

A. Cathrein. Petrographische Notizen aus den Salzburger und Tiroler Alpen.

1. Ueber den „Proterobas von Leogang“.

Seit Entdeckung dieses Gesteines¹⁾ und der letzten Mittheilung über dessen Verbreitung und Lagerung²⁾ bin ich demselben auf meinen Wanderungen im Salzburg-Tiroler Grenzgebiete öfters wiederbegegnet. Erstlich fand ich dieselben diabasartigen Gesteine als Geschiebe in dem Bache, welcher bei Zell am See von der Schmidtenhöhe herabkommt, später am Aufstieg von Mühlbach im Pinzgau auf den Pass Thurn in zahlreichen Findlingen.

Nachträglich angefertigte Dünnschliffe von dem im Trattenbach bei Pillersee beobachteten Anstehenden des Leoganger Gesteines offenbarten unter dem Mikroskope ein Abweichen der Zusammensetzung insoferne, als hier die Hornblende seltener wird oder ganz verschwindet, wodurch sich ein Uebergang von Proterobas zu normalem Diabas vollzieht. Ebenso zeigte ein mikroskopisches Präparat des Gesteins von der Schmidtenhöhe keine Hornblende mehr, sondern nur Augit. Gleichwohl bleibt die Structur, sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch, eine echt diabasische, indem die Plagioklase leistenförmig erscheinen. Auf dieses Verhalten noch einmal zurückzukommen und dasselbe besonders zu betonen, zwingt mich eine Bemerkung von Rosenbusch, welcher den Proterobas von Leogang „seiner Structur nach lieber zum Augitdiorit stellen möchte“³⁾ Indessen beruht dieses Urtheil lediglich auf der Anschauung eines einzigen von mir erhaltenen winzigen Splitters und Dünnschliffes, während meine Erkenntniss von der diabasischen Structur nicht nur durch Beobachtung unzähliger Stücke, sowie anstehender Felsmassen begründet wird, sondern auch durch die völlige Uebereinstimmung der zum Vergleich herangezogenen typischen feichtelgebirgischen und sächsischen Proterobase. Uebrigens kann diese Structurbezeichnung auch durch die in meiner zweiten Notiz erwähnte Tafelform des Plagioklases nicht erschüttert werden, da letztere bekanntlich auch bei den echten Diabasen getroffen wird. Es ist also die durch die leistenförmigen Feldspathschnitte bedingte Diabasstructur als ein geradezu charakteristisches und auszeichnendes Merkmal der Leoganger Gesteine festzuhalten und die Bezeichnung Proterobas, beziehungsweise Diabas vom eng petrographischen Standpunkt, hinsichtlich der Bestandtheile und Structur, sowie der dunkleren Gesteinsfarbe vollauf berechtigt, wobei allerdings die geologischen Verhältnisse, auf welche ich schon aufmerksam gemacht habe⁴⁾, noch zu berücksichtigen wären.

Ich hoffe, später noch Gelegenheit zu finden, über die Verbreitung, Lagerung und Zusammensetzung dieses interessanten Gebirgsgliedes eingehender zu berichten.

¹⁾ Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1883, II, 183. (Referat hierüber diese Verhandlungen. 1883, pag. 282.)

²⁾ Neues Jahrbuch f. Min. 1887, I, 113. (Referat hierüber diese Verhandlungen. 1887, pag. 131.)

³⁾ Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 1887. 2. Auflage, pag. 209.

⁴⁾ Neues Jahrbuch f. Min. 1887, I, 113 u. 114.

2. Ueber den „Augitporphyr“ von Pillersee.

Eine petrographische Untersuchung dieses im Bletzerbach bei Pillersee entdeckten Gesteines wurde bereits vor zwei Jahren veröffentlicht.¹⁾ Später fand ich es auf einer Tour von Hochfilzen nach Fieberbrunn häufig unter den Geschieben der Pillersee-Ache weit vor ihrer Vereinigung mit dem Bletzer Bache, woraus auf dessen Verbreitung im südlichen Gebirgszuge dieser Gegend geschlossen werden darf. Im letzten Herbst dann bemerkte ich dieselben Geschiebe im Anracher Bache unweit Kitzbühel, welcher den dem Bletzer Graben gegenüberliegenden Ablhängen entquillt, so dass ein Anstehen dieses Gesteines am wasserscheidenden Gebraranken, Bischofkogel und Mottstein wahrscheinlich wird, womit das eben erwähnte Auftreten seiner Geschiebe im Oberlaufe der Pillersee-Ache, welche in diesem Gebirgsstock entspringt, stimmen würde.

