

DER KARINTHIN



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



Folge 49

Seite 34 - 59

5. November 1963

In dieser Folge finden Sie:

- A. BAN: Bericht üb. d. Frühjahrstagung d. Fachgruppe für Mineralogie u. Geologie am 11. Mai 1963 35-36
- J. RIEDEL: Das Korundvorkommen im Graphit von Trandorf/Weinberg, Niederösterreich. 37-38
- H. MEIXNER: Korund in Österreich, - Mineralsammeln in niederösterreichischen Graphitlagerstätten. 39-44
- H. MEIXNER: Ein schöner Millerit-Fund vom Grießerhof (Gullitzen) bei Hirt, Kärnten. 44
- E. CLAR - O. M. FRIEDRICH - H. MEIXNER: "Steirische Lagerstätten" I. - Exkursion B/III zur Tagung der Deutsch. u. Öst. Min. Ges., Wien Sept. 1963 (Wiederabdruck aus Sh. Nr. 5 der Öst. Min. Ges., Wien 1963). 45-53
- H. MEIXNER: B ü c h e r s c h a u 54-59
- R. BRAUNS & K. F. CHUDOBA: Allgemeine Mineralogie. - 11. Aufl., Sammlg. Göschen, 29/29a (W. de GRUYTER & Co) 54
- E. BUCHWALD: Einführung in die Kristalloptik. - Sammlg. Göschen, 619/619a (W. de GRUYTER & Co) . 54-55
- H. FLUGEL: Das Steirische Randgebirge. - Sammlg. Geol. Führer, 42 (Gebr. BORNTRAEGER) ... 55
- O. M. FRIEDRICH: Die Lagerstätten der Kreuzeckgruppe. - Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 1, (Min. Inst. d. Montanist. Hochschule Leoben). 56
- F. KIRCHHEIMER: Das Uran und seine Geschichte. - (E. SCHWEIZERBARTsche Verlagsbuchhandlung). 56-57
- W. LIEBER: Der Mineraliensammler. - (OTT Verlag). ... 57-58
- F. TROJER: Die oxydischen Kristallphasen der anorganischen Industrieprodukte. - (E. SCHWEIZERBARTsche Verlagsbuchhandlung). 58-59
- CLAUSTHALER TEKTONISCHE HEFTE, Nr. 1 bis 4. 59

Bericht über die Frühjahrstagung der Fachgruppe für Mineralogie
und Geologie in Klagenfurt am 11. Mai 1963.

Von A. BAN, Klagenfurt

Diese Tagung fand am Samstag, dem 11. Mai im Vortragssaale des Neuen Botanischen Gartens, der in seiner Maienpracht einen wunderschönen Rahmen bot, statt. Ein großer Kreis von Teilnehmern (über 140) hatte sich eingefunden, so daß sich auch dieser Saal fast als bereits zu klein erwies.

Der Fachgruppenvorsitzende, Zentraldir. Dr. Ing. E. TSCHERNIG, konnte namhafte Vertreter von wissenschaftlichen Instituten, von Behörden und von Bergbau- und Hüttenwerken begrüßen; darunter Prof. Dr. D. di COLBERTALDO (Mailand), Prof. Dr. H. WIESENER (Wien), Prof. Dr. Ing. O. M. FRIEDRICH (Leoben), die Berghauptleute von Kärnten Dipl. Ing. Dr. R. AMTMANN und Tirol Dipl. Ing. I. HUTH sowie den Präsidenten des Gesamtvereins Hofrat Prof. Dr. F. KAHLER.

Ehrendes Gedenken galt den aus dem Kreise der Fachgruppe Dahingeschiedenen: Dipl. Ing. A. ALBL, Dir. Dipl. Ing. F. PETERS, Hofrat Prof. Dr. H. TERTSCH, H. TSCHOLL und der langjährigen Sekretärin des Vereins, Frau Rosa PAIER.

Den Reigen der Vorträge eröffnete Prof. Dr. H. MAIXNER (Knapfenberg) mit "Die Minerallagerstätten des Saualpengebietes". Seit etwa 1800 wurde dort von namhaften Persönlichkeiten (Bischof HOHENWARTH, Baron ZOIS, Friedr. MOHS, Erzherzog JOHANN, Wilh. HAI-DINGER, Fr. von ROSTHORN u. a.) gesammelt und bereits im ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts sind eine Reihe von schönen Minerallagerstätten entdeckt worden. Später, um die Jahrhundertwende, nach F. SEELAND und A. BRUNLECHNER, sind eine Reihe der berühmten Fundorte wieder in Vergessenheit geraten. Seit 1948 hat der Vortragende sich um die Wiederauffindung bemüht und dabei auch manchen Erfolg gehabt. Restlos gelang die Lösung der alten mineralogischen Probleme der Saualpe erst in den allerletzten Jahren, zugleich aber auch zahlreiche Neufunde, seit durch eine Arbeitsgemeinschaft der Geolog. Institute Clausthal, Tübingen, Univ. Wien und Lagerstättenuntersuchung der Österr. Alpine Montangesellschaft der Gesamttraum der Saualpe einer geolog. - petrograph. Neukartierung 1 : 10.000 unterzogen worden ist. Teilergebnisse darüber wurden in der Carinthia II ab 1960 bereits veröffentlicht. In "Saualpe VI, vgl. Car. II, 1963" ist auch eine genetische Übersicht

über alle Mineralvorkommen des Saualpengebietes skizziert und in dieser Reihung wurden diese an Hand einer Ausstellung (über 100 Stücke) auch bei der Tagung vorgeführt. Diese Ausstellung war außerdem den ganzen Sommer über noch im Vortragssaal des Neuen Botanischen Gartens zu sehen.

