

# DER KARINTHIN



Beiblatt der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten  
zu Carinthia II: „Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens“



HERAUSGEGEBEN VOM INSTITUT FÜR MINERALOGIE UND PETROGRAPHIE  
DER UNIVERSITÄT SALZBURG

---

Folge 75

S.239-273

4.November 1976

In dieser Folge finden Sie:

F.STEFAN: Bericht über die Frühjahrstagung 1976 der Fachgruppe.....	240-245
W.NOWAK: Die Arsenkies-xx aus der Kupferkieslagerstätte Mitterberg/Hochkönig, Salzburg, m.Einführung v.H.MEIXNER	245-257
P.BECKER: Klinohumite vom Laperwitzbach, Dorfertal, Osttir.	257-260
E.Ch.KIRCHNER & S.RUSCHA: Zinnstein aus dem Stubachtal, Salzburg.....	261-263
H.MEIXNER: Grüne, sekundäre Nickelminerale auf Serpentin aus Osttirol-Kärnten-Steiermark.....	263-267
H.MEIXNER: B ü c h e r s c h ä u .....	267-273
H.BECKMANN: Geological Prospecting of Petroleum.....	267-268
BRINKMANNs Abriß der Geologie. 11.neubearbeitete Auflage von W.ZEIL.....	268
R.BRINKMANN: Geology of Turkey.....	268-269
U.GONSER: Mössbauer Spectroscopy (Sammelwerk).....	269
D.HENNINGSEN: Einführung in die Geologie der Bundesrepublik Deutschland.....	270
A.MAYR-GÜRR: Petroleum-Engineering.....	270
R.E.NEWHAM: Structure-Property Relations.....	271
H.PAPE: Leitfaden zur Gesteinsbestimmung. 3.Aufl. ....	271-272
H.WENINGER: Mineralfundstellen: <u>5.</u> : Steiermark und Kärnten.....	272
H.-J.WILKE: Mineral-Fundstellen: <u>4.</u> : Skandinavien.....	272-273

BERICHT ÜBER DIE FRÜHJAHRSTAGUNG DER FACHGRUPPE FÜR MINERALOGIE UND GEOLOGIE DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES FÜR KÄRNTEN
--

Von Ferdinand STEFAN, Klagenfurt

Bei strahlendem Wetter eröffnete am 8. Mai 1976 Hofrat Dir. A. BAN die Frühjahrstagung der Fachgruppe, die traditionsgemäß in den Anlagen des Botanischen Gartens am Kreuzbergl stattfand. Neben den zahlreich erschienenen Sammlern und Interessenten galt der besondere Gruß dem Präsidenten des Gesamtvereines, Hofrat Dr. F. KAHLER, den Vertretern der Hochschulen, dem Ehrenmitglied Herrn Prof. Dr. Othmar FRIEDRICH, den Berghauptleuten, den Vertretern des Kärntner Bergbaus und der befreundeten Vereine.

Nach einer Gedenkminute für die im letzten Halbjahr verstorbenen Mitglieder der Fachgruppe sprach Univ. Prof. Dr. Lj. BARIĆ (Zagreb) über "Bau- und künstlerische Materialien der alten Ägypter."

Schon in seiner Jugend, betonte der Vortragende, sei es sein Wunsch gewesen, die ägyptischen Baudenkmäler zu besichtigen, aber erst vor etwa einem Jahr sei dieser in Erfüllung gegangen. Prof. BARIĆ beschäftigte sich nicht so sehr mit den Baudenkmalern, sondern mehr mit der Frage des Materials. Durch die Entzifferung der Hieroglyphen durch den franz. Archäologen Jean-François CHAMPOLLION sind wir heute über das Leben der alten Ägypter recht gut im Bilde. Im 4. Jahrtausend v. Chr. war schon Kupfer bekannt. Etwa 3000 v. Chr. wurden Lagerstätten für Kupfer auf der Halbinsel Sinai abgebaut. In Gräbern fand man Schmuck aus Amethyst, Lapislazuli und Türkis. Die Quarzvarietäten wurden im Schotter der Flüsse gefunden, Türkis und Lapislazuli aus entfernteren Gebieten empfangen. Smaragd wurde im Süden des Landes etwa 160 km nördlich von Assuan gefunden. Zu den großartigsten Leistungen der ägyptischen Kunst zählt das Grab des Tutanchamon, das 1923 entdeckt wurde. Sein Inhalt stellte sich als eine Schatzkammer alter Kunst heraus. Der Vortragende zeigte im besonderen Bilder von der Westwand und wies auf die herrlich erhaltenen Farben hin (z. B. die heiligen Paviane, deren Körper schön blau gefärbt sind). Als Fachmann stellte er die Frage nach der Farbe, aus welchem Material sie besteht. Zu den Lieblingsfarben der Ägypter zählte das Blau, das Reichtum und Segen bedeutete. Gelb war die Farbe des Sonnengottes. Auch tiefbraune Farben werden oft beobachtet, daneben rote. Analysen ergaben, daß alle diese Farben künstlich hergestellt wurden. Dazu verwendete man Kupferoxyd, Hämatit, Auripigment, Eisenoxyde, Kreide u. a. Dabei ging der Redner auch ins Detail. Die Tatsache, daß diese Farben heute noch so frisch sind,

erweckt Hochachtung vor der Leistung der alten Ägypter, ihre Ingenieure und Techniker müssen erstklassige Meister gewesen sein. Mit dem Untergang Ägyptens geriet auch die Herstellung der alten Farben in Vergessenheit. Zur Zeit der Renaissance und des Humanismus wollten die Meister auch eine schöne blaue Farbe zum Malen des Himmels haben. Heute kann man feststellen, daß dieses Blau zu einem schmutzigen Grün geworden ist. Die Erklärung dafür liegt im Material. Die Meister verwendeten Azurit. Dieses Material ist aber in Gebieten mit höherem Wassergehalt unbeständig, es geht in grünen Malachit über. Restauratoren sind der Meinung, daß der Prozeß der Malachitisation nicht aufzuhalten ist. Nicht vergessen dürfen natürlich auch die großen Bauwerke werden, die aus der Lit. bekannt sind, so z.B. die Sphinx unter den Pyramiden von Gizeh. Sie zählte zu den 7 Weltwundern der alten Welt, ist in natürlichen Kalkstein gehauen, die Höhe beträgt etwa 20m, die Länge 37,5m. Ebenso bekannt sind die zwei Memnonkolosse bei Theben. Die nördliche der beiden Gestalten wurde durch ein Erdbeben beschädigt, es entstanden dabei rohrförmige Kanäle, durch die ungleiche Temperatur bei Sonnenaufgang strömte Luft durch wie bei einer Flöte und brachte verschiedene Töne hervor. Das Gewicht der beiden Gestalten beträgt je 720 Tonnen und es ist heute noch ein Rätsel, wie sie aus dem Granitsteinbruch von Assuan herangebracht worden sind.

Die Zuhörer dankten dem Redner mit herzlichem Beifall, zumal von Hofrat Dir. A. BAN noch mitgeteilt wurde, daß nach Prof. BARIĆ soeben ein neues Mineral benannt worden ist, der Barićit (ein Magnesiumvivianit mit der Formel  $(Mg, Fe)_3[PO_4]_2 \cdot 8H_2O$ , gefunden im Nordwesten Kanadas).

Im 2. Vortrag sprach Dipl. Ing. O. FITZ (Wien) über "Mineralvorkommen aus dem Granitgebiet von Striegau (Strzegom) in Schlesien".

Striegau zählt zu den klassischen Mineralfundpunkten. Überhaupt ist Polen sehr reich an Bodenschätzen, man denke nur an die bedeutenden Salzvorkommen in Wieliczka bei Krakau, an das in der Nähe liegende ausgedehnte Vorkommen von Schwefel, an die reichen Blei-, Zink- und Uranvorkommen zwischen Krakau und Kattowitz, an die Kohle bei Kattowitz. Gegen die Grenze der Sudeten hin gibt es wertvolle Metallagerstätten. Neben diesen metallischen Lagerstätten und der Kohle gibt es auch ausgedehnte Vorkommen von Granit, Säulenbasalten und metamorphen Gesteinen. Dazu zählen der Nephrit oder Jadeit von Jordansmühl, aber auch der Granit von Striegau. Dieser Ort befindet sich etwa 60km sw Breslau, hat 8000 Einwohner und liegt in einer Landschaft, die der Oberpfalz ähnelt. Das Granitgebiet von Striegau ist etwa 18km lang. Während des tertiären Vulkanismus wurde der Granit von Str. von Basaltstöcken durchbrochen,

ein anderer Intrusivstock liegt bei Zopten. Der Granit ist hellgrau, mittel- bis feinkörnig, hervorstechendste Eigenschaft ist seine sehr leichte Spaltbarkeit. Seit etwa 100 Jahren wird er im großen Abbau gewonnen, es gibt 16 große Steinbrüche, jährlich wird rund 1 Mill. Tonnen abgebaut, wovon ein großer Teil in den Export geht.

Mineralbildungen: am interessantesten sind die pegmatitischen. Bereits vor 100 Jahren gab es schöne Funde. Heute sind solche relativ selten. Berühmt sind die Drusen oder Miarolen, die kopfgroß, aber auch 2-3m groß sind und besonders Quarz, Fluorit und Feldspat beinhalten. Es wurden schon über 50 verschiedene Minerale beschrieben, u.a. Feldspat als Mikroklin (xx bis 15cm, Bavenoerzwillinge, Karlsbader Zwillinge treten zurück), Albit (meist mit gekrümmten Flächen), Quarz (meist als Schriftquarz, oft rauchig, überzogen von anderen Mineralen, manchmal von Epidot durchwachsen, Größe reicht bis 50cm und mehr, die Flächen sind oft voller Vizinalflächen). Daneben wurden noch gefunden: Grossular, untergeordnet Orthit, Chlorit (früher Striegowit genannt), Fluorit (in einigen Brüchen als Oktaeder und violett, in anderen wieder grün, meist als Würfel), Turmalin (untergeordnet), Topas (sehr klein), Lepidolith (sehr häufig), Molybdänit, Zirkon (untergeordnet), Epidot (sehr schön, büschelförmig, meist von Zeolithen, besonders Desmin durchwachsen), Beryllminerale:(Bavenit, Phenakit, Helvin), Axinit (schön auskristallisiert, xx bis 3cm), Cosalit (ein Wismuterzmineral), Prehnit, Zeolithe (sehr typisch, besonders Desmin -bis 5cm groß-, Heulandit, Chabasit, untergeordnet Skolezit und Laumontit), Calcit (weingelb, teils dicht, teils stengelig, xx bis 10cm lang, auch Blätterspat). Herrliche Dias von der Landschaft, den Steinbrüchen, aber auch die ausgestellten wunderbaren Mineralstufen boten einen guten Einblick in diese berühmte Fundstelle. Reicher Beifall dankte dem Referenten für die interessanten Ausführungen.

Im 3.Vortrag sprach Univ.Prof.Dr.H.MEIXNER (Salzburg) über "Uranminerale in Österreich". Uran wurde 1789 von KLAPROTH (Berlin) entdeckt, Uranminerale waren schon länger bekannt, wie etwa "Schwartz-Bech-Ertz" von Joachimsthal (F.E.BRÜCKMANN, 1727). Bis 1900 waren etwa 19 verschiedene Uranminerale entdeckt. Später, bis etwa 1930, kamen gegen 50 dazu. Schwerpunkte der Urangewinnung sind zunächst Joachimsthal, Schneeberg in Sachsen, Katanga und das Coloradoplateau gewesen. Ab 1940 begann eine stürmische Uranmineralforschung, moderne Geräte wurden erfunden, so Strahlungsmeßgeräte, Geigerzähler, Szintillometer. Uran besitzt verschiedene Wertigkeiten, bei den Mineralen in der Natur ist aber nur 4- und 6-wertiges Uran wichtig. Vierwertiges Uran kommt meist primär

vor, es gibt etwa 200  $U^{+4}$  und U-haltige Minerale, in Österreich davon 5 (Uraninit, Coffinit, Brannerit, Uranpyrochlor und Samarskit). Sechswertiges Uran kommt in meist sekundären Bildungen vor, oft in der Oxydationszone, die Farben sind rot, grün, gelb, die Fluoreszenz ist häufig grün. Davon gibt es etwa 150, davon in Österreich zwischen 16 und 19, und zwar: 3 Uranylkarbonate, Uranylborate (eine neue Gruppe aus der Gipslagerstätte bei Admont, die Eigenschaften sind bekannt, aber noch nicht die Formeln), 3 Uranylsulfate, 3 -phosphate, 2 -arsenate (Metazeunerit, Kahlerit), 1 -vanadat (aus Laussa), 4 -silikate. Anschließend kann man noch den grün im UV-Licht leuchtenden Glasopal ("Uranopal").

Uranminerale im heutigen Österreich: Der erste Fund wurde um 1895/96 am Hüttenberger Erzberg von Bergdir. SEELAND getätigt: kleine gelbe, bis 1mm große Täfelchen, neben Skorodit und Symplesit auf angewittertem Löllingit; die Bestimmung durch F. GRÜNLING bei P. von GROTH (München) führte auf "Autunit". MEIXNER, 1939/1953 erkannte dies als Irrtum und beschrieb danach den ersten Eisenarsenaturanglimmer: Kahlerit. Im Altkristallin der Steiermark und Kärntens sind Uranminerale in kleinen Mengen relativ häufig. KORITNIG, 1939 hat Autunit erstmals in Pegmatiten der Kor- und Stubalpe festgestellt; seither gibt es hier, wie um Radegund und Spittal/Drau etwa 15 Vorkommen davon, bei St. Leonhard/Saualpe auch Torbernit. Ein schönes neues Autunitvorkommen fanden kürzlich die Herren Dir. LEITNER und SIMA im Kaltwinkelgraben bei Maria Rojach im Lavanttal. Die Pegmatite führen Spuren von Uranpecherz und Apatit, sekundäre Bildungen danach sind unsere Uranglimmer. In der Lieserschluht gab es auch Beta-Uranophan und Zippeit, in Aichberg bei Straßburg einmalig Uranpyrochlor. Eigenartig ist, daß Wald und Mühlviertel bisher selbst kaum Andeutungen von Uranmineralen geliefert haben.

