

Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIX^{1 2}

Von Heinz MEIXNER, Knappenberg

(Lagerstättenuntersuchung der Österr. Alpine Montangesellschaft)

202. Pseudomorphosen von Rubinglimmer nach oktaedrischen Pyrit=xx und andere Minerale vom Gertrusk, Saualpe, K.

Der Eklogit-Gipfelaufbau des Gertrusk (2044 m S. H.) ist seit langem eine bekannte Mineralfundstätte (vgl. 9). In Klüften dieses Eklogits ausgeschiedene, prächtig gefärbte Aggregate von nadeligen bis stengeligen Epidot=xx sind für Sammler begehrte Objekte. Im steilen Ostabfall des Gertrusk ist in den letzten Jahren von einheimischen Sammlern eine größere Klüft ausgebeutet worden, die reichlich solchen Epidot liefert. In diesem eingewachsen, sind aber auch schwarze, meist rein oktaedrisch entwickelte Kristalle von 0,5 bis 4 cm Durchmesser vorgekommen. Im Tausch und Handel erschienen sie erst als „Magnetit“, dann, als erkannt war, daß sie weder eine Magnetnadel beeinflussen noch einen schwarzen, sondern einen braunen Strich geben, als „Braunit“!

Auf meine Bitte suchte Schulleiter V. LEITNER (St. Michael ob Wolfsberg) im letzten Frühjahr die Fundstätte auf und versorgte mich mit Beobachtungen und einem reichlichen Untersuchungsmaterial. Die meisten von mehreren dutzend Kristallen zeigen nur das Oktaeder, in einigen Fällen sind kleine Abstumpfungen durch den Würfel vorhanden, noch seltener sind Oktaeder und Würfel als Kubooktaeder annähernd im Gleichgewicht, vereinzelt überwiegt der Würfel. Äußerst selten kommen Kombinationen des Pentagondodekaeders (210) mit dem Oktaeder vor. Die Kristalle erscheinen außen schwarz und glänzend und oft ist dann die Ähnlichkeit zu Magnetit=xx wirklich verblüffend. Im Inneren sind besonders die größeren Oktaeder entweder hohl, oder es sind noch Kerne von Pyrit vorhanden. Die umgewandelte Restmasse ist als Brauneisen (Limonit) zu bezeichnen. Hierbei sind als Limonitkomponenten Rubinglimmer (= Lepidokrokit, γ -FeOOH) oder/und Nadeleisenerz (=Goethit, α -FeOOH) zu erwarten. Unterm Erzmikroskop enthüllt der Anschliff, daß die Verdrän-

¹ I—IV, VI—X siehe *Mittel. Naturw. Ver. f. Steierm.*, **67** (1930) — 75 (1939),
V, XI—XVIII siehe *Carinthia* II, **123/124** (1935), **130** (1940) und **142** (1952) — 153 (1963).

² Die Nummern 209 bis 211 dieses Beitrages gelten gleichzeitig als „Mitteilung Nr. 277 aus dem Forschungsinstitut Gastein der Österreichischen Akademie der Wissenschaften“.

gungsmasse einheitlich aus einem grauweiß reflektierenden, blättrigen Mineral besteht, das im deutlichen Reflexionspleochroismus, den sehr starken unfarbigen Anisotropieeffekten bei gekreuzten Nicols und spärlichen braunroten Innenreflexen als Rubinglimmer zu erkennen ist. Im Innern eines angeschliffenen Oktaeders ist ein von Rubinglimmer umhüllter Hohlraum zu sehen; besonders im Kernteil sind noch reichlich Pyritreste vorhanden, von mit Rubinglimmer erfüllten Kanälen durchzogen, das typische Bild einer Verdrängung zeigend. Die meist rein oktaedrisch entwickelten Kristalle vom Gertrusk sind also als Pseudomorphosen von Rubinglimmer nach Pyrit-xx zu bezeichnen. Vgl. Nachtrag, S. 21!

Die Pyrit-xx sind hier nicht wie bei normaler Verwitterung von außen angefressen und zerstört worden. Es erscheint wahrscheinlich, daß die Oxydation des Pyrits in dieser gangförmig gefüllten Kluft unter einer tertiären Landoberfläche erfolgt ist.

Spuren von Kupferkies, die besonders im begleitenden Feldspat vorkommen, haben durch Verwitterung Malachit, Brochantit und Allophan geliefert; der Feldspat ist durch Malachiteinschlüsse mitunter grünlich verfärbt. Neu für diese Fundstätte ist auch die Beobachtung recht gut ausgebildeter, bis etwa 4 cm großer, durchscheinender gelber Titanit-xx der normalen Briefumschlagform, die in wirrstrahligem Epidot eingewachsen sind. Die gleiche Kluft lieferte Drusen sehr hübscher, bis 2 cm großer Periklin-xx.

Höher oben in der NO-Seite des Gertrusk wurde in letzter Zeit eine weitere Kluft in amphibolitisiertem Eklogit geöffnet, in der außer Periklin-xx auch fast schwarze, kristallographisch gut entwickelte Kristalle von gem. Hornblende, wie sie wohl hier schon F. SEELAND (1876) beobachtet hatte, gefunden wurden.

203. Prehnit vom Klippitztörl, Saualpe, K.

Prehnit — $\text{Ca}_2\text{Al}_2[(\text{OH})_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]$, rhomb. — wurde in kugeligem Aggregaten bereits von F. MOHS (1804) „aus den Saualpen“ angegeben. F. v. ROSTHORN & J. L. CANAVAL (1853) nannten dafür die „Irregger Schweig“ im Gebiet des Schumetzkogels als näheren Fundort, von der heute gerade noch Spuren der einstigen Baulichkeiten zu sehen sind. Trotz vieler Suchen ist Prehnit in diesem Raum seither nicht wieder nachgewiesen worden.

Inzwischen sind an mehreren Stellen der Saualpe sehr schöne Prehnitvorkommen, z. T. auch mit ausgezeichneten Axinit-xx entdeckt worden, auf die nach Abschluß der Untersuchungen N. WEISENBACH's zurückgekommen wird. Heute soll vom ersten Prehnit-Neufund aus dem Saualpenraum berichtet werden.