Prof. Dr. D. di COLBERTALDO (Mailand) sprach über "Die Genese der triadischen Blei-Zink-Vererzungen in den Kalkalpen" in italienischer Sprache; Bergverw. Dr. L. KOSTELKA brachte die Übersetzung des Vortrages. Prof. COLBERTALDO hat vergleichende Studien an diesen Lagerstätten im gesamten Alpenraum vorgenommen. In klarer Weise argumentierte er für die hydrothermale Bildung dieser Lagerstätten. Der Vortrag wird in den "Berg- und Hüttenmänn. Monatsheften" veröffentlicht.

Dr. G. J. HADITSCH (Leoben) berichtete an Hand von Farbdias und Vorweisungen über "Die Magnesite der westlichen Pyrenäen". Der Referent hatte Gelegenheit an einer Lagerstättenexkursion von Prof. FRIEDRICH teilzunehmen, wobei die nach dem Kriege auf der französischen und der spanischen Seite aufgeschlossenen Magnesitlagerstätten besucht wurden. Die Studien an Ort und Stelle, wie die mitgebrachten Proben erlauben in Übereinstimmung mit anderen Forschern das Urteil: sie sind genetisch den Spatmagnesiten der Ostalpen gleichzusetzen und damit ebenfalls metasomatisch.

Am Nachmittag schilderte Dr. N. ANDERLE (Wien) "Reiseeindrücke zur Geologie von Spanien und Marokko". Mit zahlreichen schönen Farbbildern wurde gezeigt, daß auch auf Urlaubsreisen wissenschaftliche Beobachtungen mitgenommen werden können. Besonders eindrucksvoll waren die Bilder aus Gebieten ariden Klimas, die bei manchen Teilnehmern die Sehnsucht erweckten, diese heute nicht mehr unerreichbar entfernt liegenden Länder ebenfalls zu besuchen.

Anschließend bot sich reichlich Gelegenheit für Mineralbestimmungen, für Aussprachen und Tausch unter den Sammlern. In den Pausen fanden die Anlagen des Neuen Botanischen Gartens viel Anerkennung.

Von unserem Mitteilungsblatt "Der Karinthiner" gelangten die Folgen 47 und 48 sowie das Inhaltsverzeichnis für 1959/62 zur Verteilung. Mit der Folge 47 fand das 15. Jahr unseres Fachblattes seinen Abschluß. Die Auflagenzahl hat nun 900 bereits überschritten.

Auch diese Tagung brachte Wissenschaftlern und Sammlern wertvolle Anregungen, sie kann wiederum als erfolgreich bezeichnet werden.

Freitag, den 10. Mai 1963 fand am selben Orte sich ein kleinerer Fachkreis zusammen, um über einen Nomenklaturvorschlag für metamorphe Basite und Metabasite zu diskutieren.

Das Korundvorkommen im Graphit von Trandorf/Weinberg, NÖ.

Von Josef RIEDEL, Wien

Zu den selteneren Mineralen des niederösterreichischen Waldviertels zählt der **K o r u n d**. Durch die Wiederaufnahme des Graphitabbaues am Weinberg zwischen Elsenreith und Amstall, NW von Mühldorf bei Spitz an der Donau, konnte im Graphit, im Zuge des graphitführenden Gneises Persenbeug - Mühldorf - Drosendorf ein verhältnismäßig reichlicher Gehalt an netten **K o r u n d - xx** festgestellt werden. Die Kenntnis dieses Vorkommens verdanke ich meinem Uraniahörer Herrn Peter BRAUNSDORFER.

Manche Platten des Weichgraphites (Typus Mühldorf) sind übersaht mit kleineren Korund-xx von spindelförmiger Gestalt. Größere, 5-15 mm messende Korund-xx sind im Querbruch der Graphitplatten sichtbar. Im Bruch zeigen sie eine hellrosa Färbung. An diesen Individuen lassen sich die Flächen a ($11\bar{2}0$) und n ($22\bar{4}3$) manchmal gut beobachten, wobei die Prismenflächen die charakteristische Querstreifung aufweisen.

Bei zwei Besuchen konnten meine Begleiter und ich mit schweren Rucksäcken heimkehren. Reichlich korundhaltiges Material fanden wir auf der Verladerampe (b auf der Skizze!) und vor dem Stollen "c". Die schönsten Stufen sammelten wir im anstehenden Graphit des Steinbruches 6 (vgl. Skizze) auf der Kammlinie des Weinberges.

An weiteren Mineralfunden sind uns in diesem Gebiete die folgenden gelungen:

O p a l von weißer Farbe im Steinbruch 1 (vgl. Skizze).

F a h l e r z im Steinbruch 5.