Eine weitere Wahrnehmung, welche ich an den Geschieben der Pillersee-Ache gemacht habe, betrifft die Structur des Gesteines und ist umso bemerkenswerther, als dadurch ganz ebenso wie bei dem besprochenen Proterobas begründete Bedenken erhoben werden gegen die eruptive Genesis, und namentlich auf Grund von allmäligen Uebergängen der massigen in vollkommen schieferige Abarten ihre Zugehörigkeit zu den krystallinischen Schieferen wahrscheinlich wird. In den schieferigen Varietäten ist die Chloritisirung des Augits, auf welche ich schon früher hingewiesen habe, gewöhnlich weiter vorgeschritten, so dass an Stelle der Augitkrystalle häufig Chloritaggregate erscheinen. Eine versteckte Schieferung kann füglich selbst an den ganz massigen Stücken bei der Bearbeitung mit dem Hammer meistens entdeckt werden, und spielt daher die massige Structur hier dieselbe Rolle, wie bei vielen Gneissen und Amphiboliten. Uebrigens ist die elementare Zusammensetzung und echt porphyrische Structur, wie ich bereits in meiner ersten Mittheilung hervorgehoben, vollkommen zutreffend für Augitporphyr, eine Abweichung davon kann höchstens in der lichterem durch Erzarmuth bedingten Farbe des Gesteines erblickt werden.

Sobald es die Zeit gestattet, gedenke ich weitere Studien, zumal über Lagerungsverhältnisse und Verbreitung dieses merkwürdigen Augitgesteines auszuführen.

3. Ueber den Chloritoidphyllit von Gerlos.

Ein erneuter Besuch von Gerlos ergab wieder einige Beobachtungen über den unlängst dort entdeckten Chloritoidphyllit zur Ergänzung meiner früheren Darstellung.²⁾ Vorerst ist eine Abänderung vom normalen Chloritoidphyllit zu erwähnen, bei welcher der Chloritoid nicht in einzelnen Blättchen gleichmässig durch das Gestein vertheilt, sondern in grösseren, nach der Schieferung gestreckten, unregelmässigen Aggregaten erscheint; ausserdem fehlt hier das rhomboëdrische Carbonat, der Ankerit, vollständig. Diese Varietät fand sich zusammen mit dem normalen Chloritoidphyllit im Oberhofer Bache.

Bemerkenswerth ist ferner ein noch nicht erwähnter accessorischer Gemengtheil des Chloritoidphyllites, nämlich *Schweffelkie*s in Würfeln,

¹⁾ Diese Verhandlungen. 1887, pag. 86.

²⁾ Diese Verhandlungen. 1888, pag. 159.

welche 5 Millimeter Kantenlänge erreichen, mit einer Verwitterungsrinde von Brauneisenerz bedeckt und von einem parallelfaserigen Quarzhof umgeben sind, wobei der Ansatz dieses Gesteinsclementes besonders in der Richtung der Gesteinsstreckung erfolgte.

Weiterhin ist hervorzuheben das Auftreten von Quarz, welcher theils Queradern, theils der Schieferung conforme Einlagerungen bildet, wobei lagenweise unter Zurücktritt der Glimmerhäute Quarzchloritoidgemenge, also Uebergänge zum eigentlichen Chloritoidschiefer, ähnlich jenem aus dem Grossarlthal¹⁾, zur Entwicklung kommen.

Bezüglich der Verbreitung des Chloritoidphyllites wäre beizufügen, dass ich die Spuren desselben auf dem Wege von Gerlos gegen Pinzgau etwa drei Kilometer weit verfolgen konnte, ja an einer Stelle im Walde durchquert er den Weg, und auch jenseits der Salzburger Grenze, wo der Pfad zur Krimmler Platte hinaufzieht, fand ich typische Stücke mit grösseren Chloritoidblättchen.

Die nun folgenden drei Gesteine wurden von Herrn Professor v. Pichler aufgefunden und mir zur näheren Untersuchung überlassen.

