Studien über Mineralpseudomorphosen.

Von

H. Laubmann.

1. Mitteilung.

In seinem bekannten Sammelwerk über die Pseudomorphosen des Mineralreiches weist Blum bereits ausdrücklich darauf hin, daß eine richtige Deutung der Bildungsvorgänge bei den Pseudomorphosen nur dann erreicht würde, wenn man dieselben im Zusammenhang mit ihrem geognostischen Vorkommen betrachtet. In der Tat hat man früher und auch späterhin Pseudomorphosen noch vielfach aus ihrem geologischen Zusammenhang herausgerissen als Einzelerscheinungen beschrieben, statt sie in Verbindung mit den gesteinsbildenden Prozessen zu bringen.

Auch hatte man früher zur Deutung der in den Pseudomorphosen auftretenden Umwandlungsprodukte neben den mehr oder weniger scharf ausgeprägten Kennzeichen der äußeren Form und der physikalischen Eigenschaften ausschließlich die chemische Analyse herangezogen. Heute, wo man durch die exakten optischen Methoden in der Lage ist, die einzelnen Mineralien als solche einwandfrei mit dem Mikroskop festzustellen, ist diese moderne petrographische Methode zur wertvollen Ergänzung der chemisch-analytischen Untersuchung geworden. Die dadurch gegebene Möglichkeit, die mineralische Beschaffenheit solcher pseudomorpher Bildungen genau zu erforschen, bietet ein besonders wichtiges Hilfs-

mittel für die Erkenntnis der chemisch-geologischen Prozesse.

Unter diesen Gesichtspunkten soll nun im nachfolgenden unternommen werden, Mineralbestand und Bedeutung einer Reihe teils schon bekannter, teils neu beobachteter Pseudomorphosen festzustellen und ihr Vorkommen mit den allgemeinen Prozessen der Gesteinsbildung und Gesteinszersetzung in Einklang zu bringen.

Pseudomorphosen von Chlorit, Sericit und Quarz nach Feldspat.

Gümbel bezeichnete die in einzelnen Teilen des Fichtelgebirges und Oberpfälzer Waldes recht verbreiteten Granite mit teilweise zu grünlichen Aggregaten zersetztem Feldspat als Steinachgranite[1]. Nach der Beschreibung, welche Gümbel von diesem Zersetzungsprodukte gibt und nach den Analysen scheint eine Pseudomorphose von Glimmer und einem chloritischen Mineral nach Feldspat vorzuliegen. Da mir das Gümbel'sche Originalmaterial aus der geognostischen Sammlung des Kgl. Oberbergamtes München zur Verfügung stand, war die Möglichkeit gegeben, die Beobachtungen weiter zu verfolgen und es zeigte sich, daß an den Steinachgraniten von Iglersreuth bei Tirschenreuth, Leupoldsdorf bei Wunsiedel, Warmensteinach bei Fichtelberg und am Rauhensteig bei Ebnath sowohl die ziemlich dichte Grundmasse wie auch die Feldspateinsprenglinge entweder in makroskopisch schon leicht erkennbare weiße bis lichtgrünliche Glimmerschüppchen oder in lauchgrüne, völlig dichte, öfter etwas durchscheinende Aggregate umgewandelt sind, die als Onkosin oder Pinitoid bezeichnet wurden. Dieser Umwandlung unterliegt in erster Linie der Plagioklas, denn an manchen Handstücken ist der fleischrote Orthoklas noch frisch erhalten geblieben, doch geht dieselbe schließlich auch so weit, daß beide Feldspäte vollständig in das grünliche Mineral umgewandelt sind. Die Analyse[2] eines derartigen licht graugrünen Zersetzungsproduktes des Plagioklases im Granit vom

[1] Gümbel, Ostbayer. Grenzgebirge. p. 332; — Fichtelgebirge. p. 137.
[2] Hilger, Dies. Jahrb. 1879. p. 129.

Gleisingersfels bei Fichtelberg weist in der Hauptsache auf einen Kaliglimmer hin.

SiO_2	45,24
Al_2O_3	29,96
Fe_2O_3	3,16
MgO	1,15
CaO	1,44
Ka_2O	10,13
Na_2O	2,15
P_2O_5	0,32
H_2O	6,24

U. d. M. sind diese grünlichen Aggregate der Steinachgranite hin und wieder ziemlich einheitlich und bestehen aus Blättchen von stark doppelbrechendem Sericit. In anderen Stücken, namentlich in lauchgrünen, ganz dichten und fettig aussehenden Partien, war mit dem Sericit etwas Chlorit verwachsen. Der für die Steinachgranite charakteristische Bestandteil ist also in seiner reinsten Form Sericit, der als Pseudomorphose nach Feldspat auftritt, wie es schon von Gümbel und Blum[1] für wahrscheinlich gehalten wurde. Dem Glimmermineral dieser Pseudomorphose ist aber in vielen Fällen in wechselnder Menge etwas Chlorit beigemengt, worauf ja auch der Magnesiagehalt der Analyse hindeutet.

Eine ähnliche Erscheinung der Zersetzung von Feldspat ist auch schon seit längerer Zeit am Strählerberge bei Marktredwitz beobachtet worden. Dort sind im Kristallgranit am Kontakt mit Dolomit teils nur die großen Einsprenglinge von Orthoklas zu grünlichen, dichten, erdig brechenden Massen geworden, teils erscheint auch die Grundmasse des Gesteines ähnlich zersetzt. Die dort von mir bereits im Jahre 1885 beobachteten Pseudomorphosen waren schon des öfteren Gegenstand der Untersuchung und wurden erstmals von vom Rath[2] und F. v. Sandberger[3] beschrieben und später von Böttiger[4]

[1] Blum, Pseudomorphosen des Mineralreiches. I. Nachtrag. p. 26.