Unweit des Klippitztörls, oberhalb der alten Straße, die von der Stelzing zum Törl führt, steht ein Eklogitamphibolit an, in dem eine

2–3 cm dicke weiße Kluffüllung auftrat, die aus zwei Komponenten zusammengesetzt ist: bräunliche, strahlige Nadeln von *Klinozoisit* und eine fast derb erscheinende, weiße Masse mit gelegentlichen Spalt-
rissen, die man gewöhnlich als „Feldspat“ ruhig liegen läßt. Der Finder, Prof. Dr. G. KOLLER (Wien) nahm 1960/61 aber trotzdem Proben davon mit und stellte ein zeolithartiges Lötrohrverhalten daran fest. Das mir übergebene Material ermöglichte auf optischem Wege die Sicherung als *Prehnit*. Damit war klar, daß auch der alte Saualpen-
Prehnit aus einem Eklogitgebiet stammen mußte, die weiteren schönen Neufunde sind damit eingeleitet worden.

204. Dumortierit von der Saualpe, K.

Dieses seltenere, auch für Kärnten und die Saualpe neue Mineral — $(Al,Fe)_7[O_3/BO_3/(SiO_4)_3]$, rhomb. — erhielt ich schon vor einigen Jahren von N. WEISSENBACH (Clausthal) zur Untersuchung, der es bei geolog. Kartierungsarbeiten im Gipfelbereich der Saualpe, in einem in Schiefergneis aufsetzenden, schmalen Querpegmatit zwischen dem Eisernen Kreuz und der Jakobpaulischweig gefunden hatte. Es handelte sich damals um wenige, kaum 5 mm lange, rotviolette Faserbüschel.

Ein weiteres ansehnlicheres *Dumortierit*vorkommen der Saualpe liegt ungefähr 1 km SO von der alten Fundstelle, in der Kötsch im oberen Arlinggraben zwischen Pürsthütte und Gehöft Jurki an einer Privatstraße der Hespera. Es wurde von Schulleiter Val. LEITNER (St. Michael bei Wolfsberg) aufgefunden, mir überbracht und kürzlich auch an Ort und Stelle vorgeführt. Hier sind es bis über 1 cm lange nadelige Kristalle und Faserbüschel von veilchenblauer Farbe; sie erscheinen hier viel auffälliger, weil sie in einem bis 30 cm starken, schneeweißen Querpegmatit im Schiefergneis liegen. Der feinkörnige Pegmatit besteht aus Quarz, Oligoalbit, Muskovit, *Dumortierit*, grauen, 1 mm großen *Disthenstengeln* und noch kleinerem grünem *Turmalin*.

Der *Dumortierit* ließ sich in Dünnschliffen und Pulverpräparaten mittels folgender Eigenschaften eindeutig bestimmen: nadelige bis faserige Kristalle von stets gerader Auslöschung, $Z = n\alpha = 1,658$; Doppelbrechung um 0,020; stark pleochroitisch, // Z violett (purpur im *Dumortierit* vom Eisernen Kreuz), \perp Z fast farblos; A. E. // Z, opt. 2 —; Spaltung // Z; Zwillinge.

Schon einige Jahre zuvor ist es gelungen, *Dumortierit* in mehreren Pegmatiten der Koralpe, Stmk., nachzuweisen (14, S. 72).

205. Sympleisit — Parasymplesit aus dem Auen- graben bei Wolfsberg, K.

Sympleisit, — $Fe_3(AsO_4)_2 \cdot 8 H_2O$ — galt lange als monoklin und Glied der *Vivianitgruppe*. Neuere Strukturuntersuchungen haben

ergeben, daß „Sympleisit“ vom Originalfundort Lobenstein/Thüringen ein triklinen Gitter besitzt, das Mineral somit nicht der genannten Gruppe angehört. Neuerdings wurde in Japan ein Mineral der selben Zusammensetzung, aber monokliner Symmetrie gefunden und *Parasympleisit* benannt. Für die meisten der alten, im Schrifttum verzeichneten „Sympleosite“ (auch vom Hüttenberger Erzberg!) ist es nach dem gegenwärtigen Stand ganz ungewiß, ob sie nun zu Sympleisit oder zu Parasympleisit gehören. Es sind mir keine Daten bekannt, die eine Unterscheidung auf optischem Wege ermöglichen würden. Was früher an Kennziffern für „monoklinen“ Sympleisit galt, wird in neueren Handbüchern für das triklone Glied angeführt und diese Werte sind praktisch ident mit den Angaben zum japanischen Parasympleisit. Das stimmt für Licht- und Doppelbrechung, optischen Charakter, Achsenwinkel und Pleochroismus wie für die einzige, in beiden Fällen genannte schiefe Auslöschung von $n\gamma/Z$ zu 31 bis 32° !

Dipl.-Geologe N. WEISSENBACH (Clausthal) fand bei Kartierungsaufnahmen im Auengraben bei Wolfsberg unterhalb des Gehöftes Ertel eine mit braunem Letten ausgefüllte Störungszone zwischen Marmor und Schiefergneis. Im Letten liegen faustgroße außen limonitbraune, gerundete Brocken. Ihre Rinde ist härter, sie enthält fleckige Reste von *Arsenkies*, in amorphem *Pittizit* eingebettet. Das Innere bildet eine erdige, je nach dem Trocknungsgrad gelbgrüne bis blaßgrüne Masse, die wahrscheinlich zum *Skorodit* zu stellen ist. Darin befinden sich einzelne, blaugrüne Knöllchen von 2 bis 10 mm Durchmesser. Es sind Aggregate von äußerst feinen, der Form nach Gips ähnlichen, säuligen bis nadeligen Kriställchen mit folgenden Eigenschaften: teils gerade, teils schiefe Auslöschung, $n\gamma/Z =$ etwa 31° ; $n\gamma$ um 1,700, $n\alpha'$ etwas unter 1,655, stark pleochroitisch, $n\alpha'$ hell bis tief blaugrün, $n\gamma'$ farblos bis bräunlich. Diese Merkmale passen für das vorliegende Fe' -Arsenat sowohl auf *Sympleisit*, als auf *Parasympleisit* des Schrifttums.

Das Arsenkiesvorkommen vom Auengraben gehört zur Klienger Vererzung, die zuletzt von G. STERK (19) näher untersucht worden ist. Die Bildung von Fe -Arsenaten in der Kliening wie im Auengraben dürfte nicht nur normale Arsenkies(Löllingit)-Verwitterung sein, sondern könnte auch längs Störungen und Klüften von Lösungen nach Art des benachbarten Preblauer Säuerlings hervorgerufen worden sein.