4. Ueber Eklogit aus der Sill.

Das vorliegende Geschiebe, dessen Anstehendes nach Mittheilung des Herrn Prof. v. Pichler im Stubeithal sich finden soll, erscheint makroskopisch aus 0.5—2 Centimeter langen, faserigen, schimmernden, hellgrasgrünen und augitisch spaltbaren Körnern, welchen ebenso gefärbte, glänzende Leistchen in der Richtung der Faserung oder auch schief dagegen eingewachsen sind, und aus braunen, schwärzlichgrün umrandeten Granatkrystallen von 1—3 Millimeter Durchmesser zusammengesetzt. Zwischen diesen ungefähr in gleicher Menge auftretenden Bestandtheilen liegt, gleichwie eine Grundmasse, ein bald grasgrünes, bald grünlichweisses, dichtes und splitteriges, kurz saussuritäbnliches Aggregat, untergeordnet auch glänzend weisse krystallinische Partien, welche aus Feldspath zu bestehen scheinen. Von accessorischen Gemengtheilen sieht man vereinzelt glänzende Pyritkörnchen. In der lagenweisen Vertheilung der wesentlichen Bestandtheile kennzeichnet sich die Schiefernatur des Gesteines.

Durch die mikroskopische Untersuchung wurde vor Allem das grasgrüne Element als Omphacit erkannt. Derselbe zeigt unregelmässige, farblose bis blassgrünliche Schnitte, welche in der Mehrzahl der Fälle faserig und trüb erscheinen in Folge ihrer Spaltrisse, massenhafter Rutileinschlüsse und der schon mit freiem Auge und besonders deutlich mit der Lupe wahrgenommenen perthitähnlichen Verwachsung mit unzähligen farblosen, theils schmalen, theils breiteren, unter sich und zur Spaltenrichtung der Omphacitsäulen parallelen Leistchen und auch schief eingelagerten grösseren Nadeln. Dieselben gehören offenbar dem gewöhnlichen Begleiter des Omphacites, dem Smaragdit an, was auch ihre geringe Auslöschungsschiefe von 18—22 Graden gegenüber der beim Omphacit beobachteten grösseren von 36—40 Graden beweist, während sich die chromatische Polarisation bei beiden gleichartig und lebhaft zeigt. Die scharfe Abgrenzung zwischen Smaragdit-

¹⁾ Mineralogische und petrograph. Mittheilungen. 1886, VIII, 331. (Ref. diese Verhandlungen. 1887, pag. 195.)

lamellen und Omphacit, ihre gleichmässige Vertheilung und nicht vom Rande oder Spalten und Klüften ausgehende Ansiedlung, die nirgends vollständige Verdrängung der Omphacitsubstanz, das Fehlen von Omphacitkernen, kurz, die ganze Erscheinungsweise spricht für eine ursprüngliche Verwachsung und gegen eine Neubildung und Umwandlung. Sämmtliche Omphacitschnitte erschienen einfach bis auf einen, an dem zwei durch eine deutliche gerade Zwillingssnaht getrennte Theile wahrgenommen wurden. Die erwähnten charakteristischen Rutileinschlüsse, welche nicht nur im Omphacit, sondern auch im Smaragdit, obwohl in geringerer Menge erscheinen, sind meist ringsum und scharf ausgebildete Kryställchen mit pyramidalen Enden und oft in parallelen Richtungen angeordnet. Daneben fehlen nicht grössere, rothbraune Säulen und Körner von Rutil, womit auch schwarzes Erz verwachsen ist.

Der zweite wesentliche Gesteinsgemengtheil, der Granat, zeigt die bemerkenswerthe Umwandlung in Hornblende, welche ich bereits eingehend besprochen habe¹⁾, in unzweideutiger Entwicklung; der scharf dodekaëdrische Rand wird von einem körnigen oder auch stängeligen Aggregat lebhaft pleochroitischer, blau- bis grasgrüner Hornblende eingenommen, gegen welche sich der noch unveränderte Granatkern meist unregelmässig abgrenzt, und welche Hornblende auch die Klüfte der Granatkrystalle erfüllt. Ueberdies zeigt der Granatkern da und dort beginnende Chloritisirung.