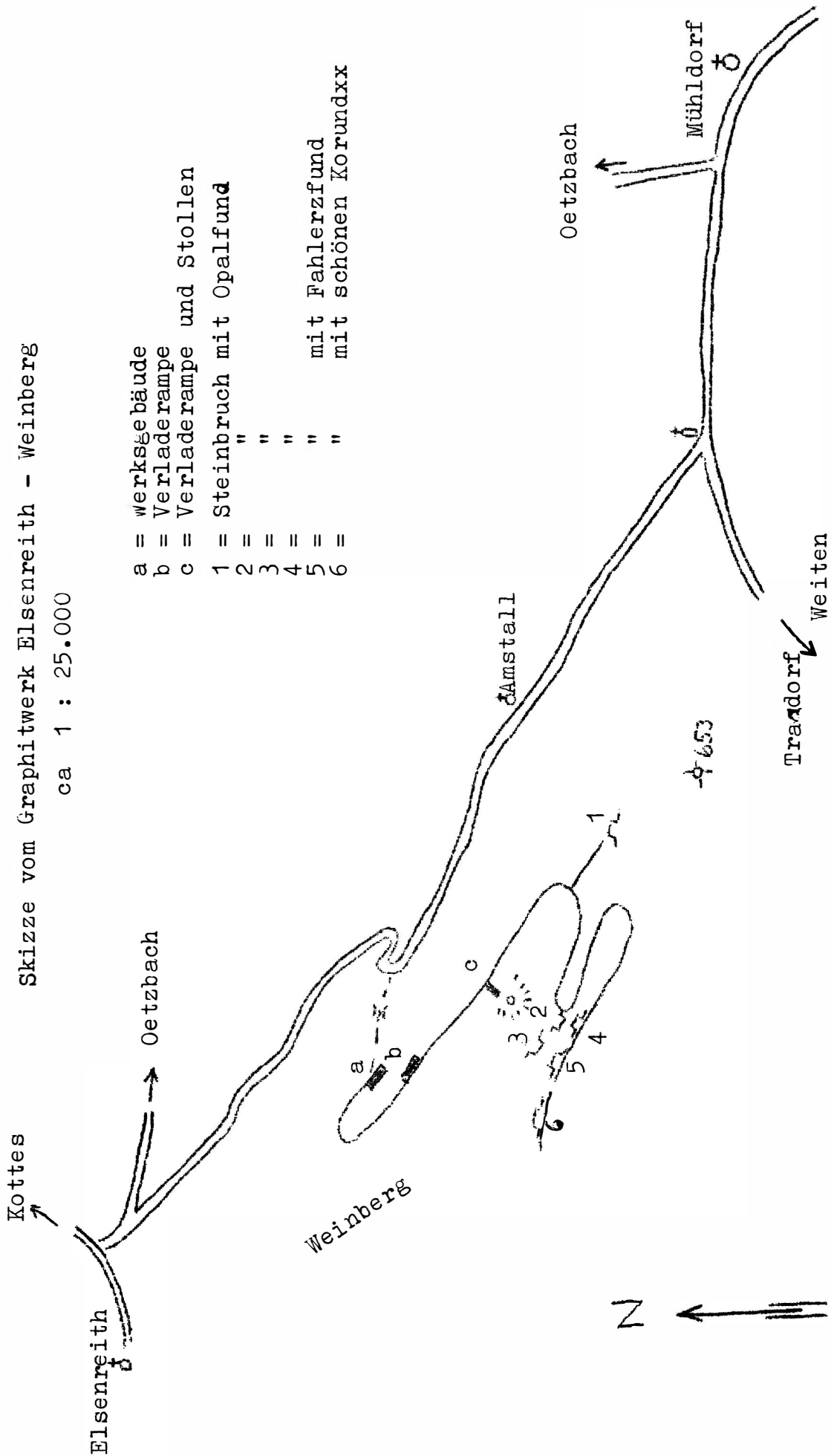
T r e m o l i t in bis 5 cm langen nach Z gestreckten Prismen im krist. Marmor auf der Halde des Stollens c.

S k a p o l i t h f e l s von schwarzer Farbe. Dieses sehr zähe Gestein lagert in zahlreichen Blöcken beim Stollen c. Die Skapolithkörner enthalten reichlich Graphitschüppchen als Einschlüsse, wodurch die für das Mineral ungewöhnliche Färbung hervorgerufen wird. Die Bestimmung des Skapoliths verdanken wir Herrn Prof. Dr. H. WIESENEDER.

P y r i t durchsetzt in bis zu 10 cm dicken Lagen den Graphit und auch den Skapolithfels.

Die Vorkommen liegen im Grenzbereich der Spezialkartenblätter

1 : 50.000 Nr. 36 - Ottenschlag und Nr. 37 - Spitz an der Donau.



Skizze vom Graphitwerk Eisenreith - Weinberg

ca 1 : 25.000

- a = werksgebäude
 - b = Verladerrampe
 - c = Verladerrampe und Stollen
 - 1 = Steinbruch mit Opalfund
 - 2 = " " "
 - 3 = " " "
 - 4 = " " "
 - 5 = " " "
 - 6 = " " "
- mit Fehlerzfund
mit schönen Korundxx



4653

Die Vorkommen von Korund in Österreich,
- Mineralsammeln in niederösterreichischen Graphitlagerstätten -.

Von Heinz MEIXNER, Knappenberg

(Lagerstättenuntersuchung der Österr. Alpine Montangesellschaft.)

