

Der Apparat ist vom Mechaniker Kettner in Prag hergestellt, im mineralogischen Institut seit einiger Zeit in Gebrauch und hat sich gut bewährt. Als Beispiel einer Messung führe ich an, dass es mir gelang, in einem von Max Schuster herrührenden Schliiff beiläufig nach P von Anorthit der Pesmedaalpe (Eigenthum des mineralogisch-petrographischen Universitäts-Institutes in Wien, von Hofrath G. Tschermak mir gütigst zur Verfügung gestellt) in beiden sehr feinen Lamellensystemen die optische Axe B zu messen. Den Abstand der Axenpole fand ich gleich 2 Millimeter oder $6\frac{1}{2}^\circ$. Dabei entsprechen die Axenbilder in ihrer gegenseitigen Lage dem Fall 3 (vergl. diese Mitth. XIV, pag. 435), die Axe und die Mittellinie c liegen in jedem Individuum auf verschiedenen Seiten der Zwillingsenebene. Hierin liegt eine Bestätigung der von mir auf anderem Wege ermittelten Lage der Axe B zur linken der Längsfläche, welche l. c. nicht nur der Art, sondern auch dem Winkelmass nach sehr ähnlich gefunden wurde. Am Anorthit der Somma fand ich $\varphi = -2.4^\circ$; aus der obigen Beobachtung folgt $\varphi = -3.2^\circ$. F. Becke.

Ein neuer Fundort für Andalusit auf der Heims Spitze in Vorarlberg.

Im Sommer 1893 fand Herr Professor Ender auf Ausflügen, welche er von Gargellen aus unternahm, mehrere Krystalle und Spaltungsstücke von röthlichem, mit Muscovitfasern bedecktem Andalusit.

Gargellen ist ein sehr hoch gelegenes Dörfchen in dem vom Suggedinbach gebildeten Gargellner Thal, welches, im Südwesten von Vorarlberg gelegen, hinaufreicht bis zum Schlapiner Joch an der Schweizer Grenze. Oestlich von dem im ganzen fast in süd-nördlicher Richtung verlaufenden Gargellner Thal liegen zwei kleinere Seitenthäler, das obere gebildet vom Vergaldnerbach, das untere, dem Montavon schon sehr nahe liegend, gebildet vom Vermühlbach. Zwischen diesen beiden hochgelegenen Thälern zieht sich ein mannigfach gewundener Gebirgsgrat hin, welcher in der von beiden Thälern aus besteigbaren und viel bestiegenen Heims Spitze gipfelt. Hier, also an der westlichen Grenze der sogenannten Fervallgruppe, ist die Heimstätte des neu aufgefundenen Andalusit.

Im Spätsommer 1894 bestieg ich die Heims Spitze vom Vergaldner Thal aus, Herr Prof. Ender war mein Führer und Begleiter. Ich wollte Näheres über das Andalusitvorkommen ermitteln, namentlich das Mineral womöglich im anstehenden Gestein auffinden. Den folgenden Ortsangaben lege ich die geol. Karte der k. k. geol. Reichsanstalt auf der topographischen Grundlage des k. k. militär-geograph. Instituts, Zone 18, Col. II, „III-Ursprung“ zu Grunde.

Bald hinter den zwei Alphütten im Vergaldner Thal, deren Höhe die Karte zu 1782 Meter angibt, bogen wir vom Thalweg nach Osten ab. Die hier sich erhebenden Bergrücken sind ziemlich bewachsen, doch völlig unbewaldet und zeigen bis zu beträchtlicher Höhe hinauf nirgends anstehendes Gestein. Schon lange bevor wir auf dem ersten Grat anlangten, zeigten sich hier und da in dem reichlich vorhandenen Geröll und Gesteinsschutt grössere und kleinere Quarzstücke, welche in der mannigfachsten Weise kreuz und quer von langgestreckten Andalusitprismen durchzogen waren. Darunter sah ich Stücke fast von Kopfgrösse, welche in Bezug auf