Ausserdem fanden sich in dem Gestein feinkörnige Aggregate lappiger Hornblende, welche farblos bis gelblichgrün und mit äusserst feinfaserigen, daher trüben Hornblendebläschen eng verbunden erscheint. Diese eigenthümlichen Amphibolmodifikationen, auf welche ich schon die Aufmerksamkeit gelenkt habe²⁾, sind es, welche vorwiegend die makroskopisch saussurit- oder nephritartigen Gesteinspartien darstellen und gewiss die Zähigkeit desselben verursachen.

Solche lappige und faserige Hornblendehaufen stellen sich besonders auch im Omphacit in geringeren bis grösseren Mengen ein, welche eine wolkige Trübung hervorrufen und überwuchern ihn von Spalten und Sprüngen aus, so dass es den Anschein gewinnt, man habe ein Umwandlungsproduct des Omphacites vor sich.

Selten waren in dem untersuchten Dünnschliffe farblose Körneranhäufungen mit matten, bläulichgrauen Interferenzfarben zu sehen, in welchen man Orthoklas vermuthen kann. Vereinzelte undurchsichtige Körner mit metallischgelben Reflexen und dunkelbraunen Limonithöfen entsprechen dem Pyrit.

Das besprochene Gestein gehört sohin nach Bestandtheilen und Structur zum Eklogit, welcher ein in Tirol noch wenig erforschtes Gestein ist.

5. Ueber einen Stubeier Amphibolit mit epidotisirtem Zoisit.

Das vorliegende Geschiebe lässt mit freiem Auge ein Gemenge von durchschnittlich 1 Centimeter langen und 1 Millimeter breiten glänzenden

¹⁾ Zeitschrift für Krystallographie Min. 1885, X, 441. (Referat in diesen Verhandlungen fehlt.)

²⁾ l. c. pag. 437, 442 und 443; Taf. XIII, Fig. 3 und 5.

Hornblendesäulen von grünlichschwarzer Farbe und ausgezeichneter Spaltbarkeit erkennen. Darin gleichsam porphyrisch eingebettet treten, nach Art der Diabasfeldspathe, massenhaft gräulich- bis gelblichweisse und gelblichgrüne, theils matte, theils glänzende, zugespitzte Leisten in obigen Dimensionen lebhaft hervor. Vereinzelt zeigen sich glänzende Pyritkörnehen. Das Gemenge ist sehr innig und fest, dabei ist eine Schieferung und Streckung der Gemengtheile, namentlich an der Hornblende deutlich erkennbar, während die hellen Nadeln in der Schieferungsebene alle möglichen Lagen einnehmen. Ausserdem zeigt das Gestein auch eine Bänderung durch Wechsel von dunklen hornblende-reicheren mit helleren Lagen.

Das mikroskopische Studium gibt vorerst einen interessanten Aufschluss über die Natur der lichten Säulen. Dieselben erscheinen stets ohne Endflächen und niemals einheitlich, vielmehr aggregirt, und zwar aus nahezu gleichlaufenden kürzeren Säulchen zusammengesetzt. Letztere zeigen oft giebelförmige Enden und immer ausgezeichnete Quergliederung, starkes Relief, äusserst lebhaft polarisationsfarbene und schwachen Pleochroismus von farblos parallel ihrer Längsaxe zu gelblich für dazu normale Schwingungen. Die Auslöschung ist stets gerade. Alle diese Eigenschaften verweisen bestimmt auf Epidot. Die scharfen ununterbrochenen und einheitlichen Umriss der Leisten, welche aus eben diesen Epidotsäulchen aufgebaut und damit erfüllt sind, widersprechen der Annahme, dass wir es mit ursprünglichen Epidotbündeln zu thun haben, vielmehr muss man an eine Pseudomorphose von Epidot denken. Die aufmerksame Beobachtung führte denn auch auf die Spuren des formgebenden, ursprünglichen Mineral, dessen Reste hier und da als farblose, nicht pleochroitische Kerne mit demselben starken Brechungsvermögen, aber schwacher Doppelbrechung in blauen und grauen Polarisationsfarben und mit gerader Auslöschung zu erkennen sind. Bezeichnend ist auch noch ihre Querabsonderung, welche ungestört auf die randlichen Epidotsäulchen übergeht. Die erwähnten Merkmale lassen in dem ursprünglichen Minerale Zoisit erkennen. Dass aber der Epidot in der That durch Metamorphose des Zoisites entstanden ist, wird weiterhin dadurch bestätigt, dass mitunter die noch durchwegs quergegliederten Zoisitsäulen von einem feinkörnigen trüben Epidot, so wie er im Saussurit anzutreten pflegt, erfüllt werden, welche Epidotmodification mit der stängeligen wechselt und durch Uebergänge verknüpft erscheint. Ebenso werden frische Zoisitkerne von Epidotwolken umhüllt. Es liegt somit eine merkwürdige und meines Wissens noch nicht bekannte Pseudomorphose von Epidot nach Zoisit vor, welche in Anbetracht der Isodimorphie der Substanzen analog ist der Paramorphose des Uralites, noch mehr jedoch der Umwandlungs-Pseudomorphose von Albit nach Orthoklas gleicht, welche jüngst Sauer in den Graniten von Socotra nachgewiesen hat.¹⁾