Uran in Erzlagerstätten: Hüttenberg: Kahlerit (mit Arseniosiderit und Skorodit), Pechblende (auf der ged. Silberstufe und neben ged. Gold), Coffinit, Brannerit. Aus Olsa bei Friesach wurde ebenfalls Brannerit beschrieben. Oberzeiring: noch keine richtigen Uranminerale bekannt, aber gefunden wurde ein mit "Uranopal" überzogenes Marmorstück.

Zinkwand: U-Minerale wären zu erwarten, es wurde aber bisher nichts gefunden. Mitterberg bei Salzburg: Uranpecherz, ged. Gold, Brannerit-x. Uranvorkommen in Quarziten und Buntsandstein: im Raum von Fieberbrunn gibt es Uran- und Kupfervererzungen, über die praktische Auswertung ist nichts bekannt. In Forstau in Salzburg gibt es Aufschlüsse, die zwar keinen hohen, aber einen sehr dauerhaften Gehalt aufweisen. Die Aufschlüsse hier sind musterhaft, Im Semmeringquarzit bei Rettenegg: Uranglimmer, Uranocircit. Laussa in OÖ: im Bauxit wurde 1956 "Carno-

tit" beschrieben, später als Meta-Tujamunit richtiggestellt, daneben Meta-Zeunerit. - Zu den sedimentären Lagerstätten zählen auch die Gipslagerstätten. Aus Schottwien ist Andersonit bekannt, von der Schildmauer bei Admont neue U-Mg-Borate. Uranminerale aus dem Raum von Gastein: im letzten Krieg wurde ein längerer Unterbaustollen, der Paselstollen, geschlagen, um die Goldlagerstätte zu finden. Man fand zwar kein Gold, doch den "Thermalstollen" mit über 40°C und Radongehalt u. "Uranblüte" (K.ZSCHOCKE). Beschrieben sind Uranopal, Uranophan-xx auf Kalkspat-xx, Beta-Uranophan, Haiweeit und Kasolit. Auch im heutigen Bergbau kann es noch zu rezenten Uranbildungen kommen, so z.B. Schröckingerit und Zippeit.

Dieser Vortrag mit vielen schönen Farbbildern hat gezeigt, wie immer noch neue Minerale gefunden werden können und daß die Sammler hier im Dienste der Wissenschaft eine wichtige Aufgabe zu erfüllen haben.

Am Nachmittag sprach Dipl.Ing.K.GÖTZENDORFER (Linz) über "Mineralogische Sammelfahrten durch Anatolien". Im Jahre 1965 kam der Vortragende zum ersten Male im Rahmen einer Exkursion der Mont.Hochschule in die Türkei. Aus dieser Zeit stammt auch seine Liebe zu Land und Leuten. 1973/74 war er wieder in Anatolien. Dipl.Ing.GÖTZENDORFER verstand es, die Zuhörer nicht nur durch Minerale zu fesseln, sondern auch mit der Landschaft und den Leuten bekannt zu machen. Von Istanbul ging es nach Eskisehir, wo es einige Bergbaue auf Magnesit (Typus Kraubath) gibt. Die Firma ist eine Tochtergesellschaft der Veitscher Magnesit AG. Teilweise handelt es sich um einen Tagbau. In der Nähe befinden sich auch die Meerschaumgruben. In der Stadt gibt es eine Reihe von Betrieben, in welchen der Meerschaum zu allerlei Gegenständen verarbeitet wird. Emet: Boratknollen, die einen Durchmesser von 75cm bis zu einem Meter haben können. Sie sind oft hohl, in den Hohlräumen finden sich Colemanit-xx, manchmal herrliche Cölestin-xx, sehr selten Realgar. Dursubey: Amethyst; Jorinde: Antimonit  
Guleman: Chromitlagerstätte, Abbau ist recht primitiv  
Ergani-Maden: Kupferlagerstätte mit Malachit, Limonit, Pyrit, Chalkanthit, Kupferkies.

Auf der Südseite gibt es herrliche Strände, Zentrum des Fremdenverkehrs ist Antalya.

Kop Dağ: Kämmererit

Göktas (Murgul): Pyrit-Oktaeder

Tavşauli: Quarzvarietäten, Opal

Kutahya: Opal

Herrliche Aufnahmen von den berühmten Höhlenkirchen und den Sintertürmen ergänzten die sehr interessanten Ausführungen. Für manche, die

das Sammeln von Mineralen mit weiten Reisen verbinden wollen, wird der Vortrag hinsichtlich Urlaubspläne sicher nicht ohne Wirkung gewesen sein.

In den Pausen wurde die Folge 74 des Karinthin ausgegeben, Interessierte Sammler sammelten sich um Prof.Dr.MEIXNER und andere Fachleute und holten sich Rat bei der Bestimmung der Stufen. Immer wieder sind es die Sammler, die neues Material bringen und so der Wissenschaft bei der Erforschung der engeren Heimat wertvolle Dienste leisten. Viele Händler und Sammler hatten wieder ihre Stufen aus aller Welt im Botanischen Garten zur Schau ausgebreitet. Aber es hat den Anschein, als ob Stufen aus der Heimat wieder mehr gefragt seien als solche aus Brasilien oder anderen Ländern. Großer Dank gebührt Prof.Dr.H. MEIXNER, der das Programm dieser Tagung erstellte und die Vortragenden nach Klagenfurt brachte, herzlicher Dank aber auch den Vortragenden selbst, die die Reise nach Klagenfurt nicht gescheut haben, um einem breiten Publikum ihr reiches Wissen zu vermitteln.

DIE ARSENKIES-xx AUS DER KUPFERKIESLAGERSTÄTTE MITTERBERG/HOCHKÖNIG, SALZBURG ④

Von Oskar NOWAK, Wien  
(mit einer Einführung von Heinz MEIXNER)

Einführung: Gut ausgebildete, bis einige Zentimeter große Arsenkies-xx sind von Mitterberg seit weit über 100 Jahren bereits bekannt (s.z.B. L.R.von KÖCHEL, 1859) und auch schon frühzeitig kristallographisch untersucht worden (A.ARZRUNI, 1878). Um 1930 wurden durch den damaligen Mitterberger Markscheider Karl ZSCHOCKE besonders prachtvolle Arsenkies-xx (auf der 5.Sohle, 1136m S.H., im 1.Liegendgang zwischen 2. und 3. Hauptverwurf, berichtet nach einer frendl.Mitteilung des derzeitigen Markscheiders F.KLAUSNER) und viele andere kristallisierte Minerale in der Lagerstätte aufgesammelt. In den Jahren vom März 1965 bis 1973 wurden 10m weiter westlich vom obigen Vorkommen neuerlich fallweise bis zu 3cm große Arsenkies-xx gefunden, die den früheren nicht nachstehen. Deshalb erscheint es mir wichtig und notwendig. auf

---

④ Aus der Dissertation von O.NOWAK: "Die Kupferkieslagerstätte von Mitterberg bei Bischofshofen in Salzburg und ihre Beziehungen zu den übrigen ostalpinen Erzlagerstätten". Phil.Fak. d.Univ.Wien, Oktober 1933.

eine bisher unveröffentlichte Dissertation von Oskar NOWAK (1933) hinzuweisen, die am Mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Wien unter A.HIMMELBAUER ausgeführt worden ist. Das Material ist größtenteils von K.ZSCHOCKE zur Verfügung gestellt worden. Wohl als Folge der ungünstigen Dreissigerjahre ist diese Dissertation nie veröffentlicht worden. Nur ein kurzer Ausstellungsbericht "Minerale der Erzlagerstätte Mitterberg (Salzburg)" - vgl. Mitteil.d.Wien.Min. Ges., Nr.96, 1932, S.91-92; auch Tscherm.Min.-Petr.Mitt., 43. - mit dem Schlußsatz "Kristallographische Einzeluntersuchungen der Mitterberger Minerale werden gegenwärtig im Mineralogisch-petrographischen Institute der Universität durchgeführt", weist ohne Namensnennung auf diese Dissertation hin. Mir wurde die Arbeit vor Jahrzehnten durch meinen inzwischen verstorbenen Freund Dipl.Ing.Karl MATZ<sup>②</sup> zugänglich, der damals als Nachfolger von K.ZSCHOCKE in Mitterberg als Markscheider wirkte.

Nach freundl.Mitteilung von Koll.J.ZEMANN (Wien) wurde Oskar NOWAK am 18.9.1869 in Wien geboren, er besuchte das Gymnasium in Seitenstetten. Erst im Alter studierte er an der Univ.Wien von 1924/25 bis 1931/32 und wurde am 19.12.1934 zum Dr.phil. promoviert.

Bleibend wertvoll erscheinen mir in NOWAKs Arbeit seine kristallographischen Untersuchungen, besonders an Arsenkies, Strontianit und Albit! Noch bevor dieser berühmte Bergbau endgültig geschlossen wird, möchte ich diese Ergebnisse nun, vielleicht 20 oder 30 Jahre nach dem Tode des Verfassers der Öffentlichkeit zugänglich machen, wobei in dieser Folge mit den "Arsenkies-xx" begonnen wird.

Heinz MEIXNER

### DIE ARSENKIES-xx VON MITTERBERG

Die Kupfererzlagerstätte Mitterberg ist schon lange als Fundort schöner Arsenkieskristalle bekannt, die in kleineren örtlichen Anhäufungen in der vorwiegend aus Quarz, Ankerit, Eisenspat und Kupferkies bestehenden Gangfüllung, zumeist jedoch an den Salbändern der Gänge und eingewachsen in dem in unmittelbarer Umgebung der Erzlagerstätten gebleichten und talkartig aussehenden Schiefnern des Nebengesteins vorkommen. Sie sind in ihrem Auftreten durchwegs auf die "Quarzquergänge oder jungen Durchgasungszonen des alten Ganges beschränkt (BÖHNE) und gehören

<sup>②</sup> H.MEIXNER: Dipl.Ing.Karl B. MATZ (1904-1968). - Carinthia II, 159., Klagenfurt 1969, 217-221.

der jüngsten Periode der Vererzung an. POŠEPNY (Erzlagerst.v.Kitzbühel) hebt den Umstand hervor, daß die Kristalle, welche die Salbänder begleiten, an der zentralen Gangmasse angewachsen sind und mit nach auswärts gerichteter Kristallisation zu beiden Seiten der Gangkluft in das Nebengestein hineinragen, die Kristallisationskraft des Arsenkieses mithin stark genug war, sich auch in den dichten Schieferen Raum für die Kristallbildung zu schaffen.

Derber Arsenkies kommt verhältnismäßig selten vor. Er bildet schmale Bänder und Schnüre im Streichen und Verflächen des Erzganges, tritt in Gesellschaft von Quarz und Kupferkies auf und wird gewöhnlich auch von kristallisiertem Arsenkies begleitet.

Im Grubenfelde östlich vom Hauptverwerfer wurden mehrmals Arsenkieskristalle führende Gangteile aufgefahren, die jedoch ausschließlich den oberen Teufen angehörten.

Zu den bedeutendsten dieser Vorkommen ist jenes zu rechnen, welches im Johannigange im Osten der Grube, in den alten, heute nicht mehr zugänglichen Zechen oberhalb des Barbarastollens (1335m) aufgeschlossen wurde und sich in der Teufe bis zu der ungefähr 40m unterhalb befindlichen zweiten Sohle fortsetzte. Der Arsenkies trat hier (nach Bericht ZSCHOCKE) in zahlreichen und vielfach schlecht ausgebildeten, meist sehr kleinen Kristallen in dem aus gelben quarzigen Serizitschiefer bestehenden Nebengestein, sowie im Gange selbst, bzw. an dessen Salbändern und zwar stellenweise in sehr dichten Anhäufungen auf, die den Übergang zu grobkristallinen Aggregaten bildeten. Große und schön entwickelte Kristalle gehörten hier im allgemeinen zur Seltenheit.

Von den übrigen Arsenkiesvorkommen des Grubenfeldes östlich vom Hauptverwerfer sei noch jenes angeführt, welches in unmittelbarer Nachbarschaft des letzteren mit dem Josefi-Unterbaustollen (1380m) durchfahren wurde. Die auf Gang und Nebengestein verteilten Kiese konnten sowohl oberhalb als auch unterhalb des Stollens auf größere Erstreckung verfolgt werden und reichten noch bis unter das Niveau des sogenannten Barbaramittellaufes (1300m) hinab.

In jüngster Zeit wurde nun auch im abgesunkenen Grubenfelde, westlich vom Hauptverwerfer auf der 5.Sohle (1132m) ein reichlich Arsenkiese führender Teil des Liegendganges aufgeschlossen. Die Kristalle, welche vorwiegend an den Salbändern des Erzganges und dem angrenzenden Nebengestein, ferner auch in einer den Gang durchquerenden Lettenkluft, verhältnismäßig selten jedoch im Gange selbst vorkommen, sind durchschnittlich größer ausgebildet, als jene im Johannigange im Osten der Grube

und sollen ausnahmsweise eine Größe bis zu 3cm erreichen. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß Arsenkieskristalle vergesellschaftet mit Pyrit auch in einer dunklen Schieferbank auf der 5.Sohle des abgesunkenen Grubenteiles westlich vom Hauptverwerfer, sowie eingewachsen in fossilen, von schwarzen, fettglänzenden Schungit-Körnern durchwachsenen Baumstämmen vorkommen, welche in diesen dunklen Schiefeln eingebettet sind (BÖHNE).