[2] vom Rath, Verh. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1887. p. 232.

[3] v. Sandberger, Dies. Jahrb. 1892. II. p. 40.

[4] Böttiger, Beiträge zur Kenntnis der Granite des Fichtelgebirges und ihrer Umwandlungsprodukte. Inaug.-Diss. d. Univ. Erlangen. 1889.

und Stadlinger[1] eingehender bearbeitet. Nach dem makroskopischen Befund und einer Reihe von quantitativen Analysen wurde von diesen Autoren übereinstimmend festgestellt, daß das grünliche, feinschuppige, zerbrechliche Umwandlungsprodukt des Feldspates dichter Chlorit, sog. Pseudophit ist, dem noch Reste der ursprünglichen Bestandteile des Granites beigemengt sein können.

	Gänzlich umgewandeltes Gestein (Stadlinger)	Graugrüne Pseudomorphose (Stadlinger)	Dunkelgrüne Pseudomorphose (Stadlinger)	Umgewandelter Feldspat (Böttiger)
SiO_2	34,50	30,30	31,70	30,15
Al_2O_3 . . .	19.20	20,06	18,50	20,67
Fe_2O_3 . . .	2,62	1,63	1,94	1,68
FeO	3,95	5,30	6,75	5,50
CaO	0,83	0,87	0,60	Spuren
MgO . . .	24,17	28,28	27,06	28.45
Ka_2O . . .	Spuren	1,32	Spuren	1,60
Na_2O . . .		1,40		1,77
H_2O (100°) .	4.07	0,74	2,70	12,02
Glühverlust .	10,71	11,89	10,90	

Auch diese Pseudomorphosen habe ich einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen und konstatieren können, daß der Feldspat in einzelnen Stücken von völlig zersetzten Gesteinen in ziemlich reinen Chlorit umgewandelt, in den meisten Fällen aber zu einem Aggregat wechselnder Mengen von Chlorit, Sericit und Quarz geworden ist, in dem allerdings gewöhnlich der Chlorit stark überwiegt, während Sericit und Quarz mehr zurücktreten. In einzelnen Fällen wird an diesem Fundorte auch der Quarz, der zweifellos eine Neubildung ist, zum Hauptbestandteil und es entstehen dann die Pseudomorphosen von Quarz nach Feldspat[2], welche ziemlich selten am Sträblerberg gefunden wurden.

Hat man es also in den Steinachgraniten mit einer vorherrschenden Sericitisierung des Feldspates zu tun, bei der Chlorit nur die Rolle eines untergeordneten Bestandteiles

[1] Stadlinger, Über die Bildung von Pseudophit in granitischen Gesteinen etc. Inaug.-Diss. d. Univ. Erlangen. 1900.

[2] F. v. Sandberger, Dies. Jahrb. 1892. II. p. 41.

bildet, so liegt am Strählerberg eine Chloritisierung des Feldspates vor, bei der Sericit in geringerer Menge auftritt.

In zahlreichen Vorkommnissen von Granit im Fichtelgebirge und im Oberpfälzer Wald treten diese beiden Umwandlungsvorgänge nebeneinander auf. Auch derartige Bildungen sind in der Literatur schon mehrfach beschrieben worden. So machte z. B. schon Gümbel[1] auf eine merkwürdige Veränderung des Granites im Kalkbruch bei Stemmas unweit Thiersheim im Fichtelgebirge aufmerksam, wo zwei Granitgänge den dolomitisierten Kalk durchsetzen und dabei völlig in eine schmutziggrüne, steinmark- und speckstein-ähnliche Substanz umgewandelt sind. Nach einer Analyse v. Ammon's[2] hat diese folgende Zusammensetzung:

SiO_2	44,58
Al_2O_3	24.01
FeO	6,23
MgO	10,78
Na_2O	3.15
K_2O	4,13
Glühverlust	7,26

An dem Originalmaterial der Analyse in der Sammlung des hiesigen Oberbergamtes konnte ich nachweisen, daß die Substanz in dünnen Splittern v. d. L. schwer zu einem grauen Email schmilzt und von konz. Salzsäure langsam und ohne Gallertbildung aufgeschlossen wird, ein Verhalten, das für Chlorit und nicht für Speckstein oder Serpentin spricht. U. d. M. waren neben Quarzkörnern wechselnde Mengen von faserig-schuppigen Aggregaten von Chlorit und Sericit festzustellen. Der verhältnismäßig hohe Gehalt an Alkalien und der niedrige Gehalt an Magnesia macht in dem analysierten Material einen reichlichen Gehalt an Sericit wahrscheinlich.

Der gleiche Zersetzungsprozeß konnte auch an Granitstücken aus der Johanniszeche der Göpfersgrüner Specksteingruben konstatiert werden, wo er neben der

[1] Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. p. 138.
[2] Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. p. 138.

Speckstein bildung einhergeht[1]. Ein ganz dunkelgrünes dichtes Gestein, das die ehemalige Granitstruktur nicht mehr erkennen ließ, bestand nach der mikroskopischen Untersuchung überwiegend aus Chlorit mit eingewachsenen Sericitblättchen und Quarzkörnern, während an einer mehr heller und bräunlich aussehenden Gesteinsprobe die noch deutlich wahrnehmbaren, aber schon total zersetzten Feldspateinsprenglinge aus vorwaltend Sericit mit untergeordnetem Chlorit und Quarz zusammengesetzt waren. Derartig veränderte Produkte, wie die letzteren, schmelzen infolge ihres hohen Glimmergehaltes v. d. L. in Splittern wesentlich leichter, und zwar zu einem weißen Email.