Der zweite Hauptbestandtheil, die Hornblende, ist ganz gewöhnlicher Art, prismatisch ohne Endflächen mit einem Pleochroismus von grau- zu gelblichgrün. Unter den accessorischen Gemengtheilen ist am häufigsten Rutil in scharf ausgebildeten Kryställchen als Einschluss

¹⁾ Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1888, XL, 146—152.

in der Hornblende und im Epidot, in diesem jedoch weniger reichlich; vereinzelt sind Sphenaggregate, Quarzkörner, Biotit und Pyritkörner mit Limonitsäuren.

Nach diesem Befunde war also das untersuchte Gestein, welches nach Mittheilung des Herrn Prof. v. Pichler wie das folgende im Stubeithale anstehen soll, ursprünglich ein Zoisitamphibolit, dessen Zoisit nunmehr der Epidotisirung anheimgefallen ist.

Von demselben Gestein besitze ich ein Diluvialgeschiebe, welches mir vor einigen Jahren in der Brandenberger Ache bereits aufgefallen war.

6. Ueber einen Stubeier Amphibolit mit biotitisirtem Granat.

Das schwärzliche Geschiebe ist schwach aber doch unverkennbar schieferig, indem schmutzigweisse Partien und Granaten lagenweise auftreten. Schimmernde, schwarze, feinkörnige und faserige Hornblende bildet mit grauen und gelblichen Körnern ein Grundgemenge, aus dem vereinzelt Pyritkörner aufluchten: in demselben treten zahlreiche, durchschnittlich etwa 3 Millimeter messende Granatformen porphyrisch hervor, welche auffallender Weise einen von einem schmutzigweissen Hof umgebenen Kern von glänzendbraunen Biotitblättchen, seltener von rothbraunem Granat zeigen. Der Biotitkern besitzt stets äusserst scharfe, dem Dodekaeder entsprechende Umrisse, meistens in Form von Hexagonen, Quadraten oder Pentagonen. Die Umrandung dieses Kernes hingegen ist nach aussen gewöhnlich unscharf, es geht vielmehr allmählig in die umgebende Gesteinsmasse über, in welcher auch seine Elemente wiedergefunden werden. Ferner ist der weisse Hof ganz ungleichmässig breit und häufig nach der Streckungsrichtung des Gesteines ausgezogen und linsenförmig zugespitzt: auch zeigt er mitunter einen schaligen Aufbau, indem sich eine Zone von Hornblende oder Granat, beziehungsweise Biotit einschaltet, wodurch Perimorphosen zur Entwicklung kommen. Die noch erhaltenen, frischen Granaten sind ebenso scharf umrandet als die Biotitaggregate, welche sie ersetzen. Sowohl in den Granat- als Biotitkernen sieht man unregelmässige Einschlüsse und Adern der weisslichen Randsubstanz, welche oft bewirken, dass die Granatformen und damit natürlich auch die Biotitpseudomorphosen mangelhaft oder in einzelne Partien aufgelöst erscheinen. Besonders lehrreich ist auch die vom Wasser bearbeitete Oberfläche des Geschibes, da man hier deutlich den Uebergang des weissen Hofes in die Gesteinsmasse verfolgen kann und das ursprünglich von Granat eingeschlossene Geader der weisslichen Substanz skelett- oder netzartig hervortritt, nachdem der die Maschen erfüllende Biotit in Folge seiner Weichheit ausgewaschen, während der viel härtere Granat zurückgeblieben ist.