206. Zinnober von Olsa bei Friesach, K.

Bisher war es ein Charakteristikum für die Eisenerzlagerstätten des „Typus Hüttenberg“ (z. B. Hüttenberger Erzberg, Waitschach, Olsa, Loben, Wölch, Waldenstein u. dgl.), daß in ihnen weder Zinnober noch andere Quecksilberminerale nachgewiesen werden konnten. Das Auftreten von ged. Quecksilber im Hüttenberger Erzberg ist eindeutig

auf eine Verschleppung zurückgeführt worden (13, S. 28). Wohl aber kennt man Zinnober von der Turrach (2, S. 209) wie von Ruden und Schwabegg (10, S. 199).

Es ist daher sehr bemerkenswert, daß es einem eifrigen Sammler, Gend.-Insp. BEGUTTER (Friesach) gelang, winzige Mengen eines intensiv roten Minerals im Steinbruch Olsa aufzusammeln und der Bestimmung zuzuführen. Der Zinnoberfund stammt aus der Nachbarschaft der Kalkspat-Kristallhöhle, ist somit einige Zehnermeter vom Korynit führenden Siderit-Erzkörper von 1948 entfernt gelegen (12, S. 150).

Die Unterlage bildet grauer, kaum 1 mm körniger Friesacher Marmor, als Kluffüllung ist grobspätiger, gelblichweißer Kalzit verbreitet; Kristalle davon sind meist nur wenige mm groß, mit $m(10\bar{1}0)$ und $e(01\bar{1}2)$ im Gleichgewicht. Mit solchem Kalkspat kommen hier häufig kleine, oft bunt angelaufene, würfelige Pyrit = xx, Markasit = xx, Ps. von Pyrit/Markasit nach tafeligen Magnetkies = xx, Spuren von Kupferkies, kugelige Rosetten von Nadeleisen = erz (= Goethit; hier wohl nach Pyrit/Markasit, die im Kern manchmal noch vorhanden sind) und ebensolche aus Hämatitblättchen vor, wie sie ähnlich auch aus einzelnen Hüttenberger Eisenspatkörpern und ihrer nächsten Nachbarschaft bekannt sind.

In solchem Kalzit-Kluffspat (in freien Klüften auch Kristalle der angegebenen Ausbildung) treten auf grauem Marmor aufgewachsen, etwa 5 mm große Erznester auf: Aggregate kleiner Pyrit = xx, daneben und darüber typische Körnchen von Zinnober, von Kluffalkspat umwachsen. Die Identifizierung erfolgte auf optischem und chemischem Wege.

207. ged. Schwefel von Techendorf/Weißensee, K.

Das Belegstück sammelte Doz. Dr. E. PURTSCHER (Wien) schon 1954 im Mittagsgraben südlich von Techendorf auf. Der schwarzgraue Hauptdolomit enthält 1–10 mm dicke weiße Adern von 1-mm-körnigem Kalzit. Darin sind zahlreiche bis etwa 1 mm große Körner von ged. Schwefel eingewachsen. Die Herkunft dieses Schwefels dürfte aus S-haltigen Bitumina herzuleiten sein. Es ist der Typus eines Schwefelvorkommens, wie wir ihn bisher aus Kärnten anscheinend noch nicht kannten, der aber häufiger zu erwarten ist.

208. Desmin und Heulandit vom Riekenkar, Reißeckgruppe, K.

Kärnten und auch sein Tauern-Anteil schienen nach bisheriger Kenntnis recht arm an Mineralen aus der Zeolithgruppe zu sein. Erst

nach dem Kriege sind aus letzterem einige wenige Zeolithfunde bekannt geworden:

Laumonit von der Radeckscharte (K. KONTRUS, 1949, 1951),

Skolecit vom Pflüghof im Maltatal (H. MEIXNER, 1958),

Chabasit und Desmin vom Lassacherkees (F. FRISCH, 1959).

Von unserem Mitglied A. FILLA (Krumpendorf) erhielt ich zur Herbsttagung 1963 ein großes Handstück von Biotitgneis, reichlich mit offensichtlichen Zeolithen besetzt, das er oberhalb der Mooshütte im Riekenkar (Reißeckgruppe) gesammelt hatte.

Die Unterlage der Zeolithe bilden drusige bis 0,5 cm große $A_{dular} = xx$ und ein dichter Chloritfilz ($Magnesium = Prochlorit$). Darüber kommen massenhaft weiße säulige Kristalle (1×5 mm) von Desmin vor, die teils den sogenannten „Epidesminhabitus“ aufweisen, teils aber ganz typisch garbig=bündelig ausgebildet sind. n_{α} um 1,492, n_{γ}/Z um 6° .

Seltener finden sich neben dem Desmin auch dicktafelige, weiße Kristalle ($1,8 \times 3 \times 4$ mm) von Heulandit. Diese zeigen die Kombination von $c(001)$, $t(201)$, $s(201)$ und $b(010)$; b ist auch ausgezeichnete Spaltfläche und hat Perlmutterglanz; optisch zweiachsig positiv, senkrechter Austritt der Mittellinie auf (010) , n_{α}, β nahe 1,500.

209. Manganminerale bei Hofgastein, Salzburg

Das Material stammt aus einem Bodeneinschnitt in etwa 1200 m Seehöhe unterhalb der Mittelstation der Seilbahntrasse, die Hofgastein mit der Schloßalm verbindet. Der Finder, A. GRABMAYR (Hofgastein) berichtet, daß er einen in der Mitte 25 cm starken, nach den Enden sich verjüngenden Quarzgang über 2 m in einem Grüngestein (Chloritschiefer) verfolgte, mit dem auffallende, außen schwarze, kugelige Knollen von 5 bis 20 cm Durchmesser und ebensolche unregelmäßige Brocken zutage traten. Im Innern sind die Knollen rosenrot, bräunlich, grau und weiß gefärbt, der Rand ist sekundär 1–2 cm stark schwarz verfärbt, außen sitzt öfters eine lockere schwarze Masse eines Manganoxydes. Dünnschliffe und Pulverpräparate zeigten, daß die dichten roten Massen von einem wechselnd zusammengesetzten Gemenge aus Rhodonit = $MnSiO_3$, trikl. — und Rhodochrosit = Manganspat, $MnCO_3$, trig. — aufgebaut werden, daneben noch winzige Granat = xx , sehr grobspätiger Kalkspat und Quarz. Honigbraun bis orange gefärbt sind derbe, manchmal fast opalartig, sonst feinkristallin aussehende Massen, die ebenfalls deutlich schwarz anwittern. Der Verdacht nach selteneren Mangansilikaten bestätigte sich nicht, stets handelt es sich um Granat, wahrscheinlich Spessartin. An den Rändern, gegen herausgelösten Kalkspat zu, erscheint das Mineral drusig, mit bis 0,5 mm großen durchsichtigen Rhombendodekaedern,

wie sie auch als Pigment mit Kalkspat und Quarz und den anderen Manganmineralen zu finden sind.