Der vorstehende Aufsatz von J. RIEDEL (11) gibt Anlaß einerseits eine Rückschau über die bis vor kurzem wenig zahlreichen österreichischen Korundvorkommen zu halten, andererseits unsere Sammler auf die Graphitlagerstätten insbes. des Waldviertels hinzuweisen, die mineralogisch durchaus nicht so einförmig und undankbar sind, wie es von Sammlern öfters angenommen wird.

Unser erstes Korundvorkommen ist schon 1836 von Bergverwalter B. WERNER (17, S. 39) in losen Blöcken auf einer Serpentinkuppe bei E l s (zk. 18 - 19 km WNW v. Krems a. d. Donau) aufgefunden, von A. BAADER (1) und H. WICHMANN (18, S. 151/152; vgl. auch 13, S. 38) näher beschrieben worden. Spätere Nachsuchen nach dem interessanten Gestein sind erfolglos geblieben, eine genetische Deutung steht noch aus.

Ein paragenetisch völlig andersartiges Korundvorkommen, 7 - 25mm lange, 0,5 - 6 mm dicke Kristalle in Graphit, ist 1884 von H. WICHMANN (18, S. 150) aus der Graphitlagerstätte M ü h l d o r f bei Spitz a. d. Donau bekannt gemacht worden (auch 13, S. 37; 14, S. 48). Korund wurde in der Folge auch für den Graphit von W o l l m e r s d o r f südlich Drosendorf (13, S. 37; 14, S. 48) und, neben schönen Cyanit-xx (15; 6) ebenso aus der Graphitlagerstätte R ö h r e n b a c h /Kamptal (Horn W) angegeben (5; 14, S. 49).

Das von J. RIEDEL (11) skizzierte Korundvorkommen aus dem Graphitlager von W e i n b e r g liegt knapp 4 km WNW vom alten Fundort in Mühldorf bei Spitz. Höchstens 1 mm große violettrote Korund-xx hat ebenfalls von T r a n d o r f / W e i n b e r g in letzter Zeit bereits E. J. ZIRKL (23, S. 100) erwähnt.

Die nächste Korundmeldung bezieht sich auf Karnten. H. V. GRABER (3, S. 45) beobachtete bloß mikroskopisch kleinen Korund in länglichrunden "Tröpfchen" in auch Sillimanit führenden Andalusit-Cordieritschieferhornfelsen des E i s e n k a p p e l e r G e b i e t e s . Ch. EXNER (2, S. 22) hat bei einer Neubearbeitung solcher Gesteine Korund noch nicht angetroffen, doch betonte schon

GRABER "aber nicht in allen Vorkommen und Schliffen findet sich Korund"!

Der erste Korund-Nachweis aus der S t e i e r m a r k ist 1939/1942 von H. MEIXNER (10) erbracht worden. Bei S t . J a - k o b (15 km NO von Birkfeld) in der Nordoststeiermark schie- nen eklogitverwandte Gesteine mit "blauen Hornblenden" (Glauko- phan, Barroisit) vorzukommen (12, S. 79). An dem unwahrschein- lich dicken Belegschliff Prof. SCHWINNERS gelang mir schließlich die Lösung mit dem Nachweis von Korund und Chloritoid und der Auffindung von Korund- und Chloritoidfelsen auch im Gelände (10). Die blauschwarzen Korundkriställchen erreichen hier gegen 1 mm Durchmesser.

Weitere Korund-Spinell- und Chloritoid-Felse aus der Umgebung von R e t t e n e g g und R a t t e n sind von H. HABER- LAND (4) beschrieben worden. In den letzten Jahren hat H. WIE- SENEDER (19; 20; 21, S. 242; 22, S. 49) eingehende Untersuchun- gen über diese eigenartigen Korund-Spinell-Chloritoid-Gesteine und ihre Verbreitung vorgenommen. Die Zahl der Vorkommen hat sich dadurch bereits auf etwa 14 erhöht. Interessante Zusammenhänge er- gaben sich zum Saussuritgabbro von B i r k f e l d . Die gabb- roiden Gesteine dieses Raumes werden nun zusammen mit Biotit- Plagioklasgesteinen und den Korund-Spinellfelsen von WIESENEDER (20, S. 27) als Restgesteine der Anatexis erklärt.

In den letzten Jahren wurde eine Reihe von überraschenden Ko- rund-Vorkommen bei unseren Saualpenstudien in Kärnten aufgefun- den (Die geol. Neuaufnahme des Saualpenkristallins I - VI, Car. II, 150, Klagenfurt 1960 - 153, 1963). Graue bis schwach bläuliche Korunde in bis zu 3 cm großen Aggregaten sind dabei stets Erzeug- nis einer Desilifizierung, sei es am Rande von Marmorlagen gegen Disthenflasergneis in einem Biotit-Bytownitfels aus der M o - s i n z bei Hüttenberg oder am Rande von Ultrabasiten gegen Granatglimmerschiefer zwischen L ö l l i n g und K i r c h - b e r g , vom P l a n k o g e l bei Hüttenberg und bei A i c h b e r g im Lavanttal in Serpentin-Hofgesteinen. Die nähere Ausarbeitung der neuen Vorkommen wird gemeinsam mit F. THIE- DIG (Tübingen) und N. WEISSENBACH (Clausthal) durchgeführt.