Die mikroskopische Betrachtung des Dünnschliffes ergab als vorwiegendsten Bestandtheil die Hornblende, welche prismatisch, selten mit Endflächen entwickelt ist und deutlich die Spaltensysteme, sowie starken Pleochroismus von blaugrün zu grün zeigt.

Zunächst fällt nun eine farblose, klare Grundmasse in das Auge, in welcher die Hornblende eingebettet ist. Im polarisirten Lichte enthüllt sich dieselbe als ein Aggregat von vorwaltendem Plagioklas

mit untergeordnetem Quarz. Ersterer ist vollkommen frisch, zeigt Spalten und kurzsäulige Entwicklung. Die Zwillingsstreifung ist ab und zu sehr deutlich, häufig aber versteckt und in einem und demselben Korn unterbrochen. Die Polarisationsfarben sind matt bläulich und gelblich. Die Continuität zwischen gestreiften und ungestreiften Partien, sowie die übrigens völlige Gleichartigkeit der Schnitte lassen die Beimengung von Orthoklas unbestimmt. Der Quarz hingegen tritt in grösseren spaltenlosen, unregelmässigen und gelappten Körnern mit lebhafter chromatischer Polarisation auf.

Ein weiterer wesentlicher Gemengtheil, der Epidot, charakterisirt sich durch vorwiegend ungemein scharfe Krystallausbildung als primäres Element. Davon finden sich auch grössere Körner und parallel stängelige Aggregate, oder es setzt sich ein grösseres Korn randlich in kleinere Säulchen mit paralleler Stellung fort.

Bezüglich der Granaten gibt das mikroskopische Bild Aufklärung über die Natur ihrer weissen Höfe und Einschlüsse, indem dieselben aus dem gesteinsbildenden Plagioklas und Epidot bestehen, welch letzterer in den scharfen primären Säulchen erscheint. Man sieht recht klar die Verschmelzung der Granathöfe mit dem Gesteinsgemenge. Als Zersetzungsproduct von Granat kommt zum braunen, stark absorbirenden Biotit noch etwas Chlorit mit entsprechendem Pleochroismus von graugrün $\perp c$ zu gelbgrün $\parallel c$. Deutlich ist auch der allmähliche Uebergang der Granatsubstanz in den Biotit wahrzunehmen.

Accessorisch erscheinen: Apatit in starkbrechenden, farblosen, quergegliederten, bläulich polarisirenden Säulen, Braunsparth grösstentheils in Limonit zersetzt und schwarzes Erz in grösseren Körnern, sowie Quadraten, Rhomben und Sechsecken, welche wohl auf Magnetit schliessen lassen.

Von besonderem Interesse ist an dem beschriebenen Granatamphibolit der Nachweis einer Umwandlungs-Pseudomorphose von Biotit nach Granat, welche bis jetzt am Tiroler Granat noch nicht bekannt war und überhaupt selten zu sein scheint, nachdem eine Umwandlung in braunem Glimmer nach Blum's Darstellung nur am sogenannten Spessartit von Stengerts bei Aschaffenburg sicher beobachtet ist¹⁾, während die anderen Beispiele die Neubildung von Muscovit und Chlorit betreffen, oder die bezüglichen Angaben sich auf Verwechslung von Glimmer mit Chlorit zurückführen lassen.²⁾

Auch von der Neubildung von Chlorit liegt mir ein ausgezeichnet typisches Präparat vor aus einem Diluvialfindling, welchen Herr Prof. v. Pichler bei Innsbruck entdeckt hat. Die Gesteinsgrundmasse besteht wiederum aus dem bekannten lappig feinkörnigen Hornblendeaggregat; die enthaltenen Granatformen weisen randlich secundäre Hornblende auf, wogegen das Innere von radiaifaserigen Chloritaggregaten, denen sich wenig Biotit und selten ein Granatrest beigesellt, erfüllt wird.

Die Bildung von Biotit und Chlorit wird sich an magnesiabhaltigen Eisen-Thongranaten vollziehen, während kalkhaltige Epidot und Plagioklas zu liefern vermögen.

¹⁾ Pseudomorphosen des Mineralreiches, 1863, III. Nachtrag, pag. 92.

²⁾ Blum, Pseudomorphosen, 1879, IV. Nachtrag, pag. 44; Pichler, Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1871, pag. 55. (Ref. diese Verhandl. 1871, pag. 30.)