das Mengenverhältnis der Substanzen etwa zur Hälfte aus Quarz und zur Hälfte aus Andalusit bestehen mochten. Der vom Thal heranziehende Nebel und der Wunsch, an diesem Tage die Heimspitze selbst zu ersteigen, hielten uns ab, weiter als nöthig nach Osten oder Nordosten vorzudringen und den Andalusit hier im anstehenden Gestein aufzusuchen. Da diese Findlinge unmöglich von der Heimspitze selbst soweit nach Süden gelangen konnten, so ist es als ziemlich sicher anzunehmen, dass auch nach dieser Richtung hin im Gestein Quarzlinsen mit eingewachsenem Andalusit sich auffinden lassen, und zwar wahrscheinlich westlich von dem granatführenden Glimmerschiefer, welcher $46^{\circ} 57'$ nördl. Br. und $27^{\circ} 38\frac{1}{2}'$ östl. L. eingetragen ist.

Auf dem Weitermarsche in nördlicher Richtung zeigten sich vorerst keine Andalusitfindlinge mehr; erst als wir in die mit Block-Schutt angefüllte grosse Mulde im Süden der Heimspitze gelangten, fanden sie sich wieder vor, vereinzelt liegend zwischen den grossen Blöcken von Glimmerschiefer mit Granaten, von granatfreiem, aber feldspathreichem Glimmerschiefer und von Hornblendeschiefer.

Anstatt dem Touristenweg, welcher von hier in nordwestlicher Richtung weiter zieht und in weitem Bogen den Gipfel der Heimspitze erreicht, zu folgen, versuchten wir die Ersteigung längs eines in die Mulde von Nordosten einlaufenden kleinen Tobels, was ohne besondere Schwierigkeit gelang. Hier fand ich ein grosses Stück mit zahlreichen Andalusitkrystallen, welche fast alle vollständig von Muscovit umhüllt waren und oft nur auf dem Querbruch sich durch die rothe Farbe als im Centrum vorhanden erwiesen.

Bis zu einer Höhe von mindestens 2400 Meter hatten wir kein anstehendes Gestein, der Boden war überall mit Verwitterungsproducten bedeckt. Dies änderte sich auf der letzten noch zu ersteigenden Strecke. Auf dem Grat, der unter ganz schwacher Steigung zur eigentlichen Spitze führt, hatten wir den Erfolg, in einer Höhe von ungefähr 2750 Meter zwischen den fast horizontal gelagerten Schiefer-schichten concordant eingeschaltete Quarzlinsen und Quarzlamellen zu erblicken, welche die gesuchten Andalusitkrystalle enthielten. Das Auftreten dieser Quarzeinschaltungen dürfte etwa 20 Meter unter der Spitze beginnen und geht von da 10 Meter und mehr in die Tiefe. Die aufgeschlossenen Quarzlamellen zeigten sich übrigens hier nicht in dem reichen Masse von Andalusitkrystallen erfüllt wie die Findlinge im Süden und tiefer unten. Leider konnte ich über das die Quarzlinsen einschliessende Schiefergestein keine näheren Untersuchungen anstellen, da heranziehendes Unwetter den Nachforschungen ein Ende machte. Die geol. Karte gibt dasselbe als „Schiefer-Gneiss“ an, welche Benennung wohl wegen des reichen Feldspathgehaltes in dem glimmerschieferähnlichen Gestein gewählt ist. Gelegentlich sei hier nur bemerkt, dass der Glimmerschiefer mit Granaten sich viel weiter nach Westen zieht, als auf der Karte angegeben ist, und dass die Bezeichnung „Glimmerschiefer mit kleinen Granaten“ wenigstens für dieses Vorkommen passend zu ersetzen wäre, durch die andere „Glimmerschiefer mit grossen Granaten“.