I n d e n B u n d e s l ä n d e r n N i e d e r ö s t e r - r e i c h , S t e i e r m a r k u n d K ä r n t e n w i s - s e n w i r n u n v o n d e m e i n s t s o s e l t e n e n

Korund bereits einige verschiedene Paragenesen und zahlreiche Fundstätten.

Seit etwa fünf Jahren werden bedeutende Mengen von relativ C-armem Graphit als Zuschlagstoff zum Hochofenmüller in Donawitz benötigt, wodurch Einsparungen an Hüttenkoks und Quarzitzuschlägen erreicht werden (7, S. 90). Dieser Bedarf führte zu einem mächtigen Auftrieb der Aufschluß- und Abbauarbeiten in den alten niederösterreichischen Graphitgebieten und auch zu eingehenderen geologischen, petrographischen und mineralogischen Untersuchungen, worüber bereits Veröffentlichungen von H. HOLZER (7; 8) und E. J. ZIRKL (23; 8) vorliegen.

Einer dieser Neuaufschlüsse ist der Abbau Trandorf / Weinberg (7, S. 98; 23, S. 99). ZIRKL (23, S. 99) führt in diesem Graphit Pyrit, Rutil, Korund, Quarz, Turmalin, Titanit, Diopsid, Tremolit, Sillimanit, Muskovit und Plagioklas als Gemengteile an. Die Turmalin-xx sind makroskopisch gelb bis blaßgrün, im Dünnschliff farblos. Außer diesem meist nur mikroskopisch sichtbaren Primärbestand des Graphitgesteins sind auch Sekundärbildungen, wozu insbesondere die Pyritverwitterung beiträgt, beobachtet worden: verschieden gefärbte, nierig-traubige Opale (23, S. 100), Nontronit-Montmorillonit, kastanienbraune, amorphe Überzüge von wahrscheinlich Delvauxit (23, S. 100), wie er von mir auch für das benachbarte Mühldorf bei Spitz schon angegeben worden ist. ZIRKLs (23, S. 100) "seltene grüne Flecken" eines "Kupferminerals" - Malachit bei E. KAHLER (9, S. 122) - sind vielleicht auf das von RIEDEL mitgeteilte Fahlerz zu beziehen. Besonders bemerkenswert sind gelbliche bis hellbraune Überzüge und Spaltenfüllungen im Graphitgestein, manchmal in sehr kleinen (bis 0,3 mm Ø) stark glänzenden Kristallrasen, meist in erdigen, lockeren limonitähnlichen Massen. Diese Sekundärbildungen sind von E. KAHLER (9) und E. J. ZIRKL (24) eingehend untersucht und beschrieben worden. Dabei stellte sich heraus, daß teils oktaederähnliche Jarosit-xx, teils pulverige, mikrokristalline Jarosit- $\text{KFe}_3(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2$ - Natrojarosit - $\text{NaFe}_3(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2$ - Gemenge erkannt werden konnten. Jarosit war vorher in Österreich nur von mir vom Felixbau bei Hüttenberg und vom Sonnagsberg bei St. Veit a. d. Glan festgestellt worden, neuerdings auch aus

dem B r a n d b e r g bei Leoben. Der Natrojarosit aus dem Gebiet von W e i n b e r g bei Trandorf ist wiedereinander ein für Österreich neues Mineral. Diese "Gelbeisenerz"-Minerale haben sicher in manchen unserer Lagerstätten eine weitere Verbreitung; als limonitartige Überzüge werden sie nur selten genauer angesehen. Die von E. KAHLER und F. J. ZIRKL untersuchten Kristalle (bis 0,3 mm Ø) sind für Jarosit schon riesenhaft! Gewöhnlich sind dessen Einzelkristalle nur wenige tausendstel mm groß, oder gar noch kleiner, und das erschwert ihre optische Untersuchung beträchtlich. Eine genauere Einordnung ist meist nur nach einer quantitativen Analyse oder einer Röntgenuntersuchung möglich. Beide Jarositminerale sind nach E. J. ZIRKL (24, S. 30) auch im Graphit des bereits ausgebauten Vorkommens von E l s e n r e i t h aufgefunden worden.

Die genannten primären und sekundären Minerale können als typisch für die moldanubischen Graphitlagerstätten des Waldviertels und Südmährens angesehen werden. Aus den letzteren sind die meisten der genannten Minerale, aber auch manch andere, seit langem bekannt. Besonders können aus den Vorkommen des Waldviertels noch weitere Minerale der Sulfatgruppe erwartet werden (vgl. F. BURKART, Mährens Minerale und ihre Literatur, Prag 1953).

Die Graphite der steirischen Grauwackenzone (z. B. Kaisersberg, Sunk bei Trieben u. dgl.) sind dagegen unter ganz andersartigen mineralfaziellen Bildungsbedingungen entstanden, was sich vor allem im primären Mineralinhalt dieser Lagerstätten und ihrer Begleitgesteine ausdrückt: Chloritoid, Talk, Serizit, Rutil im Graphit, Tremolitasbest, Quarz-xx, ankeritisches Karbonat in Klüften. Über sekundäre Minerale (Sulfate) in den steirischen Graphitlagerstätten ist nicht viel bekannt, jedoch hob E. WEINSCHENK (16, S. 244) ausdrücklich das Fehlen von Kaolin, Nontronit, Opal u. dgl. als charakteristisch gegenüber den bayrisch - böhmischen (und damit auch den niederösterreichisch - mährischen) Vorkommen hervor.