Im Zusammenhang mit den oben beschriebenen Vorkommnissen sei noch ein interessanter Aufschluß erwähnt, der durch den Bau der Bahn Holenbrunn—Selb im Fichtelgebirge im Bahneinschnitt nächst der Station Schwarzenhammer zugänglich war, wo in nächster Nähe eines vollständig sericitisierten kleinen Pegmatitganges der Kristallgranit chloritisiert ist. Die Grundmasse des Gesteines läßt die Granitstruktur noch gut erkennen, während die Feldspateinsprenglinge mehr oder weniger zersetzt sind und auch hier wieder aus wechselnden Mengen von Chlorit und Sericit bestehen.

Vor einiger Zeit hat Fräulein Dr. Laura Hezner über eine Pseudomorphose nach Orthoklas aus dem Tirschenreuther Granitmassiv berichtet[2], die nach der quantitativen Analyse in der Zusammensetzung dem Seladonit am nächsten stehen soll. Durch den mikroskopischen Befund wurde jedoch festgestellt, daß die Pseudomorphose keine einheitliche Substanz ist, sondern aus einem Gemenge von Chlorit und Sericit oder eventuell Kaolinit besteht, womit ja schließlich die Analyse, welche im folgenden angeführt wird, am besten übereinstimmt.

Da auch mir diese Pseudomorphose im Zusammenhange mit analogen Bildungen aus dem Fichtelgebirge schon seit längerer Zeit bekannt war, hielt ich es für angezeigt, nochmals

---

[1] Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. p. 137.
[2] Centralbl. f. Min. etc. 1914. p. 607.

eine eingehende mikroskopische Untersuchung derselben vorzunehmen. Die Fundstelle dieses auffällig zersetzten Granites wurde seinerzeit von Herrn Apotheker Lukinger in Tirschenreuth aufgefunden.

SiO_2	54,80
TiO_2	Spur
P_2O_5	0,20
Al_2O_3	21,88
Fe_2O_3	3,57
FeO	1,18
MnO	0,02
CaO	0,54
MgO	6,41
Ka_2O	5,95
Na_2O	0,65
H_2O (110° —)	—
H_2O (110° +)	5,38
	100,58

In dem stark zersetzten, matten, graulichgrünen Kristallgranit, der an dem durch Wald führenden Fußweg zwischen Hochwald und Pirk bei Tirschenreuth in der Oberpfalz stellenweise freigelegt ist, sind die Orthoklaseinsprenglinge zu graugrünlichen, erdig brechenden Massen umgewandelt. U. d. M. erkennt man als Hauptbestandteile dichte Aggregate von stark doppelbrechendem Sericit und fetzenartigen Flecken von Quarz neben verhältnismäßig untergeordnetem Chlorit, der sich in einzelnen Nestern anhäuft und feinschuppige Aggregate mit sehr schwachen anormalen Interferenzfarben oder fast ohne jede Wirkung auf das polarisierte Licht bildet. Auch mit dem Sericit ist der Chlorit häufig verbunden, wegen seiner schwachen Doppelbrechung ist aber seine genaue Verbreitung nicht festzustellen. Selbst in der körnigen Zwischenmasse zwischen diesen Einsprenglingen ist der Feldspat in ähnlicher Weise umgewandelt; daneben erscheint veränderter, z. T. chloritisierter Biotit, sowie frischer Muscovit und Quarz, letzterer z. T. kristallographisch gut begrenzt oder stengelig entwickelt und dann wohl als Neubildung, neben einzelnen Apatitnadeln.

Mit diesen Feststellungen steht die oben angeführte Analyse gut im Einklang. Der auffallend hohe Kieselsäuregehalt

erklärt sich aus der Beimengung von zweifellos sekundärem Quarz, während das Verhältnis von Tonerde, Magnesia und Alkalien recht gut mit dem Gemenge von Chlorit und Sericit übereinstimmt. Die Pseudomorphose hat also mit Seladonit nichts zu tun.

Aus den beschriebenen Vorkommnissen ergibt sich, daß in weiter Verbreitung neben der wohlbekannten Sericitisierung der Feldspäte in Graniten eine Chloritisierung stattgefunden hat, welche in einzelnen Fällen selbst das weit vorherrschende Umwandlungsprodukt liefert, wie in den Pseudomorphosen des Strählerberges bei Marktredwitz. Daß bei diesen Umwandlungsprozessen, welche zur Bildung kieselsäureärmerer Silikate aus den kieselsäurereichen Feldspäten führen, häufig auch sekundärer Quarz zur Ausscheidung kommt, ist nicht verwunderlich, interessant aber bleiben die Pseudomorphosen von vorherrschendem Quarz nach Orthoklas, welche neben den Chloritpseudomorphosen am Strählerberg gefunden werden. Die chemische Veränderung, welche bei der Chloritisierung der Feldspäte stattfindet, ist viel weitergehend als jene bei der Sericitisierung, da hiebei neben viel Kieselsäure der ganze Gehalt des ursprünglichen Minerales an Alkalien und Kalk weggeführt wird, während bei etwa gleichbleibendem Tonerdegehalt eine starke Zufuhr von Magnesia und Eisen stattfand. Es kann daher auch nicht auffallen, daß diese Umwandlung in der Begleitung der Specksteinlagerstätten des Fichtelgebirges in ziemlichem Maße auftritt, wo eben besonders magnesiareiche Lösungen wirksam waren. Jedenfalls aber handelt es sich bei der Chloritbildung ebenso wie bei der Sericitisierung und der Umwandlung in Talk um die Wirkung juveniler Agentien; daß nicht die vadosen Gewässer der Oberfläche in Frage kommen können, beweist mit Sicherheit schon das ganz vereinzelte Vorkommen dieser Pseudomorphosen an zahlreichen Stellen und meist unter Verhältnissen, welche eine lokale tiefgehende Zerrüttung des Granites selbst wahrscheinlich machen. So stellt sich am Kontakt von Granit mit dolomitischem Kalk und auf Verwerfungsklüften im Granit selbst dieser Umwandlungsprozeß besonders gerne ein.