Im Südrevier hat genannter Forscher den Arsenkies in mikroskopischer Verteilung im Magnetkies festgestellt.

BREITHAUPT und WEIBULL (Kristallform d. Arsenkiese, Z.f.Min.1892) haben bereits darauf hingewiesen, daß dieses Mineral aus verschiedenen Fundorten wechselnde kristallographische Konstanten besitzt und mitunter selbst an einem und demselben Fundorte Schwankungen in den Flächenwinkeln erkennen läßt.

Kristalle, welche aus den Grubenfeldern östlich vom Hauptverwerfer herührten, wurden seinerzeit von ARZRUNI der Messung unterzogen und zeigten die Formen (110) (101) (011) und (012). Hierbei hat ARZRUNI das Vorkommen von (012) und (101) und das meist untergeordnete Auftreten von (110) und (011) festgestellt. Von diesen Kristallen und den Ergebnissen der Winkelmessung wird später noch die Rede sein. Die nunmehr an den neu aufgefundenen Kristallen des Grubenfeldes westlich vom Hauptverwerfer vorgenommenen goniometrischen Vermessungen führten zu nachstehendem Ergebnis:

Die beobachteten Formen stimmen mit jenen überein, welche ARZRUNI an den von ihm untersuchten Kristallen des Ostfeldes feststellte, lassen jedoch hinsichtlich der relativen Häufigkeit ihres Auftretens ein von diesem auffallend abweichendes Verhalten erkennen.

Was die Beschaffenheit der Flächen anbelangt, ist folgendes zu bemerken:

Die Flächen des aufrechten Prismas (110), welches fast ausnahmslos zu den vorherrschenden Formen des neu aufgeschlossenen Gangteiles gehört, sind gewöhnlich uneben oder auch gekrümmt, oft mit lamellarem Aufbau, immer jedoch glänzend. Sie geben daher häufig mehrere Lichtreflexe, doch zeigen manche derselben eine für die Messung hinreichend gute Beschaffenheit. Dagegen weist das Längsprisma (012), das immer bei der Kristallgrundgestalt des Arsenkieses mitbestimmend ist, eine starke Streifung parallel der Kombinationskante mit dem primären Längsprisma (011) auf und liefert fast durchwegs verwaschene, auseinandergezogene Reflexe, die eine Messung nicht zulassen. Nur in sehr seltenen Fällen ist es möglich, auf einer dieser Flächen einen brauchbaren Lichtreflex zu erhalten und bei gleichzeitigem Vorhandensein der Flächen des

Längsprismas (011) ihre geometrische Lage bzw. ihren Flächenwinkel festzustellen. Die Flächen letzterer Form, die nur sehr selten und dann hauptsächlich bei kleineren Kristallen gut entwickelt vorkommen, zeichnen sich durch besondere Glätte und starken Glanz aus und geben sehr scharfe, eindeutige Signale. Sie sind gegenüber dem Längsprisma (012) immer sehr klein ausgebildet und fehlen bei größeren Kristallen entweder ganz oder gehen, wenn sie unterscheidbar sind, meist ohne scharfe Grenze in allmählicher Rundung in letztere Form über. Die Streifung und häufige Krümmung des dominierenden Längsprismas dürften auf das Alternieren beider Formen zurückzuführen sein. Ob hierbei auch andere Längsprismen eine Rolle spielen, konnte nicht festgestellt werden, erscheint jedoch als wahrscheinlich. Die Flächen des Querprismas (101), welche bei den Kristallen in Rede stehender Fundstelle ebenfalls seltener zu beobachten sind und dann auch häufig nur untergeordnet vorkommen, zeigen mittleren Glanz, geben jedoch im allgemeinen, da sie ziemlich eben sind, brauchbare Signale.

Die Kristalle sind häufig verzerrt und unregelmäßig ausgebildet und lassen mitunter durch unvollständiges Auftreten kristallographisch gleicher Flächen die Erscheinung der Meroedrie erkennen. Dies gilt insbesondere von den beiden untergeordneten Formen (011) und (101). Größere und kleinere, vielfach makroskopisch nicht wahrnehmbare Sprünge und Risse, von welchen viele der Kristalle durchzogen werden, weisen auf die Einwirkung tektonischer Vorgänge hin. Man kann wiederholt die unwillkommene Wahrnehmung machen, daß scheinbar unversehrte Kristalle beim Loslösen aus dem Gestein in mehrere Stücke zerfallen. Mitunter sind größere Sprünge durch jüngere Mineralien wie Quarz, Kupferkies etc. verkittet.

Die im Vorstehenden geschilderte Beschaffenheit der Arsenkieskristalle Mitterbergs läßt es verständlich erscheinen, daß es außerordentlich schwer ist, von ihnen mit wünschenswerter Genauigkeit meßbares Material zu erhalten.

Die Messung wurde an 20 Kristallen vorgenommen. Die Dimensionierung von 16 derselben schwankte in der Richtung der c-Achse zwischen 0,8 und 3,7mm und in der Richtung der a-Achse zwischen 1,4 und 3,9mm, aber auch die Dimensionen der 4 übrigen Kristalle gingen nicht über 8mm hinaus. Für die Wahl kleinerer Kristalle war nicht nur die an und für sich geringe Anzahl der mir zu Gebote gestandenen größeren Kristalle, sondern auch der Umstand maßgebend, daß die Güte der Fläche mit der Größe der Individuen wesentlich abnimmt.

Die Mittelwerte der gemessenen Winkel zeigen, wie der nachfolgenden Gegenüberstellung zu entnehmen ist, im allgemeinen eine gute Überein-

stimmung mit jenen, welche ARZRUNI an den vom Ostfelde stammenden Arsenkieskristallen feststellte:

	Vorkommen westl. v.Hauptverwerfer (neue Messung)	Vorkommen östl. v.Hauptverwerfer (nach ARZRUNI)
(110)-(1 $\bar{1}$ 0)	68° 25'	67° 59'
(011)-(01 $\bar{1}$ )	80° 25'	80° 10'
(011)-(012)	19° 38'	19° 38'
(012)-(0 $\bar{1}$ 2)	60° 19'	60° 34'
(101)-(10 $\bar{1}$ )	59° 07'	59° 09'

Das Achsenverhältnis berechnet sich aus den Fundamentalwinkeln mit:

a : b : c = 0,6797 : 1 : 1,1831 f.d.Vorkommen westlich v. Hauptverw.

a : b : c = 0,6743 : 1 : 1,1882 f.d.Vorkommen östl.v.Hauptverwerfer

Die sich ergebenden Differenzen von 0,0054 für die a-Achse und von - 0,0051 für die c-Achse liegen innerhalb der durch die Flächenbeschaffenheit der Kristalle bedingten Fehlergrenze.

Die häufigen Zwillingsbildungen folgen 2 verschiedenen Gesetzen: Zwillingssebene (110) oder (101). Die Zwillinge nach ersterem Gesetze scheinen vorzuherrschen. Es sind Berührungszwillinge mit (110) als Verwachsungsebene, die kurzprismatische flache Formen zeigen. Die Zwillinge nach (101), welche ich an fraglicher Fundstelle weniger häufig zu beobachten Gelegenheit hatte, stellen Durchkreuzungszwillinge - sogenannte Andreaskreuze - dar, die von langprismatisch entwickelten Individuen gebildet werden. Auch Drillinge nach diesem Gesetze kommen als Seltenheit vor. Die Durchkreuzungszwillinge können auch durch Annahme einer Fläche (103) als Zwillingssebene erklärt werden.

An manchen Kristallen läßt sich eine parallele **W i e d e r h o l u n g** derselben Form erkennen, welche kristallstockartige Formen hervorruft. Das flache Dach der Kristalle zeigt mitunter eine stufenartige Wiederholung des Längsprismas (012). Die parallele Wiederholung der (110)-Flächen führt bei nach der a-Achse gestreckten Kristallen zur Bildung sägeartig gezahnter Kanten zwischen den Flächen des oberen und des unteren Brachydomas (012).

Als Seltenheit wurden in den Serizitschiefern des Nebengesteines konkordant zur Schieferung eingebettete Kristallgruppen vorgefunden, welche eine fächer- oder sternförmige Anordnung langprismatischer Kristalle und stengeliger Individuen zeigen und den Eindruck erwecken, daß die einzelnen Kristalle die Richtung der b-Achse gemeinsam haben.

Die Untersuchung der Kristalle im abgesunkenen Grubenfelde westlich des Hauptverwerfers führte zur Unterscheidung von 3 verschiedenen Trachttypen, wie sie auch bereits von anderen Fundorten her bekannt sind. (SCHERER: Studien am Arsenkiese. Z.f.Krist.1893)

Die Grundgestalt der Kristalle wird durch die Flächen des aufrechten Prismas (110) und des Längsprismas (012) bestimmt, während das primäre Längsprisma (011) und das Querprisma (101) seltener und meist nur untergeordnet auftreten.

Das Verhältnis in welchem die beiden Hauptwachstumsformen (110) und (012) zueinander stehen, war für die Aufstellung der erwähnten drei Trachttypen maßgebend:

Typ I ist prismatisch nach der c-Achse gestreckt durch Vorwalten des Prismas (110) (Fig.1)

Typ II ist dadurch gekennzeichnet, daß sich die beiden Hauptwachstumsformen ungefähr das Gleichgewicht halten. Die Kristalle zeigen kurzprismatische Gestalten (Fig.2)

Typ III ist durch das Vorwalten von (012) über (110) prismatisch nach der a-Achse gestreckt. (Fig.3)

Zwischen diesen 3 Trachttypen sind jedoch alle möglichen Übergänge vorhanden. Es führt eine geschlossene Reihe von Typ I über Typ II zu Typ III, sodaß es bei Grenzbildungen der Willkür überlassen bleibt, ob man einen Kristall noch zu Typ II oder bereits zu einem der beiden anderen Typen zurechnet.

Dies Verhalten der Mitterberger Arsenkieskristalle kommt am besten bei der vergleichenden Gegenüberstellung der an einigen Kristallen nach BECKES Methode ermittelten sogenannten relativen Zentraldistanzen zum Ausdrucke.

Bei zentrisch symmetrischen und schwebend gebildeten Kristallen, wie sie hier in Betracht kommen, fällt der Keimpunkt mit ihrem Symmetriepunkt zusammen und die Zentraldistanzen sind durch den halben Abstand der betreffenden Fläche von ihrer Gegenfläche gegeben. Da ich bei meinen Untersuchungen der Mitterberger Arsenkieskristalle, wie bereits früher erwähnt, hauptsächlich auf kleinere Individuen angewiesen war und die wenigen größeren Kristalle, die mir zur Verfügung standen, vielfach eine sich sehr störend fühlbar machende Krümmung der einen der beiden Hauptwachstumsformen (012) zeigten, sah ich mich bemüßigt, bei der Feststellung der Flächenabstände von der sonst gewöhnlich üblichen Verwendung der Schubleere abzusehen und die Abmessungen unter dem Mikroskop mit Kreuzschlitten vorzunehmen. Als Hilfsapparat gelangte ein kleiner, auf dem Schlittentisch aufsetzbarer und mit einem Kugelgelenk versehener Ständer in Verwendung, auf welchem der Kristall



mit Wachs befestigt und mit einer Klemmschraube in jeder beliebigen Lage festgehalten werden konnte. Die Justierung des Kristalls war allerdings zeitraubend und erforderte einige Übung, doch verdiente das beschriebene Verfahren mit Rücksicht auf den größeren Genauigkeitsgrad, welcher hiemit erreicht wurde, den Vorzug.

Da die nicht oft vorkommende Form (011) nur an 4 Kristallen der Messung zugänglich war, mußten zur Vervollständigung des zahlenmäßigen Vergleiches für die übrigen Kristalle die Zentraldistanzen der sogenannten "virtuellen" Flächen, d.i. jener Flächen ermittelt werden, welche in kristallographisch entsprechender Lage die vom oberen und unteren Brachydoma (012) gebildeten Ecken oder Kanten abstumpfen würden. Die so errechneten Zentraldistanzen sind durch Einklammerung kenntlich gemacht.

Leider stand mir kein einziger Kristall zur Verfügung, welcher die Bestimmung der Zentraldistanz der ebenfalls seltenen Form (101) mit hinlänglicher Genauigkeit gestattete.

Um die so erhaltenen, wegen der ungleichen Größe der gemessenen Kristalle keine vergleichbaren Werte darstellenden "absoluten Zentraldistanzen" mit einander in Beziehung bringen zu können, wurden selbe in üblicher Weise mit dem Radius der den betreffenden Kristallen zugehörigen volumsgleichen Kugeln dividiert und auf diese Weise die sogenannten "relativen Zentraldistanzen" errechnet. Die Volumbestimmung erfolgte durch Zerlegung des Kristalles in Anwachspyramiden, deren Basis die betreffenden Flächen und deren Höhen ihre Zentraldistanzen bildeten. Die Form und Größe der einzelnen Flächen wurde konstruktiv ermittelt.

Die Tabelle auf Seite 254 enthält eine Übersicht der an 18 Kristallen gemessenen und berechneten absoluten und relativen Zentraldistanzen, angeordnet nach dem im gleichen Sinne steigenden bzw. fallenden Werten der letzteren.

Von den vorangeführten Kristallen steht Kristall Nr.1 mit der kleinsten relativen Z.D. von 0,62 für (110) und der größten von 1,24 für (021) an der Spitze der als Typ I bezeichneten Kristalltracht, welche durch das Vorwalten von (110) die nach der c-Achse prismatisch entwickelten Kristalle umfaßt. Von hier führt eine geschlossene Reihe unter ständigem Anwachsen der Z.D. von (110) und unter gleichzeitiger entsprechender Abnahme jener von (012) zunächst zu Typ II, bei welchem sich die relativen Z.D. beider Hauptwachstumsformen ungefähr das Gleichgewicht halten. Am reinsten zeigt diesen Typ Kristall Nr.11 ausgebildet, dessen relative Z.D. von (110) = 0,86 und (012) = 0,83 nahezu gleich groß sind. Die weitere gleichsinnige Verschiebung der Z.D. führt sodann zum Vorwalten von (012), mithin zum Typ III, zu welchem

die nach der a-Achse gestreckten Kristalle gehören und dessen extremster hier aufscheinender Vertreter Kristall Nr.18, die relativen Z.D. von (110) = 1,38 und von (012) = 0,57 aufweist.