Schrifttum:

- (1) BAADER, A.: Zs. f. Physik u. verwandte Wissenschaften (Ph. v. HOIGER), 6, 1840.
- (2) EXNER, Ch.: Aufnahmen (1955) im Eruptivgebiet von Eisenkappel. - Verh. Geol. B. A., Wien 1956, 18-24.

- (3) GRABER, H. V.: Neubegehungen im Gebiete der krystallinischen Schiefer und Massengesteine von Eisenkappel in Südkärnten. - Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Wien, 20, 1933, 44-48.
- (4) HABERLANDT, H.: Über neue Korund-Spinell- und Chloritoid-Felse in der Oststeiermark. - Anzeiger d. Österr. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Wien 1951, 57-60.
- (5) HIMMELBAUER, A.: Besichtigung des Graphitbergbaues Röhrenbach bei Horn. - TMPM, 37, 1926,
- (6) HIMMELBAUER, A.: Beiträge zur Mineralogie Niederösterreichs.-TMPM, 37, 1927, 207-210.
- (7) HOLZER, H.: Geologische Beobachtungen an niederösterreichischen Graphitlagerstätten. - Verh. Geol. B. A., Wien 1961, 90-98.
- (8) HOLZER, H. & E. J. ZIRKL: Weitere Mitteilungen über niederösterreichische Graphitlagerstätten. - Verh. Geol. B. A., Wien 1962, 316-330.
- (9) KAHLER, E.: Jarosit und Natrojarosit aus österreichischen Vorkommen. - Anzeiger d. Österr. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Wien 1962, 121-129.
- (10) MEIXNER, H.: Eine Korundlagerstätte b. St. Jakob (Oststeiermark). - Zentralbl. f. Min., 1942, A, 144-151.
- (11) RIEDEL, J.: Das Korundvorkommen im Graphit von Trandorf/Weinberg, Niederösterreich. - Der Karinthin, F 49, 1963, 37-38.
- (12) SCHWINNER, R.: Zur Geologie von Birkfeld. - Mitt. Nat. Ver. f. Steiermark, 72, Graz 1935, 67-100.
- (13) SIGMUND, A.: Die Minerale Niederösterreichs. - Wien - Leipzig 1909, 194 S.
- (14) SIGMUND, A.: Die Minerale Niederösterreichs. - 2. Aufl., Wien - Leipzig 1937, 247 S.
- (15) SILBERHUBER, F.: Aus der Erde Schoß. - Volksbildungsblätter, H. 434 und 474, Krems 1924, 11-13 bzw. 4-6.
- (16) WEINSCHENK, E.: Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. II. Alpine Graphitlagerstätten. - Abh. d. bayr. Akad. d. Wiss., 26., 1900, 231-278.
- (17) WERNER, B.: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Krems. - Zs. f. Physik und verwandte Wissenschaften (Ph. v. HOLGER), 7, um 1843.
- (18) WICHMANN, H.: Korund in Graphit. - Verh. k. k. Geol. R. A., Wien 1884, 150-152.
- (19) WIESENER, H.: Verbreitung und Entstehung der korund- und spinellführenden Gesteine der Oststeiermark. - Anzeiger d. Österr. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Wien 1960, 109-119.
- (20) WIESENER, H.: Die Korund-Spinellfelse der Oststeiermark als Restite einer Anatexis. - Joanneum, Min. Mitteilungsbl., Graz 1/1961, 1-30, m. geol. Karte 1 : 100.000.

- (21) WIESENER, H.: Die alpine Gesteinsmetamorphose am Alpenostrand. - Geol. Rdsch., 52, 1962, 238-246.
- (22) WIESENER, H.: Exkursion B II/ B III, 1. Wien-Semmering-Birkfeld. - Öst. Min. Ges., Sonderh. 5, Wien 1963, 45-53.
- (23) ZIRKL, E. J.: Vorläufiger Bericht über die mineralogischen Untersuchungen einiger Graphitvorkommen aus dem niederösterreichischen Waldviertel. - Verh. Geol. B. A., 1961, 99-101.
- (24) ZIRKL, E. J.: Jarosit und Natrojarosit vom Graphitabbau Weinberg bei Trandorf, Niederösterreich. - Mh. d. N. Jb. f. Min., Stuttgart 1962, 27-31.

Ein schöner Millerit-Fund vom Grießerhof (Gullitzen) bei Hirt, K.

Von Heinz MEIXNER, Knappenberg

Der haarförmige, messinggelbe Millerit (NiS, hex.) ist in Kärnten ein recht seltenes Erz; gerade noch freiäugig sichtbar ist sein Auftreten beim Radlbad und vom Ebenwald bei Gmünd (vgl. 1, S. 23), aus dem Hirter Serpentin dagegen kannte man ihn bislang nur aus Anschliffen neben Rotnickelkies und Maucherit (vgl. 1, S. 24).

