

## Über ein neues Andalusitvorkommen in der Ferwallgruppe (Vorarlberg) und seine regionalgeologische Bedeutung.

Von H. P. Cornelius.

Bei Gelegenheit einer Exkursion durch das südliche Vorarlberg in der ersten Septemberhälfte 1920 fand ich in der Nachbarschaft der Reutlinger Hütte (auf der Wildebene, dem Sattel zwischen Pflunspitzen und Eisentalerspitze, der vom Silbertal ins Klostertal hinüberführt<sup>1)</sup>) ein bisher in der Literatur nicht erwähntes Vorkommen von Andalusit. Zeitmangel, sowie plötzlich einsetzender heftiger Schneesturm ließen meine Beobachtungen und Aufsammlungen dortselbst nicht die an sich erwünschte Vollständigkeit erreichen. Gleichwohl erscheint mir ein kurzer Bericht darüber nicht unangebracht; vielleicht veranlaßt er den einen oder anderen Fachgenossen zu einer genaueren Untersuchung des in mancher Hinsicht bemerkenswerten Vorkommens. — Das von mir gesammelte Material befindet sich in der Lagerstättensammlung der Mineralogischen Staatssammlung zu München.

Auf dem Gehänge westlich der Reutlinger Hütte stehen in beträchtlicher Ausdehnung dunkle Biotit- bis Zweiglimmerschiefer und -gneise an, im allgemeinen nahe senkrecht gestellt bei O—ONO-Streichen. Im einzelnen sind diese Gesteine recht wechselvoll ausgebildet: grob- oder feingeschiefert, schuppig oder flaserig, häufig lagenweise erfüllt mit rundlichen, in der Richtung der Schieferung gestreckten Feldspäten von mattweißer Farbe; das Mikroskop erweist sie als Albite von meist recht vollkommener Frische. Fast noch häufiger treten rostbraune, schlecht ausgebildete Prismen von Staurolith gleichfalls stets massenweise auf. Meist sind sie nur einige Millimeter lang; auf der Südseite des zur Eisentalerspitze ziehenden Grates fand ich jedoch auch mehrere Zentimeter große Durchkreuzungszwillinge des gleichen Minerals in feinschuppigem Biotitschiefer eingewachsen. Ebendort tritt auch Disthen auf, in lichtblauen, 2—3 cm langen Stengeln, in grobblättrigen biotitreichen Schiefer eingewachsen. Das Mikroskop zeigt auch die gelegentliche Anwesenheit von zahlreichen kleinen, z. T. verhältnismäßig gut ausgebildeten Rhombendodekaedern von Granat. Häufig zeigen sich die genannten Glimmerschiefer gebändert durch einige Zentimeter mächtige helle Lagen von feinkörniger, granit- oder aplitähnlicher Beschaffenheit; doch auch sie erscheinen stets schieferig, infolge der Einstreuung parallel orientierter Glimmerblätter. Sie machen z. T. den Eindruck von

<sup>1</sup> Vgl. die Karte der Ferwallgruppe, 1:50 000, des D. u. Ö. Alpenvereins, die jedoch in den Einzelheiten sehr wenig genau ist.

Injektionsadern, ohne daß sich bis jetzt etwas Sicheres über ihre Natur sagen ließe.

Die in großartiger Weise von den Gletschern glattgeschliffene, fast restlos ihrer Schuttdecke beraubte Rundhöckerlandschaft um die Reutlinger Hütte gestattet die Verfolgung aller petrographischen Erscheinungen auf Schritt und Tritt in allen Einzelheiten.

An die genannten, ihrer Hauptmasse nach wohl sicher sedimentogenen Glimmerschiefer scheint nun das Auftreten des Andalusits gebunden. Er fehlt vollständig dort, wo sich südlich des zur Eisentalerspitze ziehenden Kammes heller, granitischer Augengneis mehrere 100 m mächtig einschiebt, und stellt sich nördlich davon, gegen die Kammhöhe zu, mit dem Wiederauftreten der Glimmerschiefer ebenfalls von neuem ein. Das Mineral tritt auf in Adern, Knauern und Linsen von meist weißem derbem Quarz. Gewöhnlich sind sie vollständig konkordant dem Glimmerschiefer eingeschaltet; doch beobachtete ich auch solche Adern, die schräg durch die Schieferung hindurchsetzen und sich damit deutlich als jüngere Bildung zu erkennen geben. Normal höchstens wenige Zentimeter mächtig, schwellen diese Gebilde stellenweise auf 10—30 cm an; und diese Verdickungen sind es, die häufig Andalusit führen, während an den schmalen Stellen kein solcher gefunden wurde. Er bildet mehr oder minder gut entwickelte Prismen von heller oder dunkler pfirsichblütenroter Farbe, die mehrere Zentimeter Länge erreichen können. Als Randfläche wurde (110) beobachtet; dazu (001). An den Enden waren jedoch fast alle gefundenen Kristalle abgebrochen. Sie scheinen von den Rändern aus in den Quarz einzudringen; häufig ist ihr unmittelbares Aufsitzen auf den umhüllenden Glimmerschiefer festzustellen.