Kri- stall Nr.	Absolute Z.D. mm			Volumen mm <sup>3</sup>	Rad. d. vo- luml. Kugel mm	Relative Z.D. mm			
	(110)	(012)	(011)			(110)	(012)	(011)	
1	0,76	1,54	(1,63)	7,95	1,84	0,68	1,34	(1,33)	Typ 1
2	1,12	1,96	1,95	13,44	1,64	0,68	1,19	1,19	"
3	1,63	2,68	(3,15)	60,32	2,44	0,69	1,10	(1,29)	"
4	0,76	1,15	1,33	5,31	1,03	0,70	1,07	(1,23)	"
5	0,95	1,26	1,50	10,02	1,34	0,71	0,94	1,12	"
6	0,77	0,92	(1,22)	4,10	0,99	0,78	0,83	(1,23)	"
7	3,00	3,50	(4,69)	233,52	3,82	0,79	0,92	(1,23)	"
8	1,01	1,16	1,34	8,60	1,27	0,79	0,91	1,05	"
9	0,72	0,80	(1,09)	2,97	0,89	0,80	0,90	(1,22)	"
10	1,02	1,10	1,14	8,06	1,24	0,82	0,88	0,92	Typ 2
11	1,12	1,09	(1,53)	9,39	1,31	0,86	0,83	(1,21)	"
12	0,67	0,64	(0,91)	1,99	0,73	0,86	0,82	(1,13)	"
13	2,73	2,05	(3,12)	91,72	2,80	0,97	0,73	(1,12)	Typ 3
14	0,89	0,56	(0,35)	2,36	0,83	1,08	0,66	(1,05)	"
15	0,56	0,35	(0,53)	0,58	0,52	1,08	0,67	(1,02)	"
16	0,96	0,58	(0,87)	2,75	0,87	1,11	0,66	(1,01)	"
17	1,17	0,61	(0,93)	3,92	0,98	1,20	0,62	(0,95)	"
18	1,60	0,66	(1,00)	6,51	1,16	1,38	0,57	(0,86)	"

Aus vorstehender Tabelle ist jedoch auch zu ersehen, daß die Grenze zwischen den 3 unterscheidbaren Trachttypen keineswegs eine scharfe ist und es nicht angeht, durch Zusammenfassung der Z.D. mehrerer Kristalle eines Trachttyps, wie z.B. der Kristalle 1-9 allgemein gültige Mittelwerte der Z.D. eines bestimmten Trachttyps zu berechnen. Hinsichtlich der Ausbildungsweise der Zwillingkristalle sei folgendes bemerkt:

Die Berührungszwillinge nach (110) scheinen durchwegs dem Typ II anzugehören und zeigen ein beschleunigtes Wachstum in der beiden Teilkristallen gemeinsamen Richtung, welche durch die Schnittlinie der Zwillingsebene mit der horizontalen Spiegelebene gegeben ist. Die Zwillinge sind daher in dieser Richtung gestreckt und besitzen die Tendenz, den durch die (110)-Flächen beider Kristalle gebildeten einspringenden Winkel zu schließen, bzw. zu verkleinern, sodaß Gebilde mit annähernd sechsseitigem Umriß zustande kommen. Die beiden Teilkristalle sind häufig sehr ungleich groß entwickelt.

Die Durchkreuzungszwillinge nach (101) entsprechen den Typen I und III. Die beiden Individuen zeigen sehr verschiedene Größen und mitunter auch außerordentlich große Unregelmäßigkeiten in der Ausbildung. Fig. 4 gibt einen idealisierten Zwilling nach diesem Gesetze wieder.

In der Verteilung der geschilderten Trachttypen auf Gang- und Nebengestein konnte im Neuaufschlusse westlich vom Hauptverwerfer im allgemeinen eine Gesetzmäßigkeit nicht erkannt werden und der Umstand, daß an ein und derselben Stufe des schiefrigen Nebengesteins gleichzeitig alle 3 Typen beobachtet werden konnten, spricht ebenfalls gegen das Vorhandensein einer solchen. Es handelt sich in diesem Falle vermutlich um den Einfluß der Lage, welche die Kristallkeime innerhalb des kristallinen Schiefers einnahmen. Dem ungleichen Widerstande, welcher sich dem Wachstum der Kristalle in verschiedenen Richtungen entgegenstellte, dürfte es zuzuschreiben sein, daß sich dieser je nach seiner Orientierung bald zu dem einen, bald zu dem anderen Trachttyp entwickelte.

Die Kristalle, welche längs der Salbänder des Erzganges und in dem diesem unmittelbar benachbarten Nebengestein vorkommen, lassen im allgemeinen ein Vorherrschen des Typ III erkennen, welcher vielfach sehr dünnstengelige, nach der a-Achse gestreckte Kristalle aufweist. Die seltener im Gang selbst auftretenden Kristalle zeigen häufig den Typ II. Auch "Andreaskreuze" der Typen I und III sind hier öfters zu finden, können jedoch, gleich wie die Berührungszwillinge nach (110), auch außerhalb des Ganges häufig beobachtet werden. Die den Gang durchsetzende Lettenkluft soll nach von verlässlicher Seite erhaltener Mitteilung auch Kristalle aller 3 Trachttypen vereinigt haben.

Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Markscheiders K.ZSCHÖCKE, welcher mir die Durchsicht seiner reichhaltigen Sammlung von Mitterberger Arsenkieskristallen gestattete und mir einige Stücke derselben zur eingehenderen Untersuchung zur Verfügung stellte, kam ich in die Lage, vergleichende Betrachtungen über die Ausbildungsweise der Kristalle verschiedener Fundstellen dieses Bergbaues anzustellen und gelangte hiebei zunächst zu dem Ergebnis, daß sich die Kristalle aus dem Johannigange im Osten der Grube hinsichtlich ihres Habitus auffällig von jenen aus dem Grubenteile westlich vom Hauptverwerfer unterscheiden, welche den Gegenstand vorstehender Beschreibung bilden.

Während für letztere, wie erwähnt, die Zweiflächenkombination (012) und (110) durchaus charakteristisch ist und die Formen (011) und (101) nur selten beobachtet werden konnten, wird die Gestalt der Kristalle vom Johannigange im Osten der Grube vorwiegend durch die Dreiflächenkombination (012) (101) und (110) bestimmt. Außer diesen hier fast an allen Kristallen zu beobachtenden Formen kommt noch (011) als seltene Form vor. (110) tritt häufig stark zurück, (101) bildet auch mitunter kleine, das von (110) und (012) gebildete Eck abstumpfende Flächen. Nur ausnahmsweise nehmen auch hier die Kristalle durch das Fehlen von

(101) den Habitus des Vorkommens westlich vom Hauptverwerfer an. ARZ-RUNI hat, wie bereits früher bemerkt wurde, in prinzipieller Übereinstimmung mit diesen Feststellungen an den von ihm untersuchten Kristallen ein Vorwalten von (012) und (101) und ein meist untergeordnetes Auftreten von (110) und (011) beobachtet. Von welcher Fundstelle sein Untersuchungsmaterial stammte, kann dermalen allerdings nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden. Der Unterschied im Habitus der Kristalle aus dem Westfelde und aus dem Johannigange kommt am besten beim Vergleich der Fig. 2 und Fig. 5 zum Ausdrucke.

Im übrigen zeigen auch die Kristalle aus dem Johannigange entweder eine gleichmäßige Ausbildung der Hauptwachstumsformen oder eine Streckung nach der c- oder a-Achse. Das stark in die Augen springende verschiedene Aussehen der Kristalle beider Fundstellen wird daher lediglich durch den verschiedenen Habitus der Kristalle (im Sinne der Unterscheidung wie sie TERTSCH (Trachten der Kristalle) zwischen Habitus und Tracht vornimmt) hervorgerufen.

Bemerkt sei schließlich noch, daß demgegenüber die Kristalle aus dem ebenfalls eingangs erwähnten Vorkommen im Josefi-Unterbaustollen östlich vom Hauptverwerfer, insoweit ich auch solche in der Sammlung ZSCHOCKES zu besichtigen Gelegenheit hatte, im wesentlichen das Gepräge der Kristalle aus dem abgesunkenen Grubenfelde westlich vom Hauptverwerfer zeigen, ein Umstand, welcher wohl aus einem Zusammenhang zwischen den betreffenden Gangteilen zu beiden Seiten des Verwerfers hinweist und für die angenommene Sprunghöhe der Gangverwerfung spricht.

Es drängt sich nun die Frage auf, welche Umstände für die verschiedenartige Ausbildungsweise der Kristalle maßgebend waren.

Die Feststellung der die relativen Wachstumsgeschwindigkeiten der einzelnen Flächen beeinflussenden Begleitumstände bildete bereits wiederholt den Gegenstand eingehender qualitativer und quantitativer Versuche, welche zur Erkenntnis führten, daß Lösungsgenossen, Druck, Temperatur und Konzentration des Lösungsmittels als die wichtigsten das Wachstumproblem beherrschenden Faktoren anzusehen sind. Im gegebenen Falle dürfte die Annahme berechtigt erscheinen, daß Temperaturunterschiede, die sich infolge ungleich rascher Abkühlung der in den verschiedenen Klüften emporsteigenden Thermalwässer ergaben, allenfalls aber auch hiedurch hervorgerufene Verschiedenheiten im Übersättigungsgrade der Lösungen dafür verantwortlich zu machen sind, daß die Kristalle an manchen Fundstellen die flächenärmere, an anderen hingegen die flächenreichere Kombination zeigen.

LITERATURVERZEICHNIS ZU ARSENKIES

- 3.) ARZRUNI, A.: Kristallographisch - chemische Untersuchungen einiger Arsenkiese. - Z.f.Krist.u.Min., 1878, S.430.
- 7.) BÖHNE, E.: Die Kupfererzgänge von Mitterberg in Salzburg. - Archiv f. Lagerstättenforschung, Heft 49, 1931.
- 42.) POŠEPNY, F.: Die Erzlagerstätten von Kitzbühel. - Arch.f. prakt.Geol., 1., Wien 1880.
- 59.) SCHERER, F.: Studien am Arsenkiese. - Zs.f.Krist.u.Min., 21., 1893.
- 64.) TERTSCH, H.: Die Trachten der Kristalle. - Berlin 1926.
- 72.) WEIBULL, M.: Über die Kristallform und Konstitution der Arsenkiese. - Zs.f.Krist.u.Min., 20., 1892.

KLINOHUMITE VOM LAPERWITZBACH, DORFERTAL, OSTTIROL

Von Paul BECKER, Salzburg

Zusammenfassung: Im Gebiet des Laperwitzbaches, Dorfertal, Osttirol, konnten im Juli 1976 Titanklinohumite gefunden werden, die bisher aus diesem Gebiet noch nicht bekannt waren. Die Kristalle befinden sich in mesozoischen Serpentina vom Romariswandkopf, die der Oberen Schieferhülle angehören. Optische und röntgenographische Untersuchungen ergaben eine recht gute Übereinstimmung mit den in der Literatur angeführten Daten.

Bei der Vorexkursion, die ich anlässlich einer geowissenschaftlichen Woche auf dem Kalser Tauernhaus - veranstaltet vom DAV, Sektion Mönchengladbach/Rheydt - im Juli d.J. durchführte, konnte ich im Bereich des Laperwitzbaches - im Dorfertal etwa 9km nördlich von Kals, östliche Talseite, ca. 1 Stunde vom Kalser Tauernhaus entfernt - einige Titanklinohumite finden. In der Literatur wird aus diesem bekannten Fundort vieler anderer Minerale Klinohumit nicht erwähnt: FRUTH 1975, KOLLER 1975, KONTRUS u. NIEDERMAYER 1969, MEIXNER 1960, 1970, und STROH 1973. Bei der Hauptexkursion konnte ich dann zusammen mit Doz. Dr.HÖCK noch weitere sehr schöne und große Klinohumite finden: bis zu 5cm Länge und 1cm Breite. Die Kristalle, die hier sicherlich nicht als Kluftminerale vorkommen, sind fest in einem hellgrünen Serpentin, der

als große Fallstücke vom Romariswandkopf herumliegt, eingebettet.

Geologische Verhältnisse: Der untere Teil des Laperwitzbaches liegt bis in eine Höhe von rund 2100m im Zentralgneis, der nach Süden einfällt. Unmittelbar darauf folgt konkordant das Altkristallin mit der Amphibolit - und der Habachserie und der Riffeldecke. Diese Serien bilden die Aderwand und die Steilstufe bis zum Laperwitzkees. Darüber folgen Kalkglimmerschiefer, Prasinite und injizierte Glimmerschiefer, die die Romariswand bilden.

Zu den Gesteinen der Bündnerschieferserie zählen die den Romariswandkopf aufbauenden Kalkglimmerschiefer und Serpentine, die zu den mesozoischen Ophioliten gehören und einen Teil der Oberen Schieferhülle darstellen. Von diesen Serpentinlagen, die sicherlich auf Grund der vielen großen Fallstücke noch mächtiger als in der Glocknerkarte von CORNELIUS und CLAR eingezeichnet, sein müssen, stammen die Klinohumit führenden Partien.