Die vorstehend beschriebene, weitverbreitete Erscheinung

der Chloritisierung und Sericitisierung des Feldspates machte es wahrscheinlich, daß eine Reihe von Pseudomorphosen, die von Blum und den älteren Autoren als solche von Steinmark, Speckstein, Talk, Glimmer, Pinitoid etc. nach Feldspat beschrieben und seitdem in der Literatur weitergeführt werden, dem gleichen Umbildungsprozeß zugehören. Ich habe mich daher bemüht, das alte Material von diesem Gesichtspunkte aus nachzuprüfen, soweit mir seine Beschaffung bis jetzt möglich war. Leider gelang dies nur in beschränktem Umfange, denn die hiefür allein in Betracht kommende Blum'sche Pseudomorphosensammlung mit ihrem wertvollen Vergleichsmaterial ist bekanntlich für Deutschland verloren gegangen und befindet sich in Amerika. So mußte ich mich vorerst begnügen, das wenige Material, was meine eigene Sammlung aufweist und dasjenige, was mir von einigen Fachgenossen in dankenswerter Weise überlassen wurde, zu untersuchen.

Schon bei Betrachtung der Steinachgranite habe ich erwähnt, daß von Gümbel das lauchgrüne, dichte Zersetzungsprodukt der Plagioklase im Granite des Gleisingerfelses als Onkosin oder Pinitoid bezeichnet wurde, nachdem Knop[1] die Bezeichnung Pinitoid für die veränderten Orthoklaskristalle der zersetzten Porphyrgerölle zwischen Freiberg und Chemnitz i. S. eingeführt hatte. Der Liebenswürdigkeit des Herrn Geh.-Rat Rinne-Leipzig verdanke ich ein Originalstück dieses Vorkommens von der Klitschmühle bei Oberwiesa i. S., das zur Untersuchung herangezogen wurde. In dem durch und durch zersetzten und ausgebleichten Porphyrgerölle sind die ziemlich scharf abgegrenzten, kleinen Feldspateinsprenglinge in eine graugrüne, specksteinartige Masse umgewandelt, die u. d. M. ausschließlich feinschuppige Aggregate von Sericit erkennen ließ. Es liegt also auch hier wieder die reine Sericitisierung des Feldspates vor.

Ebenso bestehen die von Knop beschriebenen Pseudomorphosen von Pinitoid nach Cordierit aus dem Tunnel

[1] Knop, Dies. Jahrb. 1859. p. 581 u. f. und Blum, Pseudomorphosen. III. Nachtrag. p. 87.

am Karlstor bei Heidelberg[1] aus Glimmer, sind also dem Pinit zuzuzählen, wie ich mich an den von Herrn Geh.-Rat Wülfing-Heidelberg in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten Originalstücken selbst überzeugen konnte.

Zum Pinitoid stellten ferner Benecke und Cohen[2] die zersetzten Orthoklaskristalle, die sich im Quarzporphyr des Raubschlößchens im Gorxheimertal bei Weinheim an der Bergstraße finden und die Blum[3] als Pseudomorphosen von Speckstein nach Feldspat beschrieb. Die kleinen, aber scharf umgrenzten Feldspatkristalle sind entweder prismatisch nach der a-Achse entwickelt oder tafelförmige Karlsbader Zwillinge; auch sie sind in eine hell graugrünliche, dichte, fettige Masse umgewandelt, die gleichfalls aus feinschuppigem Sericit besteht, wie ich mich sowohl in Pulverpräparaten wie in einer Reihe von Schliffen überzeugen konnte, die ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Bergrats Prof. Dr. Klemm-Darmstadt verdankte. Die Sericitaggregate enthalten ab und zu Quarz eingeschlossen, der seiner Form nach schon im Feldspat als Einschluß vorhanden war. In diesem Gestein ist auch der Feldspat der Grundmasse völlig in Sericit umgewandelt. Entsprechend dem mikroskopischen Befund ergab die chemische Analyse[4] einen äußerst niederen Magnesiagehalt.

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	Ka_2O	Na_2O	H_2O	
50,82	35,95	2,92	0,41	4,13	0,08	5,68	= 99,99

Ferner hat Gümbel[5] die in den Blasenräumen eines mandelsteinartigen Porphyres zwischen Neumühl und Triebenreuth im Frankenwalde vorkommende grüne amorphe Substanz ebenfalls als Pinitoid bezeichnet. Diese hat nach einer Analyse v. Ammon's folgende Zusammensetzung:

SiO_2	Al_2O_3 und wenig Fe_2O_3	CaO	MgO	Ka_2O	Na_2O	H_2O	
49,08	34,75	Spuren	0,85	5,40	5,30	5,35	= 100,73

[1] Knop, Dies. Jahrb. 1861. p. 142 und Blum, Pseudomorphosen. III. Nachtrag. p. 101.

[2] Groth's Zeitschrift. VII. p. 405.

[3] Blum, Pseudomorphosen. p. 131.

[4] Groth's Zeitschrift. VII. p. 405.

[5] Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. p. 182.

Das Originalmaterial, das mir aus der geognostischen Sammlung des hiesigen Oberbergamtes zur Verfügung stand, wurde einer erneuten Prüfung unterzogen. Die grünlichen Umwandlungsprodukte zeigen keine Kristallform, sondern sind linsenförmige, z. T. plattgedrückte Partien, welche in der zersetzten Grundmasse des Gesteins eingeschlossen sind. Im Schliffe konnte festgestellt werden, daß sie aus einem wechselnden Gemenge feinschuppiger Aggregate von Sericit und Chlorit bestehen, von denen der erstere meist vorherrscht. Ab und zu findet sich ein Quarzkörnchen, das jedenfalls als Neubildung anzusehen ist. Mikroskopischer Befund und Analyse stimmen gut überein und auch hier liegt also eine Umwandlung des Feldspates in ein Gemenge von Sericit und Chlorit vor.