Randliche Umhüllung durch Muscovit ist sehr verbreitet. Teils bildet er feine Häute und blätterige Überzüge, die sich den Flächen der Andalusitkristalle parallel anschmiegen; teils sitzt er auch in Gestalt schuppiger Aggregate unregelmäßig auf diesen auf. Auch als selbständiges Begleitmineral findet er sich in Nestern und einzelnen Blättern eingewachsen im Quarz. Auf einem der gesammelten Stücke sind auch Aggregate eines dunkelvioletten Minerals zu beobachten, deren sehr schlechte Ausbildung keine Bestimmung zuläßt. Weitere Begleitminerale wurden nicht gefunden.

Soweit man aus den angeführten Tatsachen auf die Entstehung des Andalusits schließen kann, scheint diese auf hydrothermale Wege erfolgt zu sein. Mit der Metamorphose der umschließenden Glimmerschiefer steht sie direkt nicht in Zusammenhang; denn die andalusitführenden Quarzmassen sind ja jünger als jene. Andererseits fehlt jeder Hinweis auf Entstehung durch Lateralsekretion — die Biotite etc. des Nebengesteins, die als Tonerdelieferanten für den Andalusit etwa in Frage kämen, erscheinen in unmittelbarer Nachbarschaft der Quarzadern gerade so wenig zer-

setzt wie in weiterer Entfernung. Ebenso wenig scheint die Annahme einer rein pneumatolytischen Entstehung begründet, bei dem Mangel jeglicher ausgesprochen pneumatolytischer Begleitminerale. Wohl aber besteht die Möglichkeit, daß die andalusitführenden Quarzadern Ausläufer darstellen von pegmatitischen Gängen, die bei verhältnismäßig niedriger Temperatur in die zuvor — im Zusammenhang mit granitischer Injektion? — umkristallisierten Glimmerschiefer eingedrungen sind<sup>1</sup>.

Geologisch gehört das Andalusitvorkommen von der Reutlinger Hütte dem Silvrettamassiv an. In diesem ist es nicht das einzige seiner Art: die analogen Funde aus dem südlichen Teil dieses Massivs, dem Flüela-Scalettgebiet, hat GRAMANN<sup>2</sup> beschrieben; ein weiteres ist von der Heimspitze im oberen Montavon bekannt. Von diesem letzteren besitzt die Münchner Sammlung Stücke, mit welchen die unseren von der Reutlinger Hütte durchaus übereinstimmen. Ebenso gleichen diese in der Hauptsache den gleichfalls in der Münchner Sammlung gut vertretenen Vorkommen von St. Leonhard im Pitztal und dem berühmten von der Lisenser Alpe (beide im Ötztaler Massiv<sup>3</sup>) — wenn man von dem Fehlen der dort mit dem Andalusit zusammen auftretenden Pinite bei der Reutlinger Hütte absieht. Dieser unser Fundort liegt mit den beiden zuvor genannten ungefähr in einer ostwestlich streichenden Zone; das legt den Gedanken genetischer Zusammengehörigkeit nahe.

Tatsächlich stehen dort, in den nördlichen Teilen des Ötztaler Massivs, in großer Verbreitung Gesteine an — Staurolith-, teilweise auch Disthen-führende Glimmerschiefer und „Glimmeraugengneise“ —, die nach der Beschreibung von OHNESORGE (a. a. O.) mit jenen Typen aus der Gegend der Reutlinger Hütte die größte Ähnlichkeit zu besitzen scheinen. Auch aus der zwischenliegenden Strecke, südlich von Landeck, beschreibt HAMMER<sup>4</sup> Staurolith-führende

<sup>1</sup> Die Möglichkeit einer hydrothermalen Entstehung von Andalusit bei verhältnismäßig niedriger Temperatur — ca. 300—500° — scheint nach den Versuchen von E. BAUR (Zt. f. anorg. Chem. 72. 1911. p. 119) vorzuliegen.