Sie stammen also aus einer mesozoischen Ophiolitserie, die jünger ist als die auf der Nordseite des Tauernkammes schon lange bekannten Titanclinohumite vom Totenkopf (SCHIENER, 1949; MEIXNER, 1964), die in einem Ultrabasit (Peridotit, Pyroxenit, Serpentin) stecken und in Verband mit dem Ultrabasit vom Enzingerboden stehen, der vormesozoisches Alter besitzt. Die Ophiolite vom Romariswandkopf gehören dem Bereich der Glocknerfazies an; die ebenfalls erst kürzlich bekannt gewordenen Klinohumite vom Brenkogel, die auch in mesozoischen Ophioliten vorkommen, gehören allerdings der Brenkogelfazies an. Diese Klinohumit führenden Serpentine wurden von Oberstleutnant FISCHER, Zell am See, gesammelt und zur Bearbeitung dem Institut überlassen. (Unveröffentlicht, mündl. Mitteilung von Prof. MEIXNER).

Mineralogische Beschreibung: Die Klinohumitminerale bilden rötlich-braune Kristalle bis zu 5cm Länge und 1cm Breite. Sie sind immer sehr fest mit dem Serpentinegestein verwachsen, ihre Präparation ist daher sehr schwierig. Die meisten Kristalle sind nicht idiomorph und sehen eher wie rostige Flecken im Gestein aus, nur wenige lassen eine stengelige oder linsenförmige Gestalt erahnen.

Die optischen Untersuchungen von Streupräparaten, die an mehreren Kristallen durchgeführt wurden, zeigten ziemlich eindeutig, daß die Humitminerale Titan-Klinohumite sind:  $2V_{\gamma}$  liegt um  $60^{\circ}$ ;  $n_{\alpha}$  wurde mit 1,670-1,675,  $n_{\beta}$  mit rund 1,680 und  $n_{\gamma}$  mit 1,703-1,710  $\pm 0,003$  bestimmt. Der Pleochroismus zeigt für  $n_{\alpha}$  dunkelgelb-braune Farbtöne, für  $n_{\beta}$  und  $n_{\gamma}$  hellgelbe. Diese Ergebnisse stimmen recht gut mit den bei TRÖGER angeführten Daten für etwas Fe-haltige Titanklinohumite überein. Auch die Auswertung der Röntgendiffraktometeraufnahmen ergab eindeu-

tig Klinohumit, verglichen mit den Daten von SAHAMA und der ASTM-Kartei Nr.14-692 und Nr.14-9.

Im Dünnschliff fallen sofort die großen tieforangegelben Kristalle mit dem kräftigen Pleochroismus auf, sehr deutlich sind auch Verzwillingungen zu sehen. Mit diesen großen Klinohumitkristallen sind Chlorite verwachsen, teilweise regellos, teilweise sind sie parallel eingeregelt und zwar senkrecht auf die Zwillingssebene. Auch feinverteilte Erzkörner (Magnetit) sind mit ihnen verwachsen. Diese großen Klinohumite sind zerbrochen, in den Rissen sind als Füllmengen Erze (Magnetit), Karbonat, Chlorite und Olivine. Auch kleine Klinohumite finden sich darunter, oft mit den Olivinen verwachsen. Die großen Klinohumite sind umgeben von Serpentinmineralen, vorwiegend Antigorit; vereinzelt findet man auch Tremolite.

Entstehung der Titanklinohumite:

Diese Titanklinohumite vom Laperwitz sind sicherlich keine solchen Klufthbildungen, die DE QUERVAIN von Selva und vom Saastal, Schweiz, als "Gänge mit pegmatitischem Charakter" und auch nicht solche, die MEIXNER vom Isnitzfall, Venedigergruppe, als "hydrothermale Gangbildungen" beschreibt, da bei diesem Vorkommen das gangartige Aussehen oder eine Gangmasse aus Olivin oder Karbonat zur Gänze fehlen.

In diesem Zusammenhang möchte ich darauf hinweisen, daß im Isnitzfall-Serpentin neben den von MEIXNER beschriebenen Klinohumiten KORITNIG auch Chondrodite feststellen konnte. (unveröffentlicht, mündl.Mitteilung). An Hand von Röntgendiffraktometeraufnahmen verschiedener Humitmineralproben aus dem Isnitzfall-Serpentin konnte in einigen Proben von mir ebenfalls Chondroit nachgewiesen werden, teilweise kommen sie zusammen mit Klinohumiten vor. Diese Untersuchungen werden noch weitergeführt, endgültige Ergebnisse darüber liegen zur Zeit nicht vor.

Vielleicht kann man als Bildungsvorgang annehmen, daß gegen Ende der Serpentinisierung oder im unmittelbaren Anschluß daran, Fluor und Titan führende Lösungen in sehr feinen Rissen ins Gestein eindringen konnten und stellenweise zur Bildung des Titanklinohumites Anlaß gaben. Auch DE QUERVAIN stellt eine ähnliche Hypothese der Entstehung zur Diskussion.

Deutlich kann man zwei verschiedene Klinohumite erkennen: die sehr auffallend großen Kristalle und daneben kleinere. Die großen Kristalle sind sicher die älteren, denn sie zeigen Risse, die mit Chlorit, Erz, Karbonat und Olivinen gefüllt sind. In den Rissen liegen auch die kleineren Klinohumite, sie sind daher auch die jüngeren und dürften zusammen mit den Chloriten gebildet worden sein. Sicher sind diese kleinen Klinohumite keine Relikte von ehemaligen größeren, auf deren Kosten

die Chlorite gebildet worden wären - eine ähnliche Bildungsreaktion wird bei BECKER und BECKER & HOSCHEK erörtert. Die kleineren Klinohumite sehen frisch aus, sind frei von Chloriteinschlüssen und sind oft mit Olivin verwachsen und von Chloriten umgeben, zeigen aber mit diesen keinen Reaktionssaum.

Für die Anregungen zu dieser Arbeit und für zur Verfügung gestelltes Vergleichsmaterial vom Totenkopf, Brennkogel und Isnitzfall danke ich Herrn Prof. MEIXNER recht herzlich.

#### Literaturangaben:

- BECKER, P., 1975: Untersuchungen zur Bildung von Mineralen der Humitgruppe. - Inauguraldissertation, Innsbruck, 1975
- BECKER, P. & HOSCHEK, G., 1973: Experimentelle Bildung von Klinohumit. N.Jb.Mineral.Mh., H.6, p.281, 1973
- CORNELIUS, H.P. & CLAR, E., 1939: Geologie des Großglocknergebietes, Karte. Abh.Zweigst.Wien f. Bodenf., 25, 1939
- FRUTH, L., 1975: Mineralfundstellen, Bd.I, Tirol, Salzburg, Südtirol. Christian Weise Verlag, München.
- KOLLER, F., 1975: Mineralfundpunkte in der näheren Umgebung der Rudolfshütte. Austria Nachrichten, Folge 7/8, Festschrift 100 Jahre Rudolfshütte, 1975
- KONTRUS, A. & NIEDERMAYER, G., 1969: Neue Mineralfunde aus Österreich 1962-1968. TMPM, 3F, 13., H3/4, p.355, 1969
- MEIXNER, H., 1960: Mineralisationen in einem Serpentin der Hohen Tauern (Islitzfall, Venedigergruppe, Osttirol). N.Jb.Mineral.Abh., 94., p.1309, 1960
- MEIXNER, H., 1964: Zur Landesmineralogie von Salzburg. Verlagsanstalt J.Egger, Imst, Tirol
- MEIXNER, H., 1967: Neue Mineralfunde in den österr.Ostalpen XXII. - Carinthia II, 159., p.88, 1967
- DE QUERVAIN, F., 1938: Zur Kenntnis des Titanklinohumites (Titanolivin). Schweiz.Min.Petr.Mitt., 18., p.591, 1938
- SAHAMA, Th.G., 1953: Mineralogy of the Humite Group. - Ann. Acad.Scint.Fennicae, Serie A, III., 31., Helsinki, 1953
- SCHIENER, A., 1949: Neuere Mineralfunde aus den Salzburger Alpen. - Tscherm.Mitteil., 3.F., 2., 143-146, 1949
- STROH, R., 1973: Neue Mineralfunde. Karinthin 69., p.50, 1973
- TRÖGER, W.E., 1971: Optische Bestimmungen der gesteinsbildenden Minerale, Teil I, 4.Aufl., Schweizerbart'sche Verl.Buchh., Stuttgart, 1971

ZINNSTEIN AUS DEM STUBACHTAL, SALZBURG
--

Von E.Ch.KIRCHNER und S.RUSCHA, Salzburg

Cassiterite was found in quartzveins cutting the central gneiss within the "Granatspitzkern". Its occurring is connected with the scheelite mineralisation of the Tauern region.

Im Rahmen einer Vorexkursion des mineralogischen und geologischen Instituts der Universität Salzburg wurden verschiedene Exkursionsgebiete in den Hohen Tauern begangen.

So auch die Gesteinsserien im Bereich der Tauernmoossperrre. Der Steinbruch, der für den Bau der Tauernmoossperrre am Ostufer desselben angelegt wurde, schließt den Zentralgneis auf ca. 100-150 Meter auf. Dieser Aufschluß liegt im Randbereich vom Zentralgneis des Granatspitzkerns und grenzt an Altkristallin bzw. an die Habachserie.

In diesem Steinbruch konnte eine der Autoren (E.KIRCHNER) bräunliche knollenförmige Einschlüsse, die an Quarzbänder gebunden waren, aufsammeln. Diese Minerale waren makroskopisch nicht eindeutig identifizierbar. Erst die röntgenographische Untersuchung erbrachte den Nachweis von **Z i n n s t e i n**.

Es ist dies das dritte Zinnsteinvorkommen im Lande Salzburg. HABERLAND (1952) erwähnt in seiner Arbeit über "Neue geochemische Untersuchungen im Gebiet von Badgastein" einen von E.SCHROLL spektrographisch bestimmten Zinnstein, der mit Molybdänglanz in einem Quarzgang gefunden wurde. Ein mit chemischen Methoden nachgewiesener Zinnstein aus dem Felbertal wird von R.HÖLL (1975) erwähnt (Körnchen bis 0,04mm Ø).

Aus dem ostalpinen Raum außerhalb Salzburgs hat H.MEIXNER (1949, 1951) **Z i n n s t e i n** in pegmatitisch injizierten Marmoren unterhalb der Ruine Landskron am Ossiachersee nachgewiesen. P.RAMDOHR (1960) machte auf **Z i n n s t e i n** neben den von MEIXNER beschriebenen Tapiolit-Tantalit aus der Lieserschlucht bei Spittal/Drau aufmerksam und E. SCHROLL & F.HAUK (1967) haben **Z i n n s t e i n** aus der Lieserschlucht dann ausführlich untersucht.

Vorkommen im Stubachtal:

Der Zinnstein findet sich in 0.2 bis ein Zentimeter großen Knollen in Quarzgängen, die den Zentralgneis des Granatspitzkerns schneiden. Der Zinnstein zeigt einen sehr auffälligen Zonarbau, der durch den Pleochroismus von gelbbraun zu dunkel rotbraun unterstrichen wird. Diese Quarzgänge zeigen dünnste Lagen eines sekundären Kupferminerals - ein typischer Hinweis auf eine Kupfervererzung: bislang konnte nur **K u p f e r k i e s** nachgewiesen werden.

Hin und wieder finden sich 0.5 bis 1,5 Zentimeter große weiß fluoreszierende xenomorphe S c h e e l i t e .

Die Untersuchung der Mineralgehalte eines etwa 4m mächtigen Aplitganges, der wegen seiner statistisch verteilten braunen Flecken auffällig war, ist noch nicht abgeschlossen. Dieses Gestein ist feinkörnig bröselig. Die Hauptkomponenten sind geregelte Hellglimmer und Quarze. Die erwähnten braunen Flecken sind größtenteils Verfärbungen, die bei der Verwitterung von hell bis dunkelbraunen Mineralen erzeugt werden. Diese Komponenten konnten bislang nicht eindeutig identifiziert werden. Ebenso wie die gelbgrün fluoreszierenden Minerale, die als H y a l i t gedeutet wurden.

#### Bestimmungsmethoden:

Die Bestimmung der Mineralphasen erfolgte je nach vorhandener Probenmenge mit einem Röntgendiffraktometer bzw. einer Debye-Scherrer-Kammer der Firma Siemens. Die mit diesen erwähnten Methoden eindeutig identifizierten Minerale wurden bereits erwähnt. Qualitative Röntgenfluoreszenzuntersuchungen des Zinnsteins mit dem Sequenzspektrometer der Firma Siemens zeigen, daß neben Zinn noch Niob, Tantal und Spuren von Eisen sowie Molybdän enthalten waren. Ob die Gehalte an Niob und Tantal im Gitter des Zinnsteins eingebaut sind oder ob es sich um Entmischungslamellen von Tapiolit oder Niobit im Zinnstein handelt, wie diese Erscheinungen von RAMDOHR (1960, 1975) beschrieben wurden, kann mit den bisher angewandten Methoden nicht entschieden werden. Eingehendere Untersuchungen darüber werden zu einem späteren Zeitpunkt präsentiert werden.

Eine Häufung der Vererzung im Zentralgneis ist wie R.HÖLL (1975) in seiner Arbeit sehr überzeugend zeigt an den Randbereich der Zentralgneiskörper - in diesem Fall an den Granatspitzkern gebunden. Zweifelsohne steht auch diese hier beschriebene Mineralisation im Zusammenhang mit der Scheelitvererzung, die als Stoffumlagerung während der alpidischen Regionalmetamorphose im Zentralgneis abgesetzt wurde.