Ebenfalls als Pinitoid bezeichnet wurden unregelmäßige Fetzen einer grünlichen dichten Substanz, die im Bozener Quarzporphyrtuff sehr verbreitet sind[1]. Im Schliff zeigen diese Partien deutlich Fluidalstruktur und bestehen aus schwach lichtbrechenden, ganz dichten, feinschuppigen Aggregaten von Sericit, denen kaum oder höchstens in ganz untergeordnetem Maße etwas Chlorit beigemengt sein kann. In diesen Partien erscheinen einsprenglingsartig scharf umgrenzte oder abgerundete Quarze sowie Kristalle von z. T. noch frischem, z. T. schon stark unter Abscheidung von Kalkspat zersetztem Feldspat, die stellenweise schon makroskopisch erkennbar sind. Der ganze Befund deutet auf verspratzte Glasfetzen oder kleine Bomben hin, deren ursprüngliche Grundmasse völlig sericitisiert ist.

Aus ähnlichen grünlichen Massen bestehen auch die von Liebener und Vorhauser beschriebenen Pseudomorphosen von Serpentin nach Orthoklas, die sich in kristallographisch gut ausgebildeten und ziemlich großen Einsprenglingen in einem „Feldspatporphyr“ auf Pozzil an der westlichen Gebirgsabdachung der Vette di Viezena zwischen Predazzo

[1] Richthofen, Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo p. 119. — Gredler, Porphyre der Umgebung von Bozen. Gymnasialprogramm 1896. — Gasser, Die Mineralien Tirols.

und Moena finden[1]. In der dichten roten Grundmasse des Porphyres sind zahlreiche blaßgelbliche, kleinere, sowie rauhe, dunkelgrüne größere Pseudomorphosen nach Feldspat verteilt, von denen die letzteren säulenförmige, meist nach der a-Achse verlängerte Kristalle von der Kombination der drei Pinakoide sind. Im Querbruch erscheinen die gelblichen Pseudomorphosen ziemlich homogen, während die anderen aus einer vorherrschend dunkelgrünen, ziemlich weichen Masse mit vielen größeren harten roten Flecken zusammengesetzt sind. Im Schliffe sieht man den Unterschied der beiden Pseudomorphosen deutlich. Die ersteren bestehen aus einem feinschuppigen Aggregat von Sericit und vereinzelten kleinen Nestern von Chlorit und sind häufig sehr scharf kristallographisch umgrenzt, während die großen grünen Pseudomorphosen aus zahlreichen einzelnen Flecken von Quarz bestehen, der aber auf größere Entfernungen einheitlich auslöscht und zwischen denen reichlich Nester von dichtem Chlorit, hexagonalem Carbonat und allenthalben eingestreute Sericitschuppen vorhanden sind. Der ganzen Ausbildung nach kann kein Zweifel sein, daß die ersteren aus Sericit und Chlorit bestehenden aus Plagioklas und die letzteren, komplizierter zusammengesetzten Pseudomorphosen aus Orthoklas hervorgegangen sind. Keine der beiden Bildungen jedoch hat mit Serpentin irgend etwas zu tun.

Im Anschluß an diese Vorkommnisse habe ich noch die Pseudomorphosen von Pinit und Glimmer nach Labradorit von Harthau bei Chemnitz i. S.[2] untersucht, die ebenfalls von Knop erstmals beschrieben wurden. Sie kommen in den chloritreichen Grünschiefern in gelblichweißen, seidenartig glänzenden, z. T. noch gut begrenzten, meist dünntafeligen Einsprenglingen vor. Manche dieser gelben Flecken zeigen auch etwas abweichende Formen, welche wohl durch Auswalzen des an größeren Feldspateinsprenglingen reichen

[1] Liebener und Vorhauser, Die Mineralien Tirols, p. 96, und Nachtrag hiezu, p. 16.

[2] Blum, Pseudomorphosen. II. Nachtrag. p. 28 und Erläuterungen zur Spezialkarte des Königreiches Sachsen, Sektion Burkhardtsdorf, Blatt 114, II. Aufl. p. 21.

Porphyrites bei der Umbildung in Grünschiefer entstanden sind. Im Schliffe wurde festgestellt, daß diese Pseudomorphosen neben noch unverändertem Plagioklas ebenfalls aus Sericitschüppchen und stengeligen, aber ganz kleinen Kristallen eines epidotähnlichen Minerales in trüben saussuritartigen Haufwerken bestehen; diesen verdanken die Einsprenglinge wohl ihre gelbe Farbe. Das Ganze ist also eine Pseudomorphose von Sericit und Saussurit nach Plagioklas, und zwar höchstwahrscheinlich nach Labrador.

Die bisherige Untersuchung hat jedenfalls ergeben, daß auch die als Pinitoid bezeichneten Umwandlungsprodukte des Feldspates, gleich, ob sie als Pseudomorphosen oder als formlose Massen auftreten, aus Sericit, Chlorit oder einem wechselnden Gemenge dieser beiden Mineralien bestehen. Als Bezeichnung einer selbständigen Mineralart ist daher der Pinitoid aus der Literatur zu streichen.

Unter dem Namen Pseudophit hat Kenngott[1] im Jahre 1855 ein dichtes grünes, äußerlich dem Serpentin sehr ähnliches Mineral beschrieben, das am Berge Zdjar bei Böhmisch-Eisenstein in Mähren vorkommt. Späterhin wurden dann noch einige weitere Vorkommnisse als Pseudophit bezeichnet, so diejenigen von Plaben und Čkyn in Böhmen, von Borostyánkö in Ungarn, vom Naßfeld in Salzburg, von Gurtipohl im Montafuntal und Markirch im Elsaß. Auf Grund der äußeren Kennzeichen und chemischen Zusammensetzung hat man sie insgesamt als dichte Varietät des Chlorites angesehen.