<sup>2</sup> A. GRAMANN, Über die Andalusitvorkommen im rhätischen Flüela- und Scalettgebiet und die Färbung der alpinen Andalusite. Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich 1899. p. 302.

<sup>3</sup> Nach OHNESORGE (Die vorderen Kühltaler Berge [Hochedergruppe]: Verh. geol. Reichsanst. Wien 1905, p. 175) sind Andalusit und Cordierit in den nördlichen Ötztaler Alpen weit verbreitet; auch er betrachtet die Quarzadern und -linsen, in denen sie auftreten, als Ausläufer von Intrusionen, die er mit cordieritreichen Graniten in Beziehung bringt. Die Tonerdesilikate und sogar einen Teil des Quarzes möchte er jedoch als Ergebnis einer Resorption des Nebengesteins ansehen.

<sup>4</sup> W. HAMMER, Die Phyllitzone von Landeck. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien. 68. 1918. p. 216, 218 f. — Ähnliche „Knotengneise“ sind nach HAMMER in den Ötztaler Alpen weit verbreitet.

Glimmerschiefer und „Feldspatknottengneise“ mit einsprenglingsartigen, gerundeten Albiten voller Einschlüsse. Wenn dort auch bisher kein Andalusit gefunden worden ist, so stimmen doch die Gesteine anscheinend vollkommen überein mit den Muttergesteinen unserer Andalusite. Die genannte Gesteinsgesellschaft scheint demnach einen bedeutenden Zug längs dem Nordrande der Silvretta- und Ötztaler Masse zu bilden.

An das Auftreten dieser Gesteine knüpft sich noch ein besonderes Interesse regionalgeologischer Art. All ihre mannigfachen Modifikationen finden sich nämlich, z. T. zum Verwecheln ähnlich, wieder in dem Gesteinskomplex des Unteren Veltlins, welchen ich unter dem Namen Morbegnoschiefer beschrieben habe<sup>1</sup>. Andalusitvorkommen freilich habe ich dort nicht gefunden, wohl aber, wenn auch nur selten, Disthen, in ganz entsprechenden Quarzlin sen und -knauern eingewachsen. Es wäre von Interesse zu erforschen, worauf diese Verschiedenheit der Mineralführung beruht, bei der sonst vollständigen — soweit bisher ersichtlich — Identität beider Gesteinsgruppen<sup>2</sup>.

Dieser Identität mag man ein gewisses Gewicht beilegen, da es sich doch um nicht gar zu häufige Gesteinstypen handelt; und man mag daraus das Bestehen eines tektonischen Zusammenhangs ableiten von Silvretta- und Ötztaler Masse einerseits, der Zone der Morbegnoschiefer andererseits — eines Zusammenhangs als Decke und Wurzel im Sinne der Deckentheorie. Nun liegen die Morbegnoschiefer im Veltlin südlich der insubrischen Linie von SPITZ<sup>3</sup>, d. h. nach der landläufigen Auffassung der Deckentheorie südlich der „alpin-dinarischen Grenze“. Silvretta- und Ötztaler Masse müßten demnach in den „Dinariden“ wurzeln — eine Ansicht, die von R. STAUB<sup>4</sup> zuerst ausgesprochen wurde. Sie scheint in der mitgeteilten Tatsache eine lithologische Stütze zu gewinnen.

Indessen ist hier nicht der Ort, diese Hypothese und die Frage der Beziehungen von „Alpen“ und „Dinariden“ überhaupt zu diskutieren.

München, im Januar 1921.

H. P. CORNELIUS, Zur Kenntnis der Wurzelregion im Unteren Veltlin. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XL, 1915. p. 295 f. — In einem Referat über diese Arbeit (Verh. geol. Reichsanst. Wien. 1917) hat W. HAMMER bereits auf die Übereinstimmung mit jenen Ötztaler Gesteinen hingewiesen.

<sup>2</sup> Aus dem südlichen Silvrettamassiv erwähnt GRAMANN (a. a. O.) Umwandlung von Andalusit in Disthen.

<sup>3</sup> A. ŠPITZ, Fragmente zur Tektonik der Westalpen und des Engadins. II. Kritisches zur Frage der alpin-dinarischen Grenze westlich der Etsch. Verh. geol. Reichsanst. Wien 1919. No. 4.

<sup>4</sup> R. STAUB, Zur Tektonik der südöstlichen Schweizer Alpen. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Neue Folge. 46, 1. 1916.