Die heute vorliegenden Manganminerale dürften bei der alpinen Metamorphose gebildet worden sein; ehemalige Tuffe wurden dabei zu Grünschiefern, darin eingelagerte Kalklagen mit sedimentären Manganabscheidungen zur heutigen kleinen „Lagerstätte“. Im Anschluß muß, diese Inhomogenität im Grünschiefer benützend, das Gestein aufgerissen worden sein, so daß folgend die teilweise zertrümmerten Manganmineralbrocken durch grob rekristallisierten Kalzit und Gangquarz mit in Drusen mehrere cm großen Bergkristallen verheilten.

Aus der geologischen Karte der Umgebung von Gastein von Chr. EXNER (1) ist ersichtlich, daß die genannte Fundstätte nicht direkt im Anstehenden liegen kann, sondern als „Abgerutschte Gesteinsmassen“ kartiert worden ist; dem Hang nach 1000 m weiter oben, sind bereits „Grünschiefer“, von Kalkphyllit/Kalkglimmerschiefer unterlagert, als „unter Wahrung des Schichtverbandes abgerutschte Gesteinsmassen“ eingetragen.

Der Fund der genannten Manganminerale bildet für das Gasteiner Tal eine richtige Überraschung. In Salzburg wurde diese Mineralparagenese vorher nur in Quarzit vom Schwarzsee in den südlichen Radstädter Tauern (8; 11) und, zum Vergleich mit dem Gasteiner Vorkommen geeigneter, da ebenfalls an Grüngesteine (Prasinit) gebunden, aus der Umgebung des Moserbodens im Kapruner Tal (3) beschrieben.

210. Sulfatausblühungen bei Badgastein, Salzburg: Hexahydrit, Pentahydrit, Epsomit, Copiapit und Gips

Von zahlreichen Stellen der österreichischen Alpenländer, insbesondere von dort, wo pyritführende, graphitische Schiefer ausstreichen und oft auch Karbonatgesteine in der Nähe sind, fallen an Felswänden neben Straßen und Bächen weiße, graue, grünliche, gelbliche und gelbe Ausblühungen (Effloreszenzen) auf. Die bei der Pyritverwitterung frei gewordene Schwefelsäure zersetzte verschiedene Gesteinsminerale und veranlaßte dadurch die Neubildung von wasserhaltigen Sulfatmineralen. Verbreitet sind mit $\text{Ca} \cdot \cdot$ Gips, mit $\text{Mg} \cdot \cdot$ Epsomit (= Bittersalz), mit $\text{Fe} \cdot \cdot$ Melantherit (Eisenvitriol) $\text{Fe} \cdot \cdot \cdot$ Copiapit, seltener Sklavikit, dann „Haarsalze“ („Federalaune“) mit vorwiegend Halotrichit und Pickeringit. Außer diesen häufigeren Ausblühungs-Mineralen sind aber auch in unseren Klimaten noch eine große Zahl von weiteren sulfatischen Mineralbildungen möglich. Ihre Bestimmung ist oft recht schwierig, weil sie meist nur feinkristallin entwickelt sind und weil öfters nur schwer auflös- und trennbare Mineralgemenge vorliegen.

Außer dem häufigen Epsomit ($\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, rhomb.) sind nun -- als Verwitterung von H_2O -armen oder freien Mg-Sulfaten (Kieserit, Vanthoffit, Langbeinit u. a.) aus Salzlagerstätten -- weitere gegenüber Epsomit wasserärmere Mg-Sulfate bekannt geworden: mit 6 H_2O (Hexahydrat, mon.), mit 5 H_2O (Pentahydrat = Allenit, trikl.), mit 4 H_2O (Leonhardtit), mit 2 H_2O (Sanderit), mit $1\frac{1}{4}$ H_2O , und mit 1 H_2O (Kieserit, mon.). Die wasserreichen davon konnten neben Epsomit auch in Ausblühungen auf Graphitschiefer erwartet werden.

Von Doz. Dr. G. MUTSCHLECHNER (Innsbruck) erhielt ich solche Ausblühungen zur Untersuchung, die er 1962 (und 1964) an Felswänden des „Gasteiner Höhenweges“, der am östlichen Talhang verlaufenden Promenaden-Verbindung zwischen Badgastein und Hofgastein aufgesammelt hat. Die Fundstelle liegt westlich und südlich des Wegtunnels, der die Gadaunerer-Schlucht, etwa halbwegs zwischen beiden genannten Kurorten, umgeht. Nach Chr. EXNER (1) stehen hier Gesteine der Schieferhülle „Schwarzphyllite“ an, graue Phyllite und graphitsche Schiefer, an denen Pyrit durch rostbraune Höfe auffällt.

Die Effloreszenzen sind weiß, grauweiß und schwefelgelb gefärbt. Bei den schwefelgelben Ausblühungen handelt es sich um recht feinkristallinen Copiapit — $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}) \text{Fe}^{3+} (\text{OH})_2 (\text{SO}_4)_6 \cdot 20 \text{H}_2\text{O}$ —. Die weißen Ausblühungen, soweit man sie in fester zusammengebackenen Bröckchen gewinnen kann, bestehen teils aus Gips, teils aus leicht in Wasser löslichem Epsomit (Bittersalz) oder Gemengen dieser Salze.