Nachdem die Untersuchung der ebenfalls als Pseudophit bezeichneten Pseudomorphosen des Strählerberges ergab, daß sie aus einem wechselnden Gemenge von Chlorit und Sericit bestehen, lag es nahe, auch die verschiedenen Pseudophitvorkommen mikroskopisch auf ihre Einheitlichkeit zu untersuchen. Von den oben genannten Vorkommnissen waren mir leider nur das vom Berge Zdjar, das Herr Dr. Koechlin vom Naturhistorischen Hofmuseum zu Wien in dankenswertester Weise zur Verfügung stellte, und diejenigen von Plaben und Markirch, die ich der hiesigen mineralogischen Staatssamm-

[1] Kenngott, Wiener Akad. Ber. 16. p. 170.

lung entnehmen konnte, zugängig. Ihre Untersuchung hat immerhin einige bemerkenswerte Ergebnisse gezeitigt.

Der mährische Pseudophit, das Originalstück von Kenngott, bestand aus einer dichten, derben, pistazien- bis dunkelgrünen serpentinähnlichen Masse, in der frische, ziemlich langprismatische Enstatiteinsprenglinge lagen. Nach Lipold[1] findet sich das Mineral im Serpentin, worauf auch schon der Enstatit hindeutet. Im Dünnschliff ist der Pseudophit homogen und besteht aus verhältnismäßig schwach doppelbrechenden dichten bis feinschuppigen Aggregaten, die sehr häufig die anomalen Interferenzfarben und auch die sonstigen optischen Eigenschaften des Chlorites zeigen. Ein Splitter des Minerales gab nach dem Glühen mit Kobaltlösung keine Reaktion auf Tonerde, Kaliglimmer war also nicht vorhanden. Der Pseudophit vom Berge Zdjar ist also tatsächlich reiner Chlorit.

Bei Plaben, südlich von Budweis in Böhmen, findet sich Pseudophit in lichtoliv- bis gelblichgrünen Massen, die äußerlich sehr an Serpentin erinnern. Mit diesen Eigenschaften stimmte auch das mir zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial überein. Makroskopisch konnten jedoch an diesem lichte, z. T. blätterige Partien festgestellt werden, die aus Muscovit und Kalkspat bestanden. Das Mineral findet sich nach den Angaben von v. Drasche[2] in einem halbkristallinischen Kalk eingeschlossen und ist durch Umwandlung von Feldspat entstanden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung eines Schliffes ergab sich, daß das Mineral aus einem wirren Gemenge von Sericit- und Chloritschüppchen besteht, aus welchem ab und zu größere Glimmerblättchen heraustreten. Feldspatreste waren nicht mehr vorhanden. Die nach dem Glühen eines Splitters mit Kobaltlösung erhaltene schwache Blaufärbung deutet ebenfalls auf Kaliglimmer, obwohl die Analyse keine Alkalien aufweist. Der Pseudophit von Plaben ist also keinesfalls einheitlich, sondern besteht aus einem dichten Gemenge von feinschuppigem Chlorit und Sericit.

---

[1] Lipold, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 10. p. 227/28.

[2] v. Drasche, Tscherm. Mitt. 1873. p. 127.

Der von Groth[1] beschriebene Pseudophit von St. Philippe unweit Markirch im Oberelsaß gleicht äußerlich wiederum sehr dem Serpentin und kommt im körnigen Kalk der Gneisformation vor. Das mir vorliegende Material ist von kleinen Kalkspatäderchen durchsetzt und zeigt einen scharf abgegrenzten, rundlichen Einschluß von lichter Farbe mit wenigen dunklen Adern, der schon makroskopisch deutlich als Aplit bestimmbar ist. Der dichte Chlorit sowohl wie der aplitische Einschluß wurden in mehreren Schliffen untersucht. Im ersteren waren deutlich etwas größere Glimmerlamellen mit ihren lebhaften Interferenzfarben und der gefältelten, dem gespaltenen Buchenholz ähnlichen Struktur, die als Phlogopit festgestellt wurden, neben feinschuppigen, stark doppelbrechenden Sericitaggregaten zu beobachten, von denen sich ziemlich reichlicher Chlorit mit seinen intensiv blauen anomalen Interferenzfarben scharf abhob. Oder es waren noch wenig Reste des stark zersetzten Feldspates vorhanden und als Umwandlungsprodukte erschienen in ihm in erster Linie dichter, faseriger Chlorit neben sehr wenig Sericit. Ein Splitter des dichten Chlorites ließ nach dem Glühen mit Kobaltlösung eine deutliche Blaufärbung erkennen. Ohne Zweifel besteht also der Pseudophit von Markirch ebenfalls aus einem Gemenge von Sericit und Chlorit. Der Aplit besteht dagegen aus Quarz und recht frischem zwillingslamellierten Feldspat, der nur beginnende Sericitisierung aufwies, während Chlorit fehlte.