#### Schrifttum:

- BURKE, E.A.J., KIEFT, C., FELIUS R.Q., ADUSMILI, M.S., 1969: Staringite, a new Sn-Ta-mineral from north-eastern Brazil. Min.Mag.Vol.37, Nr.288, S.447-452
- CORNELIUS, H.P.-CLAR, E., 1939: Geologie des Großglocknergebietes Tl.1 Abh.Reichsanstalt f.Bodenforschung Zwst.Wien, S.1-305
- FRASL, G. 1958: Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren Hohen Tauern. Jb.Geol.B.A.Wien, 101, S.323-472

- FRASL, G. FRANK, W.: Einführung in die Geologie und Petrographie  
1966 des Penninikums im Tauernfenster aus "Zur Mineralogie und Geologie des Landes Salzburg und der Tauern" Sonderh.15, Aufschluß
- HABERLANDT, H. 1952: Neue geochemische Untersuchungen im Gebiet von Bad Gastein, Mikrochemie Bd.39 H.1, S.92-100
- HÖLL, R. 1975: Die Scheelitlagerstätte Felbertal und der Vergleich mit anderen Scheelitvorkommen in den Ostalpen. Verlag der Bayrischen Akademie d. Wissenschaften, München, Abh.Bayer.Akad.d.Wissenschaften.math.naturw.Kl.H.157A
- MEIXNER, H. 1949: Kurzbericht über neue Kärntner Minerale und Mineralfundorte II. Karinthin, Folge 6
- MEIXNER, H. 1951: Zur erzmikroskopischen Unterscheidung der Tantalit-Tapiolit-Phasen, unter besonderer Berücksichtigung eines neuen Vorkommens im Pegmatit von Spittal an der Drau, Kärnten. N.Jb.Min.,Mh. 9, S.204-218
- RAMDOHR, P. 1960: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen, 4.  
u.1975: Aufl. Berlin 1975; 3.Aufl., Berlin 1960.
- SCHROLL E. -HAUK P. (1967): Zinnstein aus dem Pegmatit vom Lieserrain bei Spittal an der Drau, Kärnten. Joanneum, Min.Mitt. H.1/2, S.99-103
- SCHNEIDERHÖHN, H. (1941): Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde, G.Fischer, Jena

Anschrift der Verfasser: Dr.E.Ch.KIRCHNER und S.RUSCHA  
Inst.f.Mineralogie und Petrographie der  
Universität Salzburg  
A-5020 SALZBURG, Akademiestraße 26/1

GRÜNE, SEKUNDÄRE NICKELMINERALE AUF SERPENTIN AUS OSTTIROL-KÄRNTEN-  
UND STEIERMARK

Von Heinz MEIXNER, Salzburg

Sehr auffällig und interessant sind in Serpentinegebieten eigenartig grüne, pulverige oder feinkristalline, sekundär gebildete Überzüge, die meist Nickelmineralen angehören. Interessant vor allem deshalb, weil sie auf sonst kaum bemerkbare Nickelerzminerale aus der Klasse der Sulfide - Arsenide hinweisen. Die primären Nickelerze sind in diesen Gesteinen häufig nur in sehr kleinen Partien zugegen, sie können dann erst durch erzmikroskopische Anschliffuntersuchungen erkannt und bestimmt werden. Als Ursprungserze der grünen Überzüge kommen bei uns vornehmlich die folgenden in Betracht:

Maucherit ( $Ni_3As_2$ ), Pentlandit ( $(Ni,Fe)_9S_8$ ), Heazlewoodit ( $Ni_3S_2$ ), Rotnickelkies ( $NiAs$ ), Millerit ( $NiS$ ), Violarit ( $FeNi_2S_4$ ), Polydymit ( $Ni_3S_4$ ), Vaesit ( $NiS_2$ ), Gersdorffit ( $NiAsS$ ), Rammelsbergit ( $NiAs_2$ ),

Para-Rammelsbergit ( $\text{NiAs}_2$ ) und Chloanthit ( $\text{NiAs}_3$ ); Reihung nach STRUNZs Tabellen, nur die unterstrichenen sind bisher in Österreich in Serpentin beobachtet worden. Die zahlreichen auf der Welt nachgewiesenen grünen, Ni-Sekundärminerale gehören den Klassen der Karbonate, der Sulfate und der Arseniate (Phosphate) an. Zu berücksichtigen ist mit dem Serpentinmuttergestein die stete Gegenwart von Mg, da bei den gleichen Ionenradien von  $\text{Ni}^{2+}$  und  $\text{Mg}^{2+}$  auch Mischkristalle auftreten können, auf grüne Ni-Silikate wird hier nicht eingegangen.

### 1. Ni-haltiger Hydromagnesit vom Gumpachkreuz, Dorfertal bei Hinterbichl/Prägraten, Osttirol

Die ersten grünen Überzüge fand und überbrachte mir schon 1975 unser eifriges Mitglied P. ENGLISCH (Wien); ich hatte ihn gebeten, diese Fundstelle aufzusuchen, um ergänzende Stücke zu meiner einstigen Bearbeitung aufzusammeln. Es handelt sich dabei um einen seit einigen Jahren wieder betriebenen Serpentinbruch unterhalb vom Gumpachkreuz im Dorfertal bei Hinterbichl/Prägraten, dessen Mineralisationen von H. MEIXNER, 1960 ausführlich beschrieben worden sind.

Relativ große Flächen des Serpentin zeigten einen auffallend gelblichgrünen ("apfelgrünen") Überzug, der aus einer dichten Aneinanderhäufung von 0,3 bis 0,8 mm großen Halbkugeln bestand. Sie sind oft lebhaft grün und durchscheinend, mitunter aber auch milchig getrübt, etwas heller und matter glänzend. Ein sekundäres Ni-Mineral stand von vornherein fest.

Die Bestimmung der grünen Warzen gelang zunächst nicht, erst neuerlich im Sommer 1976 von P. ENGLISCH (Wien) und Dir. V. VAVROVSKY (Althofen) gemeinsam aufgesammeltes, reicheres und reineres Material führte zum Erfolg. Im Pulverpräparat unter dem Mikroskop erkennt man relativ niedrig doppelbrechende, konzentrisch-strahlige und angedeutet blättrige Aggregate mit meist gerader, selten schiefer Auslöschung. Infolge des sphärolithischen Aufbaues der Kügelchen (BREWSTERs Kreuz bei gekreuzten Nicols) konnten kaum nähere optische Kennzeichen ermittelt werden:  $n_{\alpha'}$  um 1,540 bis 1,545,  $n_{\beta'}$  um 1,550 bis 1,554; die Lichtbrechungen scheinen mit dem Ni-Gehalt zu schwanken.

Solche Daten passen zu keinem der üblichen grünen Ni-Sekundärminerale. In verd. Säuren löst sich das Mineral ungemein leicht unter starker  $\text{CO}_2$ -Entwicklung. Das ließ mit den etwas erhöhten Lichtbrechungen wieder an Ni-haltigen Hydromagnesit denken, wie er von MEIXNER, 1956, S. 99/100 aus dem Serpentin vom Grieserhof bei Hirt, Kärnten, beschrieben worden ist. Allerdings war im Pulver niemals die schiefe Auslöschung  $n_{\beta'}/Z$  um  $47^\circ$  des Hydromagnesits zu beobachten, wie sie die oft vorzüglichen Kristalle des Hydromagnesits aus dem Gulsen-

Bruch bei Kraubath in der Steiermark, vgl.H.MEIXNER, 1938, S.12 gut zeigen und viel schlechter mit ebenfalls etwas erhöhtem  $n_{\alpha, \beta}$  (1,530 und 1,546) beim Ni-haltigen Hydromagnesit (mit 4,06 Gew.% NiO) von Hirt gefunden worden sind.

Im in verd.Säure gelösten Osttiroler Mineral konnte das Ni mit Dimethylglyoxim gefällt werden und im Filtrat wurde reichlich Mg mit Tetraoxyanthrachinon abgeschieden. Eine volle Bestätigung erbrachte eine freundlichst von Frau Dr.E.KIRCHNER angefertigte Debye-Scherrer-Aufnahme, die die Hydromagnesit-Linien der ASTM-Kartei ergab. Beim Gumpachkreuz kommt also, wie einst erst in Hirt/Kärnten n i c k e l - h a l t i g e r H y d r o m a g n e s i t vor. Im Serpentin vom Gumpachkreuz sind bereits Violarit, teilweise in Umsetzung zu Mille-rit (+Pyrit) beobachtet worden, vgl.H.MEIXNER, 1960, S.1320-1323, die als Ursprungsminerale für unsere Neubildung in Betracht kommen.

Wichtig war nun noch die quantitative Bestimmung der Ni- und Mg-Gehalte in diesem Hydromagnesit. Frau Mag.I.BAUMGARTNER (Salzburg) hat dies mittels Atomabsorption in drei Proben durchgeführt und die folgenden Werte erhalten:

	<u>Gumpachkreuz, Osttirol</u>			<u>Hirt, K.</u>
Gew.% MgO	36,7	37,5	35,1	40,01
Gew.% NiO	3,34	4,23	5,83	4,06
Gew.% FeO	n.b.	n.b.	n.b.	0,83

Der Einbau von Ni<sup>2+</sup> ins Hydromagnesitgitter schaut dann, bei gleicher Reihung wie folgt aus:

(Mg <sup>910</sup> , Ni <sup>45</sup> )	:	4,7 F.E.% Ni-Komponente
(Mg <sup>930</sup> , Ni <sup>57</sup> )	:	5,8 F.E.% Ni-Komponente
(Mg <sup>871</sup> , Ni <sup>78</sup> )	:	8,2 F.E.% Ni-Komponente

-----  
 (Mg<sup>993</sup>, Ni<sup>54</sup>, Fe<sup>12</sup>) : 5,1 F.E.% Ni-Komponente (Hirt)

Der unterschiedliche Ersatz von Mg durch Ni überrascht nicht, da einerseits das Mineral verschieden intensiv grün gefärbt ist, andererseits die Lichtbrechungsbeobachtungen stark schwanken.

## 2. Cabrerit von St. Urban/Laaken, südl.Koralpe, Steiermark

Von Prof.Dr.G.KLEINSCHMIDT (Darmstadt) erhielt ich wiederum "apfelgrüne", dünne, Nickelblüte verdächtige Überzüge auf Serpentin, die er anlässlich einer geologischen Kartierung 400m NNE und 600m NW der ehemaligen Kirche St.Urban (Staatsgrenze!) in der südlichen Koralpe angetrof-

fen hat. Seiner Mitteilung zufolge gehören beide Serpentinkörper in die Plankogelserie, in etwa einem Zug, der SE Laaken ungefähr parallel der Staatsgrenze im Abstand von 350 bis 500m verläuft.

Im Pulverpräparat sieht man äußerst feine Stäbchen oder Blättchen, sie zeigen Abmessungen von bloß wenigen 0,001mm, geben teils gerade, teils schiefe Auslöschungen und haben ihr  $n_{\mu}$  in der Längsrichtung. Alle  $n_{\mu}$  liegen im Bereiche von etwa 1,658. Damit war klar, daß Annabergit, die klassische Nickelblüte, nicht in Betracht kommt, die dafür Werte um 1,680 bis 1,684 erfordert. Das um 1,658 befundene  $n_{\mu}$  stimmt aber praktisch überein mit dem Wert um 1,657, mit dem ich den Cabrerit vom Grießerhof bei Hirt, vgl. H. MEIXNER, 1950, S.172 und 1971, S.246/247 bestimmen konnte. Alle diese "Cabrerite" sind Mischglieder zwischen 67-70 F.E.% Annabergit (Ni-Komp.) und 33-30 F.E.% Hörnesit (Mg-Komp.).

Der deutliche Ni-Gehalt in einer winzigen Probenmenge war auch hier in salpetersaurer Lösung mit ammoniakalisch-alkoholischer Dimethylglyoxymlösung leicht nachzuweisen.

Im Dünnschliff zeigt sich das Serpentinegestein als typischer Grobanti-gorit, ganz nach der Art vom Grießerhof bei Hirt und vom Plankogel bei Hüttenberg, vgl. H. MEIXNER, 1953. In diesen beiden Serpentinien ist in Anschliffen Rotnickelkies gefunden worden und dieser ist eindeutig das Ursprungserz zur Cabreritbildung. So war es nicht verwunderlich, daß gleich der erste Anschliff des Serpentin von St. Urban (Probe 38-8 mit Cabrerit-Anflug) Rotnickelkies erkennen ließ.

Die an Serpentin gebundenen Ni-As-Minerale kennen wir bisher in Österreich nur aus der Plankogelserie in Kärnten und KLEINSCHMIDTS Parallelisierung paßt auch in dieser Hinsicht.

-----

Unsere Sammler ersehen aus den gerade vorliegenden Neufunden und Untersuchungsergebnissen welche wertvolle Indikatoren zur Auffindung primärer Nickelerze ihre grünen Sekundärbildungen sind. Es mag dazu hier erinnert werden, daß die Hirter Ni-Minerale durch solch einen grünen Sekundäranflug signalisiert worden sind, den mir Freund KAHLER um 1938 zur Untersuchung übergeben hat. H. MEIXNER, 1940, S.71, konnte nur "ein noch unbekanntes apfelgrünes Mineral" erwähnen, erst 1950 gelang die Wiederentdeckung und Bestätigung von Cabrerit! Aus Hirt, K. und Kraubath, Stmk. sind bereits auch Zarait, nach Heazlewoodit bzw. Pentlandit bekannt geworden. Weitere sekundäre Ni-Minerale sind auch in unserem Raum noch zu erwarten.

-----

Mein Dank gilt den Herren P.ENGLISCH (Wien), Prof.Dr.G.KLEINSCHMIDT (Darmstadt) und Dir.V.VAVROVSKY (Althofen) für die Aufsammlung und Zurverfügungstellung des Materials und den Damen Mag.I.BAUMGARTNER (Geolog.Inst.d.Univ.Salzburg) und Dr.E.Ch.KIRCHNER (Min.Inst.d.Univ.Salzburg) für die angeführten Untersuchungen.