Ganz lockere weiße bis graue, ebenfalls leicht lösliche Effloreszenzen bereiteten bei der Bestimmung beträchtliche Schwierigkeiten. Leicht kenntlich sind darin als geringe Verunreinigung relativ große, einzelne Gipskriställchen; die Hauptmasse besteht aus überaus feinen wollartig aggregierten Nadelchen und farblosen Körnchen von nur wenigen μ Durchmesser. Die ersteren fallen in der Lichtberechnung etwa mit Epsomit zusammen, haben aber nicht n_{\parallel} in der Längsrichtung und löschen zum Teil deutlich schief aus; die letzteren sind ebenfalls doppeltbrechend bei einer mittleren Lichtbrechung um 1,490. Infolge der Kleinheit war mit den üblichen optischen Methoden zu keinem sicheren Ergebnis zu kommen. Prof. Dr. W. BERDESINSKI (Heidelberg) hatte als Spezialist für Mg-Sulfate die große Freundlichkeit, auf röntgenographischem Wege die Bestimmung vorzunehmen. Nach seiner Mitteilung (Brief vom 6. April 1964) waren die beiden Hauptbestandteile leicht zu erkennen, schwierig war es jedoch, deren Mengenverhältnis festzustellen und zu klären, ob noch weitere Hydrate des MgSO_4 zugegen seien. Es wurden mit Cu- und Fe-Strahlung zahlreiche Aufnahmen mit großen und kleinen Kameras sowie dem 17-cm-Kreis des Röntgen-Goniometers (Fa. Müller, Hamburg) angefertigt. Dadurch konnte gesichert werden, daß in der übersandten Probe die Mg-Sulfate

mit 7, 4, 2, $1\frac{1}{4}$ und 1 H₂O nicht enthalten sind, wohl aber Hexahydrat, MgSO₄ · 6 H₂O, im ganzen gesehen nicht allzu stark vertreten, in manchen kleinsten Partien vorherrschend; und daß Pentahydrat (= Allenit), MgSO₄ · 5 H₂O, praktisch den größten Teil der Substanz ausmacht, allerdings recht feinkristallin.

Dieses Ergebnis paßt ausgezeichnet zu den eingangs mitgeteilten, kargen optischen Feststellungen, die Hexahydrat und Pentahydrat nicht widersprechen. In einer Probe (Aufsammlung Herbst 1964) scheint zufolge des optischen Verhaltens Hexahydrat zu überwiegen.

Es ist sehr erfreulich, daß dank der Hilfe von Koll. BERDESINSKI für unser Gebiet einmal gezeigt werden konnte, daß „Bittersalz“ hier nicht nur Epsomit zu sein braucht, sondern daß Hexahydrat und Pentahydrat auch tatsächlich vorkommen.

In den Salzlagerstätten, ausgehend z. B. von Kieserit, handelt es sich um eine mehrminder weit fortschreitende Hydratisierung, die bis zum Epsomit führen kann. Andererseits ist für Epsomit mehrfach berichtet worden, daß er zu Hexahydrat dehydratisiert.

In unserem Falle bei Gastein fanden sich an der beschriebenen Felswand Epsomit bzw. Hexahydrat + Pentahydrat an getrennten Stellen, eine Umwandlung des ersteren in die letzteren Minerale war nicht zu erkennen, da auch Gemenge der beiden Gruppen fehlten. Es ist denkbar, daß Hexahydrat, vielleicht jahreszeitlich bedingt, auch aus den zirkulierenden MgSO₄-Lösungen direkt zur Abscheidung gelangt; Pentahydrat könnte ein hochsommerliches Umwandlungsprodukt des Hexahydrats sein.

211. Hohlformen nach Anhydrit=xx in Bergkristall und Adular aus dem Naßfeldtal, Salzburg

Es ist von ganz außerordentlichem Interesse, daß eine sehr auffallende Erscheinung, die seit über 100 Jahren bei einigen Bergkristall- und Adular-Funden aus den Schweizer Alpen beobachtet werden konnte, nun plötzlich auch an einem Vorkommen aus den Ostalpen anzutreffen ist. Es handelt sich um das Auftreten von scharf begrenzten nadeligen Hohlformen mit exakt rechteckigem Querschnitt in Bergkristall und Adular.

Material erhielt ich zunächst durch F. GÖRITZER (Hofgastein), dann auch von den Brüdern Engelbert und Fritz PETUTSCHNIG (Hofgastein), die die Fundstätte im Mai 1964 auf der SO-Seite des Ortberges im Naßfeldtal in etwa 1900 m Seehöhe entdeckten und ausbeuteten. Nach der Karte von Chr. EXNER (1) liegt das Vorkommen im Siglitzgneis.

Es handelte sich um eine große Kluft, in die durch Regenwasser viel feiner Schlamm eingeschwemmt worden ist. Beim Ausräumen kam

nur loses Material zu Tage, Brocken (bis zu $20 \times 40 \times 10$ cm) von Siglitzgneis, teilweise mit Bergkristallen und Adular bewachsen, von Chlorit überzuckert, dann lose Bergkristalle von 2 bis 10 cm Länge und recht gute Adulare von meist 3 bis 5 cm Durchmesser, das größte Stück wog jedoch 7,65 kg! Im Inneren der Kluft lagen Bergkristalle und Adulare in pulverigem Chlorit eingebettet und Chlorit ist diesen Kristallen öfters auch aufgewachsen; Siglitzgneis-Bruchstücke sind rundum von Chlorit umwachsen.

An zahlreichen der großen und kleinen Bergkristalle wie der Adulare sind nun ganz auffallende nadelige „Einschlüsse“ zu sehen; diese durchspießen meist den Kristall, so daß Ein- und Ausstich zu beobachten sind. Seltener liegt der Kopf der Nadel im Kristall. Pro Bergkristall entfallen meist 3 bis 8 „Einschlüsse“. Die Nadeln scheinen in Bezug zur Längsachse des Quarzes oft wie „gekreuzte Schwerter“ angeordnet, wobei sie sich aber meist gar nicht berühren, seltener sind die Nadeln etwa quer zur Hauptachse eingelagert. Die Nadeln betragen somit 1 bis 4 cm und an den rechteckigen Querschnitten wurden z. B. folgende Abmessungen ermittelt: $1,8 \times 2,4$ mm, $0,5$ mal $1,5$ mm, $0,2 \times 0,6$ mm, $0,6 \times 1,3$ mm, $1,2 \times 2,1$ mm, $1,2 \times 3,0$ mm und $0,8 \times 1,8$ mm. Vereinzelt war auch, soweit eben freiäugige Beobachtung ein Urteil zuläßt, festzustellen, daß im Innern des Bergkristalls endende Nadeln von einer Fläche senkrecht zur Nadelachse abgeschlossen werden; man kommt also auf die drei Pinakoide eines rhombisch kristallisierenden Minerals.