Diese Feststellungen erwiesen jedenfalls die einheitliche Natur des Pseudophits vom Zdjar-Berge und seine Identität mit dem Chlorit, wie sie von Kenngott angenommen war. Dies wird auch noch besonders durch das Vorkommen im Serpentin bestätigt; ist doch die Chloritbildung eine fast nie fehlende Erscheinung bei der Serpentinisierung der Olivingesteine durch granitische Kontaktmetamorphose. Aber auch die Natur der Pseudophitvorkommen von Plaben und Markirch als Gemenge von Chlorit und Sericit entspricht den hier niedergelegten Beobachtungen über Sericitisierung und Chloriti-

---

[1] Groth, Das Gneisgebiet von Markirch im Oberelsaß. Straßburg 1877. p. 453 u. f. und Groth's Zeitschrift. I. p. 509.

sierung. Übereinstimmend geben die Autoren bei diesen Vorkommnissen an, daß es Feldspat war, der in Pseudophit umgewandelt wurde. Es liegt also dieselbe weitverbreitete Erscheinung vor, wie sie an den Graniten des Fichtelgebirges etc. im vorhergehenden ausführlich beschrieben wurde. Zweifelsohne wird auch der Pseudophit von Čkyn bei Winterberg in Böhmen sich als nicht einheitlich herausstellen, denn sein Vorkommen[1] entspricht vollständig dem von Plaben und Markirch.

Die Bezeichnung „Pseudophit", welche zuerst den Vorkommnissen von einheitlichen dichten Chlorit gegeben wurde, wird wohl am besten nur für diese angewendet.

Zweifelsohne wird die weitverbreitete Erscheinung der Sericitisierung und Chloritisierung des Feldspates sich auch noch an anderen Pseudomorphosen nachweisen lassen. Ich habe dabei in erster Linie die früher beschriebenen und von Blum registrierten Pseudomorphosen von Steinmark nach Feldspat aus dem porphyrartigen Granit von Breitenbrunn i. S., dem Porphyr von Niederschönau i. S., vom Emmerichsberg bei Flachenseifen in Schlesien, die Pseudomorphosen von Glimmer nach Feldspat im Granit vom grünen Busch zwischen Hirschberg und Lamnitz in Schlesien, vom Rochsberg i. S. und von Finbo in Schweden, ferner diejenigen von Kaliglimmer und Pyrophyllit nach Labradorit aus den Quarzandesiten von Verespaták in Siebenbürgen, diejenigen von Talk nach Feldspat von Johann-Georgenstadt, Altenberg, Ehrenfriedersdorf und Niederschönau bei Freiberg i. S. im Auge. Auch die Pseudomorphosen nach Anorthit von Franklin Furnace, New Yersey (Groth's Zeitschrift. III. p. 597) zählen hieher. Die Beschaffung all dieses Pseudomorphosenmateriales war mir bis jetzt leider nicht möglich und ich darf wohl auch an dieser Stelle die Bitte anschließen, mir im Interesse einer einheitlichen Auffassung derartige zweifelhafte Pseudomorphosen behufs Untersuchung zur Verfügung zu stellen.

---

[1] v. Zepharovich, Tscherm. Mitt. 1874. p. 7.

Speckstein nach Quarz als Kluftausfüllung im Serpentin bei Kuttenberg in Böhmen.

Im Privatbesitz des Herrn Prof. Weinschenk befindet sich als Unikum eine reichlich handgroße Platte Speckstein, die aus den Klüften des Serpentins von Kuttenberg in Böhmen stammt und von dem bekannten Kuttenberger Mineraliensammler Huda aufgefunden wurde. Sie wurde mir in dankenswerter Weise von Herrn Prof. Weinschenk zur Untersuchung überlassen.

Die ganze Platte ist übersät mit kleinen, gut ausgebildeten Quarzkristallen, die analog den bekannten Göpfersgrüner Pseudomorphosen vollständig in Speckstein umgewandelt sind. Auf denselben sitzen ziemlich häufig als Neubildung Warzen von Kalkspat. Das Ganze war ursprünglich überwachsen von nierenförmigem Speckstein, nach dessen Entfernung der umgewandelte Quarz erst zum Vorschein kam, ganz ähnlich wie auch in Göpfersgrün die Drusenmineralien des Dolomites oder die daraus entstandenen Pseudomorphosen sehr häufig von nierenförmigem Speckstein umwachsen sind. Insoweit sind sich also die beiden Vorkommen sehr ähnlich. Während aber im Fichtelgebirge der Prozeß der Umwandlung in Talk in regionaler Ausdehnung durch die ganzen Gesteine auftritt und alle dort vorhandenen Mineralien und Gesteine gleichmäßig ergreift, scheint bei Kuttenberg nur eine Ader von kristallisiertem Quarz im Serpentin zu Speckstein geworden zu sein. Da sich in den Magnesiasilikatgesteinen auch sonst sehr häufig reichlich Absätze von reinen Magnesiasilikaten finden — ich erinnere nur an Gymnit, Meerschaum, Chrysotil — hat die letztere Bildung nichts auffälliges an sich.

Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspat und Inkrustationen über Kalkspat und Quarz vom Strählerberg im Fichtelgebirge.

Im Jahre 1885 hat Sandberger eine Pseudomorphose von Quarz und Albit nach Kalkspat beschrieben[1], die aus dem an Bergkristallen und Kalkspatdrusen reichen Dolomit des Strählerberges bei Marktredwitz im Fichtelgebirge stammt.

[1] Sandberger, Dies. Jahrb. 1885. I. p. 185.

Da vor einiger Zeit eines der wenigen Stücke dieses seltenen Vorkommens in meinen Besitz kam, habe ich die mir immer etwas merkwürdig erscheinende Bildung einer erneuten Prüfung unterzogen. Meine Stufe stimmt mit der SANDBERGER'schen Beschreibung überein: Die auf dem Dolomit aufgewachsenen ziemlich klaren Quarzkristalle sind mit einem völlig trüben gelblichweißen Überzug bedeckt. Darauf sitzen ringsum ausgebildete hohle oder mit etwas Eisenocker gefüllte Rhomboeder, die nach ihrer Form $-\frac{1}{2}R$ ursprünglich einem rhomboedrischen Carbonat angehörten.