Bevor ich zu einer kurzen Beschreibung der gefundenen Minerale übergehe, muss ich noch beifügen, dass mir von zuverlässiger Seite mitgetheilt wurde, schon im Jahre 1869 sei in der Nähe der Heimspitze Andalusit gefunden worden, von welchem Fund aber meines Wissens nichts veröffentlicht ist. Es wurden nämlich auf einem Marsch vom Gargellner- in's Garnerathal „zwischen Heimspitze und

Schweizergrenze“ Handstücke von Glimmerschiefer mit Andalusit erworben. Von letzterem wurde angegeben, dass er stark mit Glimmer verwachsen und deshalb sehr rauh und trüb war.

Zur Bestimmung und Beschreibung der Minerale nahm ich einige Handstücke mit nach Prag. Der Quarz verhält sich in ihnen fast nach Art eines Bindemittels, erweitert sich aber hier und da zu etwas stärker anschwellenden Adern. Die Andalusitsubstanz hingegen überwiegt bedeutend sowohl durch Zahl als durch Grösse der Krystalle. Ein isolirtes Spaltungsstück von Andalusit wies eine Länge von über 9 Centimeter auf, während die beiden Querdimensionen $4\frac{1}{2}$ und 2 Centimeter betragen. Doch liegen zwischen derartig grossen Individuen auch recht kleine, welche kaum einige Millimeter als Querdurchmesser aufweisen. Die Krystalle sind sämmtlich ziemlich dunkelroth gefärbt und zeigen schwachen Fettglanz. Die Farbe tritt übrigens manchmal nur auf frischer Bruchfläche recht hervor, weil die Krystallflächen von Muscovit theils in Form kleiner Schuppen und Flasern, theils auch von einer geschlossenen Muscovitschicht überdeckt sind. Von Flächen wurde nur (110) ∞P beobachtet, die Enden der Krystalle wurden niemals in guter Ausbildung angetroffen. Der Flächenwinkel von (110) ergab, mit dem Anlegegoniometer gemessen, $88^{\circ} 40'$ ein Werth, welcher in Anbetracht der Grösse des gemessenen Krystalles, seiner rauhen Oberfläche und der ungenauen Messung von dem gewöhnlich angegebenen Werth nicht zu sehr abweicht. Optisch wurde das vorliegende Mineral nicht untersucht, durch eine Löthrohrbestimmung wurde es als Andalusit sichergestellt.

Wie schon erwähnt, ist der Kaliglimmer mit dem Andalusit innig vergesellschaftet. Ausser den schon erwähnten Muscovitauflagerungen zeigten sich auch zuweilen Muscovitblättchen in Querspalten der Krystalle eingedrungen. — Der Kaliglimmer tritt aber auch noch in anderer, dichter Form auf, als Sericit. Kleinere schmutzigweisse Massen mit einem Stich in's Gelblichgrüne sitzen ziemlich reichlich theils dem Andalusit, theils auch dem Quarz auf. Ausser einer Löthrohrbestimmung, welche Kaliglimmer ergab, wurde dieses dichte Mineral einer mikrochemischen Prüfung unterworfen. Es wurde geprüft auf Kali, Thonerde, Eisen, Kalk und Magnesia; Kali und Thonerde waren reichlich vorhanden, Eisen nur in Spuren, Kalk und Magnesia fehlten ganz.

Eins der Handstücke zeigt als secundäre Bildung auch eine Feldspathader, welche stellenweise einige Millimeter breit ist und mehrere Andalusitkrystalle quer durchsetzt. Die mikrochemische Prüfung des Feldspathes ergab reichlichst Natron, eine Spur Kali, keinen Kalk, wonach der Feldspath als Albit zu betrachten ist.

Von den sonstigen Mineralien, welche häufig mit Andalusit zusammen auftreten, habe ich keine wahrgenommen.