Alle diese scheinbaren Kristalle — ihre Pseudoaußenflächen spiegeln lebhaft durch den Quarzkristall hindurch — sind hohl! und als Kanäle oder Röhren oder Hohlformen zu bezeichnen. Es gelang mir in keinem Falle auch nur Spuren des Ursprungsminerales zu finden. Durchgehende Röhren sind oft mit der eingetrockneten, in die Kluft eingeschwemmten Schlamm Masse erfüllt; diese besteht aus winzigen eckigen Splittern von Quarz + Feldspat + Muskovit + Biotit + Chlorit. Einzelne Röhren zeigen, daß an ihren Innenwänden noch Chlorit zur Abscheidung gelangte; andere — einseitig im Quarz verschlossene — erwiesen sich nach dem Öffnen als ganz mit Chloridsand erfüllt. Der Chlorit wurde als Prochlorit bestimmt.

Manche der geheimnisvollen, nun verschwundenen Kristallnadeln sind nur vom Außenrand des Quarzkristalls oder Adulars erfaßt und nur teilweise umwachsen worden, so daß auch an der Außenoberfläche des Wirkkristalls der Gast in der Form von Rinnen zu erkennen ist.

Bei dem nadeligen Ursprungsmineral muß es sich um eine relativ leicht lösliche Substanz gehandelt haben. G. TSCHERMAK (1903) dachte für solche Kanäle in Schweizer Kristallen an Disthen oder auch Laumontit; beides ist aus verschiedenen Gründen sehr unwahrscheinlich. A. KENNGOTT (1858) bezeichnete Anhydrit — CaSO_4 , rhomb. — als das gesuchte Ursprungsmineral und begründete dies auch

mit der Mitteilung, daß er noch unversehrten Anhydrit gleicher Gestalt, rings im Quarz eingeschlossen, nachweisen konnte. Seither sind Funde von „Anhydritröhren“ oder „Anhydritohlnadeln“ in Bergkristall und Adular an vielen Stellen der Schweizer Alpen wiederholt worden, Reste von frischem Anhydrit konnten meines Wissens bisher nicht wieder erkannt werden. Doch folgen die großen Werke von P. NIGGLI — R. L. PARKER — J. KOENIGSBERGER (15, z. B. S. 49, 140, 159, 171, 182, 184) bzw. R. L. PARKER (16, S. 52/54, und 253) durchaus der alten Deutung von A. KENNGOTT.

PARKER (16, S. 53) berichtet darüber:

„Der Anhydrit ist als solcher nur sehr spärlich in den Klüften vorgefunden worden. Dagegen kann sein an den einschlägigen Fundstellen einst reichliches Vorhandensein an dem Auftreten von charakteristischen Hohlräumen erkannt werden, die sowohl das Quarzband wie die Quarzkristalle der eigentlichen Klufffüllung, stellenweise auch die Adulare durchsetzen. Diese Hohlformen pflegen bis an die Kristalloberfläche zu reichen, wo sie in einem Loch münden. Sie enthielten die langprismatischen, von den rhombischen Hauptpinakoiden umgrenzten Anhydritindividuen, die vom Quarz eingeschlossen waren, aber später durch Lösung wieder zum Verschwinden gebracht wurden. In gewissen günstigen Fällen hat die Quarzkristallisation die Anhydritnadeln allseitig abgeschlossen, somit dieselben vor den lösenden Agenzien geschützt und der Beobachtung erhalten. Bezüglich des Zeitpunktes, in welchem die Auslaugung erfolgte, kann festgestellt werden, daß sie zwischen dem Ende der Quarzkristallisation und dem Einsetzen der Zeolithausscheidung erfolgte. Gewisse Glieder der letzteren Familie konnten sich nämlich bereits in den freigelegten Hohlräumen absetzen. Die Menge der in typischen Quarzkristallen enthaltenen Röhren ist variabel und schwankt zwischen vereinzelt, zarten, leicht zu übersehenden Bildungen und einem massenhaften Auftreten von mehreren mm breiten Hohlprismen, welche den Quarz durch und durch erfüllen. Bemerkenswert ist, daß die zweispitzigen Quarze, also die wohl schwebend und nicht aufgewachsen gebildeten, im allgemeinen von diesen Einschlüssen frei sind. Das beschriebene Auftreten von Anhydrit als Einschuß in Adular und Quarz deutet darauf hin, daß das Sulfat bei der ursprünglichen Mineralbildung zu den frühesten Ausscheidungen gehörte und daß die Individuen auf der Klufffläche des Gesteins in mehr oder weniger stehender Stellung direkt aufsaßen.“

Höhlungen mit rechteckigen Querschnitten als Folge von herausgelöstem Anhydrit hat W. T. SCHALLER (17, S. 24/42) auch im Quarz des Zeolithgebietes von New Jersey nachgewiesen. Ohne Herauslösungen ist Anhydrit nach Beobachtungen von S. KORITNIG (5; 6) noch in den schwebend gebildeten Quarzen von Suttrop/Warstein und Dietlingen/Pforzheim vorhanden.

Hervorragend schöne, frische Anhydrit-xx neben Gips und Baryt, jedoch zusammen mit zahlreichen alpinen Kluffmineralen (Quarz, Adular, Albit, Clorit, Rutil, Muskovit, Hämatit, Pyrit, Turmalin, Hamlinnit, Anatas, Titanit) sind beim Durchstich des Simplontunnels aufgefunden worden (16, S. 212/216; auch 15, S. 268/271).

Für unser Naßfelder Vorkommen ergibt sich aus dieser Untersuchung folgendes: Zur Abscheidung von Titanmineralen, Prehnit und

Zeolithen ist es hier nicht gekommen, doch ist der Quarz manchmal von etwas Hämatit (Eisenglimmer) bedeckt. Die älteste erschließbare Bildung in dieser Kluft waren nadelige, latten- bis brettförmige Anhydrit-xx. Diese wurden ganz oder teilweise von Bergkristall und Adular umwachsen, ragten aus diesen jedoch ursprünglich sicher noch oft heraus. Eine die Kluft betreffende Gebirgsbewegung riß viele Adulare und Bergkristalle von ihrer Unterlage los, zertrümmerte aber ebenso randliche Teile des Siglitzgneises, so daß auch Brocken dieses Gesteins, mit und ohne Drusenresten, in der Kluft frei zu liegen kamen. Durch die Losreißung und Zerbrechung von Kristallen wurden weitere Anhydritnadeln in ihren Querschnitten freigelegt, die Anhydritsubstanz ist dann durch uns in ihrer Zusammensetzung unbekannt wässrige Lösungen entfernt worden. Der Zeitpunkt der Bewegung lag noch innerhalb der „alpinen Kluftmineralisation“, denn jetzt erst erfolgte der Absatz des Chlorites (= Prochlorit!), Bruchstücke des Siglitzgneises völlig umwachsend, Anhydrit Hohlräume bewachsend oder ausfüllend, Bergkristalle und Adulare überzuckernd, große Teile der freien Kluft mit Chloritsand erfüllend. Teilweises Auswaschen der Kluft durch eindringendes Regenwasser und Absatz von braunem Schlamm in der Kluft bis in die Anhydritröhren der Bergkristalle und Adulare ist ein Vorgang der Gegenwart.

