem Vorstehenden ergeben sich folgende Schlüsse.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit darf man annehmen, dass

das Urgestein des Serpentins von Zöblitz und Greifendorf aus Olivin, Granat und den Hornblendemineralien bestand, wie das von Sandberger, Tschermak und anderen für eine Reihe von Serpentinvorkommnissen nachgewiesen ist. Der leicht veränderliche Olivin verwandelte sich zum grössten Theil in Serpentin, der widerstandsfähigere Granat meist in Chloritmineralien, während die Hornblenden grösstentheils wenig verändert sind, wenigstens wenn sie in zusammenhängenderen Massen (Eklogit) auftreten; nur die in der Masse des Serpentins zerstreuten Hornblendemineralien dürften zum Theil stärker umgewandelt sein, worüber die mikroskopische Untersuchung Aufschluss geben wird. Die feldspathführenden Gänge und Einlagerungen sind oft durch Contactzonen vom Serpentin getrennt und es dürften in den meisten Fällen die unveränderten Contactzonen von hornblendeartigen Mineralien gebildet worden sein. Die feldspathführenden Gänge sind an den Grenzen gegen den Serpentin, oder wenn sie wenig mächtig sind, in ihrer ganzen Masse in serpentin- oder specksteinartige Verbindungen übergeführt. Die Natronfeldspäthe unterlagen viel rascher der Metamorphose als die Kalifeldspäthe, am widerstandsfähigsten ist der Glimmer. Bei der Umwandlung der Feldspäthe werden Kalk und Alkalien ausgeschieden und durch Magnesia ersetzt; die Kieselsäure wird sehr stark vermindert, Wasser und oft auch Eisenoxyd treten ein. Die ausscheidenden starken Basen werden durch mehr als die einfach äquivalenten Mengen Magnesia ersetzt, was schon anderweitig*) constatirt werden konnte. Dieses Basischerwerden der Silicate ist höchst wahrscheinlich der Einwirkung gelöster basisch-kohlensaurer Magnesia zuzuschreiben**), in vielen Fällen wird es zum Theil von einer Umwandlung des Quarzes in ein Magnesiasilicat herrühren.

---

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1870 pag. 345 u. 1872 pag. 255.

**) $2\,(CaO\,SiO_2) + 3\,MgO\,2\,CO_2 = 3\,MgO\,2\,SiO_2 + 2\,CaCO_3$.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Lemberg J.

Artikel/Article: Ueber die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf und Waldheim. 531-549