Aus der Serpentinlagerstätte vom Grießerhof sind nun schon mehr als 30 Mineralarten bekannt, manche nur in mikroskopisch sichtbaren Größen (vgl. 1, S. 132). Besonders bemerkenswert für Hirt sind die Nickelmineralisationen: an Erzen wurden bisher Awaruit (Ni,Fe), Heazlewoodit (Ni₃S₂), Millerit (NiS), Rotnickelkies (NiAs) und Maucherit (Ni₄As₃) erkannt; bei ihrer Verwitterung entstanden Cabrerit (Ni,Mg)₃(AsO₄)₂.8H₂O und Ni-haltiger Hydromagnesit (Mg,Ni)₅(OH)₂(CO₃)₄.4H₂O. In letzter Zeit ist hier auch ein sekundäres Co-Mineral, Erythrin Co₃(AsO₄)₂.8H₂O festgestellt worden.

Wie schon öfters, wenn bei Exkursionsführungen zahlreiche Augenpaare die Blockhalden mustern, so gelang auch beim Besuch des Min. petr. Inst. d. Univ. Hamburg am 11. 9. 1963 eine nette Entdeckung. Herr Joachim ECK war der glückliche Finder und für die Überlassung des einen Belegstückes sei ihm bestens gedankt.

Auf einer Kluft des Serpentin waren hübsche, schwarze Hämatitrossetten inmitten von klaren Dolomitekristallrasen zu sehen und vereinzelt dazwischen, teils frei, teils in Dolomit eingewachsen, waren messinggelbe Millerit-Nadelchen zu bemerken. Viele sind nur unter Lupe oder Binokular erkennbar, haarfein, mitunter gebogen oder büschelförmig angeordnet; die größte Nadel mit den Abmessungen 0,1 x 6 mm ist frei sichtbar.

(1) H. MEIXNER: Minerale Kärntens I, 1957

Steirische Lagerstätten.¹⁾

Von E. CLAR, O. M. FRIEDRICH und H. MEIXNER.

Zur Einführung: Einen allgemeinen Überblick auch der steirischen Erzlagerstätten hat O. M. FRIEDRICH (14) im größeren Ostalpen-Rahmen geschaffen; weitere Studien führten zu einer verfeinerten genetischen Deutung (17). Bemerkenswerte Erzanschliffbilder von steirischen Vorkommen sind in (16) enthalten.

Die geologische Übersicht vermitteln die Steiermark-Karten von K. METZ (44; 45) bzw. F. HERITSCH (21) und die Österreich-Karte von H. VETTERS (53).

Die Gesteinswelt der Steiermark ist von F. ANGEL (3) und z. T. auch von A. HAUSER & H. URREGG (20) zusammenfassend behandelt worden.

Die letzte ausführliche steirische Landesmineralogie stammt von E. HATLE (19) aus dem Jahre 1885!; neuere Kurzfassungen liegen von A. ALKER (1) und H. MEIXNER (38) vor.

Das auf die besuchten Lagerstätten bezügliche Schrifttum wird bei diesen ausgewiesen.

 1) Anfang September 1963 fand in Wien die Tagung der Deutschen und der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft statt. Mit dieser Tagung waren auch eine Reihe von Exkursionen in Nieder- und Oberösterreich, im Burgenland und in der Steiermark verbunden. Die Österr. Min. Ges. hat dazu als Sonderheft Nr. 5 (66 Seiten) eine Veröffentlichung herausgebracht, in der H. SCHOLLER (S. 3-11) die geschichtliche Entwicklung der bedeutenden Mineralog.-petrograph. Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Wien schildert; außerdem werden folgende Exkursionen beschrieben:
 H. G. SCHARBERT (S. 12-20): Das Moldanubikum südlich der Donau;
 E. SCHROLL, A. F. TAUBER & P. WIEDEN (S. 20-26): Burgenland;
 G. FRASL, W. FREH, W. RICHTER & H. G. SCHARBERT (S. 26-44): Moravikum und Moldanubikum nördlich der Donau;
 H. WIESENER (S. 45-53): Wien - Semmering - Birkfeld;
 E. CLAR, O. M. FRIEDRICH & H. MEIXNER (S. 53-66): Steirische Lagerstätten.

Wir danken der Österr. Min. Ges. und ihrem Präsidenten, Herrn Prof. Dr. H. WIESENER für die freundliche Erlaubnis, hier den Text der "Steirischen Lagerstätten", der vielen Sammlern willkommen sein dürfte, aus dem Sonderheft 5 der Ö. M. G. wiederabdrucken zu dürfen.

Wir bringen in dieser Folge Rabenwald, Kraubath und Oberzeiring, während Sunk und Steir. Erzberg der Folge 50 vorbehalten bleibt.

H. HERITSCH hat für denselben Exkursionsrahmen die Fahrten in das Kristallengebiet der Gleinalpe, Basaltbruch von Weitendorf, Kristallin der Koralpe und oststeirisches Vulkangebiet bearbeitet (71 S., erscheint auch in den Mitteil. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, 93, 1963).

H. Mx.

I. Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststeiermark

Mit einer jährlichen Förderung von mehr als 76.500 t (Montan-Handbuch für 1962) wird am Rabenwald die weitaus größte Menge unter allen ostalpinen Talkbergbauen erzeugt.

Die Lagerstätten des Rabenwalds sind von O. M. FRIEDRICH (13; mit geol. Karte 1 : 65.000, Profilen und Literaturverzeichnis) eingehend untersucht worden; den Mineralinhalt schilderte A. SIGMUND (50), ergänzt durch A. WEBER (55). Die von A. SIGMUND (50) angezeigten "Andalusite" haben sich nach der neuerlichen Untersuchung durch H. MEIXNER (33, S. 38) als Periklin-xx erwiesen.