PARKER (16, S. 52/53) berichtete auch, daß das Hinzutreten von Anhydrit (bzw. ihren reliktschen Hohlformen) zur üblichen alpinen Mineralgesellschaft in der Schweiz an die Randzonen des Syenits und Granits gebunden zu sein scheint und da über weite Entfernungen verfolgt werden kann. Das bei uns bislang vereinzelt Naßfelder Vorkommen liegt im Siglitzgneis, etwa 300 m hangend zum Granosyenitgneis.

Das Vorhandensein von CaSO_4 zu Anfang der alpinen Kluftmineralbildungen, nun in West- und Ostalpen bezeugt, ist eine interessante Tatsache, der auch bei der Rekonstruktion der Kluftmineralisation Rechnung getragen werden muß. Die Herleitung von CaSO_4 könnte aus Gips führenden metamorphem Mesozoikum der Schieferhülle erfolgen.

Es erscheint mir recht wahrscheinlich, daß, wenn auch nicht gleich in so auffälliger und schöner Ausbildung wie im hier beschriebenen Vorkommen aus dem Naßfeldtal, unsere Sammler von Bergkristall und Adular aus den Alpentälern von Kärnten bis Tirol nun bald bei Durchsicht ihrer Aufsammlungen ebenfalls auf solche Hohlformen stoßen werden!

Auf unserer Herbsttagung 1964 teilte mir Dipl.-Ing. K. KONTRUS (Wien) mit, daß er im Jahre 1950 ebenfalls Anhydritröhren in einer Derbyquarz-Kluftfüllung im Gneis von der Woigstenscharte/Romatenspitze gefunden hat und sandte mir anschließend ein Belegstück zur Ansicht. Diese Röhren gleichen in Form und Größe völlig den in

dieser Mitteilung beschriebenen Kanälen in Bergkristallen und Adularen. Die Woigstenscharte liegt etwa 7 km südöstlich vom Vorkommen am Ortberg.

212. Strontianit aus dem Basalt vom Pauliberg, Burgenland

Unterschiedlich zu manch anderen Basaltvorkommen Österreichs (z. B. Weitendorf, Kollnitz, Klöcher Klause) sind aus den großen Abbauen vom Pauliberg (SW von Kobersdorf, N von Landsee) bisher kaum Blasenraumfüllungen oder Kluftminerale bekannt geworden. Geologisch-petrographisch haben sich in neuerer Zeit insbesondere L. JUGOVICS (4), F. KÜMEL (7) und E. J. ZIRKL (20), vgl. auch (18) mit den vulkanischen Gesteinen des Pauliberges befaßt. Ein Fund einer Hohlraumfüllung mit schneeweißen Halbkugeln, den Prof. Dr. G. KOLLER (Wien) in der Mitte des Steinbruches an einem großen Blocke kürzlich machte, war daher von vornherein interessant und untersuchenswert. Es konnte ein Zeolith (Gonnardit, Thomsonit, Erionit und dergleichen) vermutet werden, zumal mit verdünnter kalter Salzsäure kein Aufbrausen erfolgte. Die weißen Halbkugeln werden wohl von einem stengeligen bis faserigen Mineral aufgebaut, doch fällt auf, daß die Stengel nicht durchgehen, sondern ein schaliger Aufbau in 3 bis 5 Schichten, ähnlich wie bei manchem Aragonit (Erbsenstein) vorhanden ist.

Die optische Untersuchung ergab auch gleich, daß ein Karbonat vorliegen müsse und zwar ein optisch zweiachsig negatives mit sehr kleinem Achsenwinkel; bei nicht zentralem Mittellinienaustritt konnte man fast an Einachsigkeit glauben. Längsrichtung $Z = n_{\alpha}$ nahe 1,520, $2V_{\alpha} < 10^{\circ}$ wies bereits auf Strontianit (bzw. Kalziostrontianit). Das in warmer verd. Salzsäure gelöste Pulver lieferte die typische karminrote Sr-Flammenfärbung.

Es wurde damit erstmals in einem österreichischen Basalt Strontianit nachgewiesen. Aber auch allgemein gesehen ist dieses paragenetische Auftreten von Strontianit eine Besonderheit. HINTZES Handbuch (Bd. 1, 1926, S. 3027 bzw. 3032) erwähnt bei Strontianit „als seltene Bildung auf Klüften jungvulkanischer Gesteine (Böhmen)“ und dazu dann speziell unter Böhmen: „Nach F. Kovar (Zs. f. chem. Ind., 1900, Nr. 10) neben Analcim und Calcit in Hohlräumen des Nephelintephrites vom Kunitzberg bei Pardubitz; in halbkugelförmigen, radialfaserigen oder konzentrisch-schaligen Aggregaten (K. HINTERLECHNER, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1900, 50, 440)“. Wie man sieht, paßt diese Strontianitbeschreibung aufs Haar zu unserem neuen Vorkommen vom Pauliberg! Diese radialfaserig-schalig-halbkugelige Ausbildung ist für Strontianit keineswegs der Normalfall; in gleicher Weise ist dieses Mineral mir jedoch in Klüften

des teilweise dolomitisierten Antigoritits vom Grieserhof bei Hirt in Kärnten untergekommen.

Nach den von L. JUGOVICS (4, S. 162/163 und 168/174) unterschiedenen Gesteinstypen des Pauliberger ist das Muttergestein unseres Strontianits der „graue Basalt“. Die von JUGOVICS (4, S. 182/183) publizierten Analysen der Gesteine des Pauliberger weisen beachtliche SrO-Gehalte auf:

schwarzer Basalt:	0,07 bis 0,16 Gew. % SrO
grauer Basalt:	0,10 bis 0,11 Gew. % SrO
Dolerit	0,07 bis 0,28 Gew. % SrO

Die SrO-Mengen sind hier fast durchwegs höher als in den Analysen von Basalten der ungarischen Tiefebene und der Umgebung des Balatonsees (4, S. 194/195). Bei entsprechenden Gesteinen aus den übrigen österreichischen Vorkommen scheint SrO zu fehlen, bzw. sind keine Bestimmungen durchgeführt worden.