Schrifttum:

- H.MEIXNER, 1938: Kraubather Lagerstättenstudien I. - Z.Bl.f.Min., 1938, A, 5/19.
- H.MEIXNER, 1940: Neue Mineralfunde aus der Ostmark XI - Carinthia II, 130., Klagenfurt 1940, 59/74.
- H.MEIXNER, 1950: Über Cabrerit. - Mh.N.Jb.Miner., 1950, 169/174.
- H.MEIXNER, 1953: Der Serpentin des Grießerhofes (Gulitzen) bei Hirt, Kärnten. - Carinthia II, 143., Klagenfurt 1953, 140/144.
- H.MEIXNER, 1956: Nickelmineralisation und Stoffwechselbeziehungen zwischen Serpentinestein und Eisenspatlagerstätten am Beispiel des Antigoritits vom Grießerhof bei Hirt, Kärnten. - Carinthia II, 20.Sonderheft, Klagenfurt 1956, 95/106.
- H.MEIXNER, 1960: Mineralisationen in einem Serpentin der Hohen Tauern (Islitzfall, Venedigergruppe, Osttirol). - Abh.N.Jb. Miner., 94., Festband P.RAMDOHR, 1960, 1309/1332.
- H.MEIXNER, 1971: Zwei neue Vorkommen von Hörnesit in Kärnten und natürliche Mischkristalle mit Annabergit und Erythrin. Carinthia II, Sonderheft 28, Festschrift F.KAHLER, Klagenfurt 1971, 245/251.

Anschrift des Verfassers: Univ.Prof.Dr.Heinz MEIXNER. A-5020 Salzburg, Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Akademiestraße 26/1.

Heinz MEIXNER:

B Ü C H E R S C H A U  
=====

Heinz BECKMANN: Geological Prospecting of Petroleum. - Geology of Petroleum, ed.by Heinz BECKMANN, 2. - VIII + 183 S.m.110 Abb. Stuttgart 1976 (Verl.Ferd.ENKE). 12x19cm. Flexibl.Taschenb.DM 16,80

Mit diesem Bändchen kommt der Herausgeber dieser Taschenbuchreihe Prof.Dr.H.BECKMANN vom Lehrstuhl für Erdölgeologie der Techn.Univ. Clausthal-Zellerfeld in seinem ureigensten Arbeitsgebiet selbst zu Wort. Während übliche Geologiebücher vom Ölbohren zu wenig bringen, sind die großen Fachwerke viel zu umfangreich und kostspielig. So entstand dieses, die bestehende Lücke ausfüllende Taschenbuch als Einführung für junge Geologen. Es ist flüssig und leicht lesbar auch für den Nichtengländer geschrieben. - Einleitend einiges zur Geschich-

te des Petroleums, seine Verwendung im Altertum, Erdöl und Energie, ....und Wirtschaft, ....und Beleuchtung, ....und Krieg, ....und Umweltverschmutzung, ...und Medizin, ....und Religion, ...und als Nahrungsmittel. Geschichte der Gewinnung und der Erdölgeologie. Ursprung und Anreicherung von Erdöl und Gasen. Der Aufbau einer Ölkompagnie. Grundlagen der Petroleumförderung (darin die wichtigen Untersuchungsmethoden). Die Praxis von Tiefbohrungen. Mud-Gasmessungen und Untersuchungen. Petrographische und mikropaläontologische Arbeiten am Bohrmaterial und stratigraphische Aussagen. Bohrkerne und ihre Auswertung. Es folgen geoelektrische, nuklearmethodische, akustische usw. Ausmessungen der Bohrlöcher und diagrammatische Darstellungen mit allen Ergebnissen, womit schließlich ein Bild der Erdölführung erhalten wird. Über Geologiestudenten hinaus liefert das Taschenbuch allen Interessenten (z.B. Umweltschutz in Bohrgebieten) einen klaren Überblick über die Tätigkeit der Geologen und Bohrtrupps in Erdöl-Hoffungsgebieten.

Heinz MEIXNER

BRINKMANNs Abriß der Geologie: 1. Allgemeine Geologie. - 11. von Werner ZEIL neu bearbeitete Auflage. - 246 S. mit 228 Abb. und 28 Tab. Stuttgart 1975 (Ferd.ENKE Verlag). 17x24cm. karton.DM 42,-

Dieses einst von E.KAYSER begründete, dann durch Jahrzehnte bis zuletzt zur 10.Aufl.(1967) von R.BRINKMANN herausgebrachte Werk hat seit langem Weltruf und ist immer bald vergriffen. Es gilt in weiten Kreisen als die beste, kurz gefaßte, deutschsprachige "Allgemeine Geologie". Infolge der großen Forschungsfortschritte im letzten Jahrzehnt war für die vorliegende 11.Auflage eine ausgiebige Neubearbeitung vieler Kapitel erforderlich. Dies hat Prof.Dr.Werner ZEIL (Geolog.paläontolog.Inst.d.Univ.Berlin) übernommen. Die bewährte Grundeinteilung BRINKMANNs wurde beibehalten, doch fast die Hälfte der Abb. sind erneuert und der Gesamtinhalt ist durchwegs auf den neuesten Stand gebracht worden. Nach einer Einführung über "Geschichte und Begriff der Geologie" folgen in zwei Abteilungen die "Exogene Dynamik" (mit Verwitterung und Wasserkreislauf auf dem Festland; die Klimareiche; das Meer: Gestalt, Frachtung und Sedimentation; die Meeresregionen; Diagenese und Einteilung der Sedimentgesteine) und die "Endogene Dynamik" (mit Tektonik; Magmatismus; Metamorphose und Anatexis; Aufbau und Bewegungsbild des Erdballs, - darin ausführlich natürlich bereits Plattentektonik) sowie ein sehr eingehendes Sachregister. Ergänzende Schriften wurden kapitelweise angefügt.

Der "alte Brinkmann" ist damit wirklich den heutigen Erfordernissen angepaßt worden, als Einführung für Studenten der Erdwissenschaften, wie für übrige Interessenten, seien es Lehrkräfte, Ingenieure oder Sammler. Dem ENKE-Verlag ist besonders zu danken, denn Papier, Druck und Abbildungen sind gegenüber der früheren Auflage bedeutend verbessert, auf einen vorzüglichen Stand gebracht worden.

Heinz MEIXNER

Roland BRINKMANN: Geology of Turkey. - IX + 158S., 68 Abb.- Stuttgart 1976 (Verlag Ferd.ENKE) 17x24cm. karton. DM 68,-

Der bekannte deutsche Geologe R.BRINKMANN hat nach seiner Lehr- und Forschungstätigkeit in Deutschland durch 8 Jahre am Aufbau des Geol. Instituts der Univ.Izmir gewirkt, hat weite Teile Anatoliens selbst kennen gelernt und eine Reihe von Arbeiten darüber veröffentlicht. So war R.BRINKMANN wohl wie kein anderer berufen, uns diese Kurzeinführung in die Geologie der Türkei, in die Struktur- und tektonischen Probleme

Probleme Anatoliens, wie Hinweise zum wichtigsten Schrifttum zu geben. Der erste Teil bringt auf wenigen Seiten die Geschichte der Rohstoffnutzung seit prähistorischen Zeiten und der geologischen Erkenntnisse bis an die Gegenwart sowie zur Fachliteratur. Die Türkei lieferte seit altersher bedeutende Grundlagen für den ganzen nahen Osten. Während früher die Forschung in Anatolien aus dem Ausland her betrieben wurde, sind in diesem Jahrhundert eigene Universitäten außer in Istanbul auch in Adana, Ankara, Erzurum, Izmir und Trabzon, sowie der Geologische Dienst in Ankara, dem allein 700 wissenschaftliche Mitarbeiter angehören, eingerichtet worden. - Der 2. Teil bringt als Hauptstück (über 100 Seiten) Historische Geologie mit dem Kristallinen Grundgebirge beginnend, über Kambrium, Ordoviz usw. usw. bis zum Quartär; jeder geologische Abschnitt wird gebietsweise behandelt, etwa das Grundgebirge nach den Massiven von Istranca, Menderes, Kirsehir, Ulu-Dag usw. oder das Perm nach Nord-, Mittel-, Süd- und Südwestanatolien. Die tektonischen Ereignisse und Metamorphosen sind in eigenen Abschnitten den entsprechenden Perioden zwischengeschaltet. Besonders beschrieben sind noch die rezenten Krustenbewegungen und, altersmäßig gegliedert, die magmatischen Gesteine mit einigen Mineralagerstätten, sowie Thermalwässer. - Teil 3 behandelt die geotektonische Stellung der Türkei einschließlich der umgebenden Meere und endet bei offenen Problemen, etwa der Ophiolite nach Plattentektonik und Rifthythese. Angefügt sind 22 Seiten vorwiegend neuere und neueste Schrifttumshinweise und ein Seitenverzeichnis für Orts- und geologische Namen. Die zahlreichen, dem Text eingefügten geologischen Kärtchen und Profile tragen sehr zum Verständnis bei. Mineralvorkommen sind naturgemäß nicht erwähnt, auch wenige Lagerstätten nur sehr am Rande. Das Werk ist in dieser straffen, leicht lesbar geschriebenen Kurzfassung als erste Einführung in die Geologie der Türkei gewiß wohl gelungen, es liefert wichtige Grundlagen zur Planung von Exkursionen im anatolischen Raum. An Druck und Ausstattung ist nichts auszusetzen.

Heinz MEIXNER

Uli GONSER: Mössbauer Spectroscopy. - XVIII + 241 S., mit 96 Fig. - Topics in Applied Physics (begr. von Helm. K. V. LOTSCH): 5., Berlin - Heidelberg - New York 1975 (Springer-Verlag). 16x23,5cm. Leinen geb. DM 70,-

Der Münchner Physiker R. L. MÖSSBAUER hat 1961 einen Teil des Nobelpreises für seine Entdeckung der rückstoßfreien Kernresonanz von  $\gamma$ -Strahlen erhalten, was seither als "Mössbauer-Effekt" bezeichnet wird. Die MÖSSBAUER-Spektroskopie (Gammastrahlen-Resonanzspektroskopie) hat in der Folge große Bedeutung für Feinstrukturuntersuchungen, zur Feststellung chemischer Bindungen, des Oxidationsgrades (z. B.  $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$  etwa in Mond-Mineralen und -Gesteinen, aber auch in Hämoglobin und pflanzlichen Proteinen) u. v. a. gefunden. - U. GONSER (Saarbrücken) als Herausgeber des Bandes hat aus verschiedenen Anwendungsbereichen von einigen Fachspezialisten neue Beiträge gesammelt, die Fortschritte vorführen, die nun mit dem Mössbauer-Verfahren erreicht werden konnten.

Nach einer Liste der häufig verwendeten Symbole führt U. GONSER (Univ. Saarbrücken) selbst ein mit "From a strange effect to Mössbauer Spectroscopy" (S. 1/48). Es folgen P. GÜTLICH (Univ. Mainz): "Mössbauer Spectroscopy in Chemistry" (S. 53/96), R. W. GRANT (Science Center, Thousand Oaks, USA): "Mössbauer Spectroscopy in Magnetism: Characterization of magnetically-ordered compounds" (S. 97/137), C. E. JOHNSON (Univ. of Liverpool): "Mössbauer Spectroscopy in Biology" (S. 139/166), S. S. HAFNER (Univ. Marburg/Lahn: Mössbauer Spectroscopy in lunar geology and mineralogy" (S. 167/199) und F. E. FUJITA (Osaka Univ., Japan): Mössbauer Spectroscopy in physical Metallurgy" (S. 201/236). Das vorzüglich gedruckte und bestens ausgestattete Werk ist für chemische, physikalische, erd- und biowissenschaftliche und metallurgische Hochschul- und reine Forschungsinstitute bestimmt und sollte in keiner einschlägigen Fachbibliothek fehlen.

Heinz MEIXNER

Dierk HENNINGSEN: Einführung in die Geologie der Bundesrepublik Deutschland. - VII + 119 S., XX S. Farbanhang, mit zus. 70 Abb. - Stuttgart 1976 (Ferd.ENKE Verlag). 12x19cm. flexibl.Taschenbuch DM 9,80

Das von Prof.Dr.D.HENNINGSEN (Geolog.-paläont.Inst.d.Techn.Univ. Hannover) verfaßte Taschenbuch enthält eine einführende knappe Darstellung der Geologie der Bundesrepublik für Studierende der Erdwissenschaften und für interessierte Laien. Solch eine Kurzfassung fehlte seit langem. Die Anordnung des Stoffes folgt für die einzelnen Baueinheiten dem Entstehungsalter: 1.Bauplan und tieferer Untergrund der Bundesrepublik Deutschland. - 2.Süddeutsche Kristallgebiete. - 3.Mittelgebirge aus verfaltetem und verschiefertem Devon und Unterkarbon. - 4.Oberkarbonische Steinkohlen-Becken. - 5.Sandsteinlandschaft in Südniedersachsen, Hessen und Südwestdeutschland. - 6.Süddeutsches Schichtstufenland. - 7.Niedersächsisch-westfälisches Bergland. - 8.Deutsche Alpen. - 9.Tertiär-Senken. - 10.Junge Vulkangebiete. - 11.Norddeutsches Flachland. - Literatur und Ortsregister. Reichlich sind geologische Übersichten und Profile eingestreut. Hervorzuheben sind die vielen Hinweise auf noch gegenwärtig, oder auch früher abgebaute wichtige Rohstoffe, Erzbergbau und übrige mineralische Produkte. - Die Landschafts- und Aufschlußbilder im farbigen Anhang sind ausgezeichnet ausgewählt und reproduziert. - Bei dem heute vielfach herrschenden, großen Interesse an Mineralen und geologischen Beobachtungen wird diese kurze, nur auf Grundkenntnisse in Allgemeiner Geologie und Erdgeschichte aufgebaute Einführung sicher weite Verbreitung finden. Zudem sind diese Taschenbücher trotz guter Ausstattung als relativ billig zu bezeichnen.