Mit der Lupe läßt sich feststellen, daß sowohl die Überzüge über dem Quarz wie auch die hohlen Rhomboeder aus abwechselnden Schichten von durchscheinendem kristallinischen Quarz und einem weißen, matten Mineral bestehen. Dieses letztere bestimmte SANDBERGER auf Grund optischer und chemischer Untersuchung als Albit. Ich habe mich vergebens bemüht, auf optischem Wege Albit nachzuweisen; dieser ist sicher auch in den trüben Bändern nicht vorhanden, wohl aber bestehen diese aus einem faserigen, schwächer als Quarz brechendem Mineral mit typischer Chalcedonstruktur und mit negativer Hauptzone. Auf ihnen sitzt der kristallinische Quarz in kappenförmiger Fortwachsung. Die strahligen Aggregate, die wohl zweifellos Chalcedon sind, löschen natürlich unregelmäßig aus und können so eine Verwechslung mit Zwillingslamellen hervorbringen. Einwandfreies Analysenmaterial aus den nur mit der Lupe deutlich sichtbaren matten Schichten der Chalcedonbänder zu isolieren, war ganz unmöglich; ich konnte daher den analytischen Befund SANDBERGER's nicht nachprüfen, doch scheint nach der optischen Untersuchung die Gegenwart von Albit völlig ausgeschlossen zu sein.

Es liegt also überhaupt keine eigentliche Pseudomorphose, sondern eine Inkrustation vor, welche vermutlich aus abwechselnden Lagen von Quarz und Chalcedon besteht, die sich auf ursprünglichen Rhomboedern eines Carbonates abgesetzt haben, welches aber späterhin unter Hinterlassung von etwas Eisenhydroxyd ausgelaugt wurde. Derartige Erscheinungen sind in den dolomitisierten Teilen der Wunsiedeler und Marktredwitzer Kalkzüge im Fichtelgebirge weit verbreitet und können besonders bei den Auf-

schlüssen an der Chamottefabrik in Marktredwitz und am benachbarten Strählerberg bei Marktredwitz und zwischen Göpfersgrün und Thiersheim beobachtet werden. Auch die Quarzkristalle, welche in den Drusen des eisenschüssigen Dolomites sitzen, sind hin und wieder mit ähnlichen, etwas gebänderten Krusten überzogen, welche öfter auch in Kristallspitzen endigen und manchmal wieder von einer jüngsten Bildung von Kalkspatrhomboedern überdeckt sind.

Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Schwefelkies und Markasit vom Frankenjura.

Durch Schürfarbeiten der Gewerkschaft Wittelsbach, die eine Verwertung der Brauneisenerze der Albüberdeckung bezweckten, wurden aus dem fränkischen Jura Konkretionen bekannt, die aus Brauneisenstein bestehen. Neben derben Knollen von strahliger Struktur finden sich besonders auf den Feldern nördlich von Rackersberg bei Pottenstein recht häufig Bildungen, die deutlich die Kristallform des Schwefelkieses erkennen lassen. Ich verdanke derartige Pseudomorphosen und die näheren Angaben über ihre Fundstelle Herrn Amtsgerichtsrat Frech in Hollfeld bei Bayreuth. Da mir dieselben auch aus anderen Gegenden des fränkischen Jura bekannt waren, glaubte ich ihrer anscheinend recht weiten Verbreitung etwas nachgehen zu sollen. Sie sind als solche in der Literatur nicht erwähnt, obwohl bereits von Flurl[1] Pseudomorphosen dieser Art und nach Markasit sogar mit Angabe ihrer Kristallformen beobachtet, aber entsprechend der damaligen Auffassung als kristallisierter Brauneisenstein beschrieben wurden. Nach dessen Angaben finden sie sich im Kalkgebirge der Kelheimer Gegend, speziell auf den Feldern bei Hohenburg und Schöffeshüll bei Altmannstein. Die Flurl'sche Sammlung des Oberbergamtes München birgt besonders schöne Belegstücke dieser Pseudomorphosen von Hohenburg und von Neustadt a. d. Donau.

Ebenfalls aus dem Jura stammen ähnliche Pseudomorphosen, die sich in der Sammlung des Naturwissenschaftlichen

[1] Flurl, Beschreibung der Gebirge von Bayern und der oberen Pfalz. München 1792. p. 563—64.

Vereins in Regensburg befinden und die nach gütiger Mitteilung des Herrn Hofrat Dr. Brunhuber vor längerer Zeit auf dem lehmigen Boden der Felder bei Judeneiden- und Kircheneidenfeld und Rittensee in der Umgebung von Velburg in der Oberpfalz gesammelt wurden.

Im nördlichen Frankenjura habe ich sie schließlich noch bei Kirchleis und Thurnau in der Kulmbacher Gegend beobachtet.

Die Pseudomorphosen sind durchgehends kristallographisch gut ausgebildet und weisen von allen Fundorten als Formen nur Oktaeder, Würfel oder eine Kombination beider auf. Auch der Markasit, der in den Jurakalken seltener auftritt, erlitt die gleiche Umwandlung; scharf ausgebildete Pseudomorphosen von Kasendorf bei Kulmbach zeigen neben der Pyramide als Hauptform noch das Makropinakoid und in schwacher Entwicklung die Basis.

Die verrosteten Schwefelkiesknollen resp. die Pseudomorphosen nach Schwefelkies zeigen im Bereiche des fränkischen Jura überall dieselbe Art des Vorkommens und ungefähr die gleiche Verbreitung wie die verkiesten und verrosteten Versteinerungen. Es ist anzunehmen, daß sie wie diese in denselben Horizonten, im oberen Dogger und unteren Malm vorkommen. Sie sind Verwitterungspseudomorphosen, die den vadosen Wässern ihre Entstehung verdanken.

München, Petrogr. Seminar der Univ., im Februar 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 1921

Autor(en)/Author(s): Laubmann Heinrich

Artikel/Article: Studien über Mineralpseudomorphosen. 15-34