Neben dem Strontianit sind am Belegstück noch einige weitere Minerale (farblose äußerst dünne Nadeln, weiße Blättchen) zugegen, deren Identifizierung mit den winzigen davon zur Verfügung stehenden Mengen noch nicht gelungen ist.

Der graue Basalt der Probe macht einen völlig frischen Eindruck; da nicht unmittelbar im Anstehenden beobachtet und gefunden, kann über die Genese des Kluftraumes und seiner Füllung nichts ausgesagt werden. Strontiumminerale sind aus österreichischen Basalten bisher ganz unbekannt gewesen, eine gewisse Parallele erscheint jedoch durch die hydrothermalen Bildungen von B a r y t in den Basalten von Weitendorf, Stmk. (H. MEIXNER, 1939) und Kollnitz, K. (E. J. ZIRKL, 1961, 1962 und 1964) und des H a r m o t o m s von Weitendorf (F. MACHATSCHKI, 1926; H. HERITSCH, 1936) gegeben.

Nachwort: Dankbar gedenke ich einer ganzen Reihe von Mitarbeitern und Sammlern, zumeist Mitgliedern unseres Vereines und seiner Fachgruppe für Mineralogie und Geologie, für ihre Mithilfe in Form von interessantem Untersuchungsmaterial und näheren Angaben über die Fundumstände: Gend.-Insp. BEGUTTER (Friesach), A. FILLA (Krumpendorf), Alex. GRABMAYR (Hofgastein), Prof. Dr. G. KOLLER (Wien), Schulleiter Val. LEITNER (St. Michael bei Wolfsberg), Doz. Dr. G. MUTSCHLECHNER (Innsbruck), Engelbert und Fritz PETSCHNIG (Hofgastein), Doz. Dr. E. PURTSCHER (Wien) und Dipl.-Geologe N. WEISSENBACH (Clausthal). Es freut mich, daß damit doch wieder ein Teil der mir zugekommenen Proben bearbeitet werden konnte. Ich weiß, daß manch schwierige Probleme noch der Klärung harren und manche Einsender zu weiterem Warten verurteilt sind.

Besonders danken möchte ich noch Prof. Dr. W. BERDESINSKI (Heidelberg) für die schwierige röntgenographische Untersuchung der Gasteiner Mg-Sulfate.

Nachtrag beim Umbruch: zu Nr. 202 auf S. 7/8: Herrn Prof. Dr. A. HELKE (Min. Inst. Univ. Mainz) verdanke ich die Mitteilung, daß es Herrn Doktor H. E. von STEINWEHR (Mainz) bei der röntg. Untersuchung der „Pseudomorphosen“ gelang, neben Rubinglimmer auch Nadeleisenerz nachzuweisen.

Schrifttum:

- (1) Chr. EXNER: Geologische Karte der Umgebung von Gastein, 1:50.000. — Geol. B. A., Wien 1950.
- (2) O. M. FRIEDRICH: Notizen über kärntnerische und steirische Quecksilbervorkommen. — Berg- und hüttenmänn. Mh., 87, 1939, 207—210.
- (3) G. HORNINGER: Manganminerale vom Moserboden bei Kaprun. — Tscherm. Min. petr. Mitteil., 3. F., 5, 1954, 48—69.
- (4) L. JUGOVICS: Die Basalte des Pauliberger im Burgenland. — Chemie der Erde, 12, 1939, 158—207.
- (5) S. KORITNIG: Einschlüsse in Suttroper Quarzen. Beitr. zur Min. u. Petr., 8, 1961, 21—27.
- (6) S. KORITNIG: Einschlüsse in schwebend gebildeten Quarzen von Suttrop/Warstein und Dietlingen/Pforzheim. — Der Aufschluß, 12, 1961, 298—300.
- (7) F. KÜMEL: Vulkanismus und Tektonik der Landseer Bucht im Burgenland. — Jb. Geol. B. A., 86, 1936, 203—235.
- (8) H. MEIXNER: Eine neue Manganparagenese vom Schwarzsee bei Tweng in den Radstädter Tauern. — N. Jb. f. Min., Beil. Bd. 69, A, 1936, 500—514.
- (9) H. MEIXNER: Berühmte Kärntner Mineralfundstellen I: Die Minerale des Gertrusk, Saualpe. — Der Karinth., 2, 1948, 9—16.
- (10) H. MEIXNER: Neue Mineralvorkommen in den Ostalpen I. — Heidelberg, Beitr. zur Min. u. Petr., 2, 1950, 195—209.
- (11) H. MEIXNER: Piemontit aus Osttirol und Romeit aus den Radstädter Tauern, eine Notiz zu tauernmetamorphen Manganvorkommen Osttirols und Salzburgs. — N. Jb. f. Min., Mh., 1951, 174—178.
- (12) H. MEIXNER: Vererzung und Minerale von Olsa bei Friesach. — Carinthia II, 143, 1953, 149—151.
- (13) H. MEIXNER: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIII. — Carinthia II, 144, 1954, 18—29.
- (14) H. MEIXNER: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XVII. — Carinthia II, 151, 1961, 69—77.
- (15) P. NIGGLI — J. KOENIGSBERGER — R. L. PARKER: Die Mineralien der Schweizeralpen I. — Basel 1940, 300 S.
- (16) R. L. PARKER: Die Mineralfunde der Schweizer Alpen. — Basel 1954, 311 S.
- (17) W. T. SCHALLER: The crystal cavities of the New Jersey zeolithe region. — Geol. Surv., Bull. 832, Washington 1932, 1—90.
- (18) E. SCHROLL — A. F. TAUBER — P. WIEDEN: Exkursion A/II (Burgenland). Österr. Min. Ges., Sonderheft 5, Wien 1963, 20—26.
- (19) G. STERK: Zur Kenntnis der Goldlagerstätte Kliening im Lavanttal. — Carinthia II, 145, 1955, 39—59.
- (20) E. J. ZIRKL: Beitrag zur Kenntnis der Basaltvorkommen vom Pauliberg und Oberpullendorf im Burgenland... — Burgenländ. Heimatblätter, 15, 1953, 135—142.

Anschrift des Verfassers:

Hochschulprofessor Dr. Heinz MEIXNER, Knappenberg, Kärnten, Österreich.