Heinz MEIXNER

Alfred MAYER-GÜRR: Petroleum-Engineering. - Geology of Petroleum, ed. by H.BECKMANN: 3., 208 S. mit 169 Abb. und 11 Tab. - Stuttgart 1976 (Ferd.ENKE Verlag), 12x19cm. Flexibl.Taschenbuch DM 16,80

Frei übersetzt aus der Zusammenfassung: "Petroleum Engineering" ist die Wissenschaft (oder die Kunst) von der Planung der Entwicklung und der Förderung aus Öl- und Gasfeldern auf solche Art, daß eine optimale Gewinnung an Öl und Gas bei optimalem wirtschaftlichen Erfolg gelingt. - Der Verf.Prof.Dr.A.MAYER-GÜRR gehört den Gewerkschaften Brigitta/Elverath in Hannover an. Zur Exploration und Produktion (E & P) von Rohöl und Gas sind viele Vorarbeiten vonnöten, von einer Konzessionserwerbung angefangen, über geologische und geophysikalische Arbeiten, zu programmierten Bohrungen. Vielfältige Untersuchungen an den Speichergesteinen, die Feststellung ihrer Eigenschaften, die Erkundung der Speichergröße. Die treibenden Kräfte, die Energie im Speicher. Das Fließen der flüssigen Phasen im Speicher. Die Verdrängung von Öl (und Gas) durch Wasser, dazu Gleichgewichtsberechnungen. Speichermodelle. Druckmessungen. Die Entwicklung von Öl- und Gasfeldern, die Bestimmung der Reserven. Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit. - Mit diesen Leitworten dürfte der Inhalt im großen umrissen sein. Schrifttumshinweise und ein Register beschließen das wohlfeile Taschenbuch. Es ist nicht für die E & P - Spezialisten bestimmt, sondern für die Mitarbeiter im Öl- und Gasgeschäft, wie für junge Studenten, die einen Einblick in diesen Arbeitsbereich erlangen wollen.

Heinz MEIXNER

R.E.NEWHAM: Structure-property relations. - Crystal Chemistry of non-metallic materials, ed. by R.ROY: 2. - X + 234 S.m.92 Fig., Berlin-Heidelberg-New York 1975 (SPRINGER-Verlag). 17x25cm, geb.Leinwand, DM 72,-

Prof.NEWHAM vom Materials Research Laboratory der Pennsylvania State University legt mit diesem Werk eine in manchem neuartige Zusammenstellung vor. Er geht vom bekannten Gitterbau vieler Festkörper aus und versucht alle möglichen physikalischen Eigenschaften von Stoffen mit den Bauplänen in Beziehung zu setzen, selbstverständlich unter Verwendung von viel einschlägiger Fachliteratur, die kapitelweise angeführt wird. Die Abschnitte betreffen: Symmetrie und Kristallphysik - Elektron. Bewegungen in Stoffen - Wärmeeigenschaften und Ionenbewegungen - Ferroelektrische Stoffe - Beziehungen zur Optik - Beziehungen zum Magnetismus - desgl. zu mechanischen Eigenschaften - Formel-Index und Sachverzeichnis. - Eine Fülle von Zusammenhängen von Gitterbau und Festkörpereigenschaften ist hier zusammengetragen worden, manches steckt natürlich noch in den Anfängen, doch sind solche Feststellungen und Überlegungen sicher für die gesamte Rohstofftechnik von großer Bedeutung. Das Werk ist für Kristallphysiker, Kristallchemiker, Kristallographen und Mineralogen an Hochschulen, Forschungsinstituten, Materialprüfanstalten und weite Teile der Industrie bestimmt. Auf den einwandfreien Druck und die gute Ausstattung braucht bei Werken aus dem SPRINGER-Verlag kaum verwiesen zu werden.

Heinz MEIXNER

Hansgeorg PAPE: Leitfaden zur Gesteinsbestimmung. - 3.stark erweiterte Aufl. - VIII + 152 S. m.65 Abb. u. 9 Tab. - Stuttgart 1975 (Ferd.ENKE Verlag). 12x19cm. Flexibl.Taschenbuch DM 11,80

Die erste Auflage wurde bereits 1971 in Folge 64 dieser Zs. (S.226) besprochen. Die ersten 48 Seiten sind gleich geblieben, ebenso die ab S.97/122 folgenden Bestimmungstabellen. In der 3.Aufl. ist das Büchlein mit S.49/96 "Systematische Übersichtsdarstellung der Gesteinsklassen auf der Grundlage des Mineralbestandes (Modalbestandes)" und S.123/144 "Gesteinsabbildungen in Lupenvergrößerung" erweitert worden. Grundsätzlich möchte ich jede gelungene, dazu passende Erweiterung begrüßen. Die textliche Ergänzung mit den Gesteinsabbildungen in Lupenvergrößerung regt zur Beobachtung an und paßt in den gegebenen Rahmen. Für die systematische Übersichtsdarstellung nach dem Modalbestand" trifft dies aber nicht mehr zu. Als Hilfsmittel zum Erkennen von Mineralen und Gesteinen dienen nach wie vor bloß ein Stahl Nagel, 10%-ige Salzsäure und "eventuell eine Lupe" (Vorwort). Dieses "eventuell" ist seinerzeit von mir schon bemängelt worden und wird durch den neuen Abschnitt mit "Lupenvergrößerung" widerlegt. So können, und das nur bei genügender Grobkörnigkeit, kaum 20 Komponenten unterschieden werden (S.97/98 von Quarz bis Anhydrit). Mengen - S c h ä t z u n g e n sind höchst problematisch. Die gewählte Tetraederdarstellung erscheint mir unanschaulich, sie liefert für die Gesteine vielfach andere Abgrenzungen als nun international allgemein gebräuchlich. Dabei sind viele Minerale notwendig und aufgenommen, die mit den primitiven Bestimmungshilfen in Gesteinen gar nicht erkannt werden können. Die z.B. für Prehnit (S.81) angeführten Kennzeichen beziehen sich für das Mineral in Kluftbildungen, aber nicht als Gesteinskomponente. Diese Aufgliederung bekäme erst nach Mitverwendung von Dünnschliffen und chemischen Analysen Sinn und Zweck. Viele angeführte Gesteinsnamen (z.B.Troktolith, Mangerit, Ijolith, Melteigit, Blaimorit und dgl.) sprengen völlig den Rahmen dieses Leitfadens der Gesteinsbestimmung. Wertlos und unrichtig ist z.B. Abb.51 der epizonalen Metamorphite. Unter den Mafiten kann darin etwas Spessartin, aber kein Pyralispit-Granat auftreten, auch Biotit gehört kaum her. Wann kommt

Kalifeldspat epizonal hier vor? Wo gibt es epizonal (!) Grandit-Granat, Vesuvian und Skapolith in Gesteinen? Die textliche Darstellung ist klarer, als die in den Projektionen, wenn schon, so würden die üblichen gleichseitigen Dreiecke in einfacher überschaubarer Weise Anfängern eine Übersicht liefern.

Im Übrigen ist für einfachste, bzw. genügend grobkörnige Gesteine der Bestimmungsschlüssel, wie in der 1. Auflage, für Anfänger unter Studenten und Laiensammlern durchaus brauchbar und zu empfehlen.

Heinz MEIXNER

Heinz WENINGER: Mineral-Fundstellen. 5.: Steiermark und Kärnten. - 231 S., 82 Lageskizzen, 42 Farbbilder und 72 Schwarzweißbilder. - München 1976 (Christian WEISE Verlag). 15x21cm. geb. DM 28,50

Aus der Unzahl der Mineralfundstellen in Steiermark und Kärnten hat der Verf., der am Mineralog.-petrographischen Institut der Montanuniversität Leoben tätig ist, 47 bzw. 39 Vorkommen zu ausführlichen Beschreibungen herausgegriffen. Das war gewiß eine schwierige Auswahl, denn es sollten doch vorwiegend Fundstellen sein, an denen der erfahrene Sammler noch etwas sehen und finden kann; aber an weltberühmten Vorkommen konnte, auch wenn sie entweder schon erschöpft oder Normal-sammlern nicht zugänglich sind, auch nicht vorbeigegangen werden. Viel Material davon liegt in Museen und anderen Sammlungen, manches ist noch im Handel. Auch für solche Fundstellen soll das Werk Informationen bieten. Der getroffenen Auswahl möchte ich im allgemeinen zustimmen, gleichwohl fehlen mir z.B. für die Grazer Umgebung die Staurolithe und die Pegmatitminerale um Radegund, die Talklagerstätten des Rabenwaldes, einige Halden der zahlreichen Pb-Zn-Erzbergbaue im Grazer Paläozoikum. Nach einer kurzen geologischen Überschau von Steiermark und Kärnten wird Vorkommen um Vorkommen behandelt, nach Lage (mit Skizze!), Geologie, Mineralinhalt, Fundmöglichkeiten, Schrifttumshinweisen (dazu ein Gesamtverzeichnis mit über 200 Nr.). Ein Mineral- und ein Ortsregister beschließen den Band. Die zahlreichen Schwarzweißbilder von Mineralen und Fundstellen und die Farbbilder untermauern den Text; letztere und die schwarzweißen Landschaftsaufnahmen kommen gut zur Geltung, die meisten schwarzweißen Mineralphotos wirken ausdruckslos. Wenige textliche Unklarheiten und ein paar Druckfehler sind leicht bei einer Neuauflage auszumerzen. Das Werk wird sicher manchen Sammlern ein guter Wegweiser sein. Druck, Papier und Einband (darauf eine Eisenblüte), sind einwandfrei.

Heinz MEIXNER

Hans-Jürgen WILKE: Mineral-Fundstellen. 4.: Skandinavien. - 370 S. mit zahlreichen Lageskizzen sowie Mineralbildern auf 16 Farbtafeln. - München 1976 (Christian WEISE Verlag). 15x21cm. geb. DM 48,-

Norwegen, Schweden und Finnland sind seit gut 2 Jahrhunderten durch zahlreiche berühmte Lagerstätten mit breiten, z.T. einzigartigen Mineralparagenesen weltweit bekannt und Belege davon sind in vielen Sammlungen vertreten. Wenn auch z.T. ausgebaut und erschöpft, so werden durch die neuen verfeinerten Untersuchungsmethoden auch an altem Museumsmaterial da und dort, immer wieder teils für die Vorkommen neue, teils ganz neue Mineralarten entdeckt. Leider gibt es für die genannten Staaten schon lange keine eingehenden mineraltopographischen Landesmineralogien, die rasch einen Überblick über die vielen Lagerstätten und Mineralparagenesen mit Hinweisen auf die Spezialliteratur liefern. Das vorliegende Werk stammt von einem sprachbegabten, deutschen Sammler,

einem Hobby-Mineralogen, der in mehr als 10 Jahren immer wieder zahlreiche Lagerstätten und Mineralvorkommen Skandinaviens selbst aufgesucht und besammelt hat und dabei zu einem staunenswerten Gesamtüberblick über die vielen Fundstätten gekommen ist, zumal er bemüht war, möglichst viel der international und in den Landessprachen veröffentlichten Literatur mitzuverwenden. So war er, wie derzeit kaum ein anderer imstande den geforderten "Führer zum Selbstsammeln" in Mineral-Fundstellen Skandinaviens zu verfassen. In gewohnter Art, wie in den übrigen Sammel-Landeswerken aus dem WEISE-Verlag wurden zahlreiche Fundgebiete und Einzelvorkommen behandelt, mit Lageskizzen und Zugangsbeschreibungen, geologischen Angaben, Mineralbestand und Fundmöglichkeiten. Der Leser merkt aber beim Studium bald, daß diese Mitteilungen hier viel eingehender erfolgen, als in anderen derartigen Werken. Das tritt auch in den viel ausführlicheren länder-, gebiets- und ortsweise gegliederten Schrifttumsverzeichnissen (S.325/352, Kleindruck) zutage. S.10/25 enthalten eine von F.LANGERBECK (Malmö) und H.SCHOLZ (München) verfaßte Kurzeinführung in die Geologie Skandinaviens und ihrer Staaten. Der Umfang beträgt für Norwegen (S.24/135), für Schweden (S.136/278) und für Finnland (S.279/324); das Ortsregister (S.353/360, dreispaltig, Kleindruck) ist nach Finnland, Norwegen und Schweden getrennt. Fürs Mineralregister (S.361/369, dreispaltig, Kleindruck) ist es wichtig, sich die Seiten 135/136 und 278/279 einzuprägen, sie führen bei den Mineralen erst zu norwegischen, dann zu den schwedischen, schließlich zu den finnischen Fundstätten im Text. So glaube ich, daß mit diesem Werk nicht nur die Sammler eine gute Einführung zu vielen bekannten Mineralvorkommen in Skandinavien bekommen, sondern auch die Vorbereitungen zu Fachexkursionen der Hochschulen sehr gefördert werden. Selbstverständlich sind damit die fehlenden Landesmineralogien keineswegs ersetzt, doch in vielen Fällen kann auch der Fachmann an Hochschulen, Museen und Forschungsanstalten sich wichtige Informationen über die behandelten Vorkommen holen. Leider ist im Einband die sonst bei solchen Werken übliche Fundort-Kartenübersicht des behandelten Gebietes unterblieben, was in einer Neuauflage berücksichtigt werden könnte. Auch eine stärkere Behandlung Westnorwegens, insbesondere des Bergen-Raumes, ist zu empfehlen. Papier, Druck und Farbabbildungen sind völlig in Ordnung. Der Verfasser und der Verlag können zu diesem Werk beglückwünscht werden, es wird sicher über den deutschsprachigen Bereich hinaus eine weite Verbreitung finden.

Heinz MEIXNER

=====

Eigendruck. Einzelpreis der Folge S.20,- . Zuschriften an:  
 Univ.Prof.Dr.Heinz MEIXNER, A-5020 Salzburg, Akademiestraße 26/1  
 Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Salzburg.  
 Tel.(06222) 44511/378.

=====

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Karinthin](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [75](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [1-35](#)