Ich bin der Ansicht, dass sich die andalusitführenden krystallinischen Schiefer in dem behandelten Gebiet sehr nahe an den Granat führenden Glimmerschiefer halten. Ein Blick auf die Karte zeigt nun leicht, dass im Umkreis der Heimspitze noch an mehreren Stellen Streifen und Flecken von „Glimmerschiefer mit kleinen Granaten“ eingetragen sind, stets in den „Schiefer-Gneiss“ eingeschaltet, welcher nach den Angaben Koch's¹⁾ häufig genug auch von Quarzlamellen durch-

¹⁾ G. A. Koch, Aus dem Montafon. Reisebericht Nr. 1, 2, 3. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1876, pag. 320 u. 343.

setzt ist. Es wäre also darauf zu achten, ob an solchen Stellen sich nicht weitere Fundorte für Andalusit entdecken lassen. Gegen eine solche Vermuthung scheidet freilich von vornherein der angeführte Reisebericht Koch's zu sprechen. Dieser Forscher, welcher die geologische Aufnahme der Fervallgruppe und ihres westlichen Nachbargebietes vornahm, kam z. B. bei Besteigung der Rothbüchelspitze durch mehrere Gebiete granatführenden Glimmerschiefers, ohne von Andalusit etwas zu finden. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, dass Koch vom Vermühlbach aus auch in die unmittelbare Nähe der Heimspitze gelangte, dass er im Vergaldner Thal seine Forschungen anstellte, ohne den thatsächlich doch vorhandenen Andalusit gefunden zu haben.

Wegen des übereinstimmenden Auftretens, der Aehnlichkeit des einschliessenden Gesteins und der verhältnismässig geringen Entfernung des Fundortes sei noch kurz des Andalusitvorkommens im Pitzthal gedacht. Hier fand Prof. Cathrein im Jahre 1891 im Quarz des Glimmerschiefers eingewachsene Andalusitkrystalle. Dieselben wurden näher untersucht von P. E. Haefele¹⁾; nach dessen eben erschienener Arbeit ist der einschliessende Glimmerschiefer auch hier Feldspath („Plagioklas in Körnerform häufig beigemengt“) und Granat führend. Die Andalusitkrystalle sind bedeutend besser ausgebildet und relativ sehr flächenreich.

Drei andere Tiroler Andalusitvorkommen sind schon seit langem in der Literatur bekannt, das im Langtauferer Thal, das im Sellrain- und das im Stubaihal.

Wenn wir nun diese fünf Vorkommen zusammennehmen, so muss es auffallen, dass diese Bildungen sämmtlich in krystallinischen Schiefen von ganz ähnlicher Beschaffenheit (vgl. Koch l. c.) auftreten und dass die Fundorte in nicht allzuweiter Entfernung von einander auf einem einheitlichen Gebirgszug der nördlichen krystallinischen Ostalpen liegen, also einem einheitlichen Vorkommen zu entsprechen scheinen. In der That schliessen sich von Osten nach Westen Stubaihal, Sellrainthal, Pitzthal und Langtauferer Thal ziemlich an einander an; die Entfernung vom Langtauferer Thal bis zur Heimspitze ist etwas grösser, so dass ein Vorkommen im Paznaun oder im obern Innthal den Zusammenhang deutlicher hervortreten liesse.

Da der Andalusit als eine Contactbildung angesehen wird, so läge für das ganze Gebiet ein Problem von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit vor. Der in diesem Gebiet sehr verbreitete „flaserige Augengneiss“, der gleichfalls häufige „granitische Augengneiss“ werden als orientirende Anhaltspunkte dienen können. Ueber die Zurückführung des in Glimmerschiefen und Gneissen auftretenden Andalusits auf metamorphe Vorgänge vergleiche man die Abhandlung von Prof. Becke über das Altvatergebirge.²⁾

Die für die angeführten Minerale nothwendigen Untersuchungen wurden im mineralogischen Institut der hiesigen deutschen Universität unter Leitung und mit Unterstützung des Herrn Prof. Becke, meines sehr verehrten Lehrers, vorgenommen.

Prag, den 22. December 1894.

Dr. Josef Rompel, S. J.

¹⁾ P. E. Haefele, Ueber Andalusit vom Pitzthale in Tirol. Zeitschr. für Krystallographie, XXIII, 6, 1894.

²⁾ F. Becke, Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystalinischen Schiefer des hohen Gesenkes. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissensch. in Wien, CI, 1892.