Gebirgsbau und Vererzung: Eine Kristallinfolge aus Glimmerschiefer (= Tommerschiefer) und gefeldspateten Schiefern (Strahleggergneis) enthält kleine, zum "Mürztaler Grobgneis" zu rechnende Granitmassen und Injektionsschlieren, ferner Hornblendegarbenschiefer, Amphibolite usw. Sie ist unterlagert von der Gesteinsserie des "Angerkristallins" mit seinen Pegmatiten, den Bändergneisen und Quarziten, Amphiboliten, spärlichen Marmorlagen und Kalksilikatfelsen. Die Grenze beider Serien ist eine mächtige tektonische Bewegungsfläche mit Stauchungen, Einfaltungen und Abscherungen einzelner Trümer. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß wenigstens ein Teil der dazwischen gelagerten Glimmerquarzite ("Kornstein") zu den Fischbacher Quarziten (= Semmeringquarzit, Mesozoikum) gerechnet werden kann (Alter d. Tektonik!). Andere Kornsteine gehen nachweislich aus veränderten Randzonen des "Grobgneises" und aus Pegmatiten hervor.

Die Bewegungsfläche wird nach einer einleitenden Kalizufuhr (z. T. Weißsteinbildung) von einer sehr starken Magnesiametasomatoose erfaßt. Sie bildet aus dem mächtigen Zerreibsel die verschiedenen, meist grauen Talksarten, aus Kalk- und Dolomitschollen aber Magnesitknödel, aus lichten Ausgangsgesteinen wie Pegmatiten und aus dem Kornstein die gesuchten lichten Talksarten. Neben Talk, der teilweise auch Magnesit verdrängt (Pseudomorphosen!), entstand auch viel Leuchtenbergit, daneben Disthen, etwa Apatit; ein typischer Cr-Gehalt verrät sich im Fuchsit, Titangehalte sind als Rutil, Titanit und Anatasgehäuse mikroskopisch verbreitet. C-Gehalte der sedimentären Ausgangsgesteine gingen in Graphit über. In Kalknähe entstanden auch grobe Hornblendegarben, sowie Tremolitfilze, Spuren von Magnetkies und Pyrit. Im Talkschiefer sind immer wieder

Magnetit-Breunnerit-PorphYROblasten enthalten; sie verwittern zu Limonit("Wurm"), der sehr stört.

Die Lagerstätten bilden flache, wellige Lager mit Anschoppungen und Ausdünnungen. Es sind bis zu 3 parallele Lager bekannt, örtlich durch Abspaltungen von Trümmern auch mehr. Tektonisch eingeknetete Mägel und große Schollen ("Walzen") sind, ebenso wie die Stauchungen und Faltungen in den Tagbauen gut sichtbar. Die Kristallisation des Talkes verheilt diese Bewegungsfolgen, die Talkbildung ist para- bis posttektonisch und folgt auf die Magnetitbildung (Pseudomorphosen!). Jünger als die Talkbildung sind nur schwache Bewegungen, auf denen der Talk zu stumpfen mylonitischen Massen zerrieben ist; durchnäßt können sie breiartig fließen.

In den Tagbauen sind die Lagerstätten, die verschiedenen Talksorten, ihre (meist flache) Lagerung und ihr sehr verwickelter Innenbau gut zu sehen, sodaß es nicht nötig ist, in die Gruben einzufahren. Auch sind stromlinienartig geformte Schubspäne harter Gesteine als "Walzen" und "tektonische Gerölle" reichlich aufgeschlossen. Die Tagbaue geben auch prächtige Einblicke in den Bau einer Überschiebungsfläche; es sind fast immer günstige, frische Anschnitte vorhanden.

Tiefgründige Verwitterung auf der jungtertiären Hochfläche des Rabenwaldes führt den Eisengehalt des Spatmagnetites in Brauneisenerz über. Durch diesen "Wurm" genannten Limonit werden sehr bedeutende Teile des Talkes unbauwürdig. Granitartige Gesteine verwittern tiefreichend und werden an einigen Stellen als Verputzsand gewonnen. Diese starke Verwitterung verhindert es auch in weiten Gebieten, die geologische Kartierung so eingehend zu machen, wie es für den Bergbau nötig wäre.

II. Das Serpentinegebiet von Kraubath, Obersteiermark

Mit einer Ausdehnung von fast 15 x 3 km ist der Ultrabasitstock von Kraubath im Murtal zwischen Leoben und Knittelfeld die größte Masse dieser Art im Kristallin der Ostalpen. In ihm betriebene ausgedehntere Bergbaue auf dichten Magnetit ("Typus Kraubath") der Magnetitlagerstätten nach K. A. REDLICH) und unbedeutende auf Chromit sind heute aufgelassen, im engeren Durchbruchtal der Mur ist er aber sowohl rechts (Preg), wie links des Flusses (Gulsen) noch die Basis ausgedehnter Steinbrüche. Gesteinskundlich und reich-

haltig an Mineralfundstellen ist er im Ostalpenraum ein Unikum, so daß Kraubath bei Fachtagungen immer wieder besucht wird. An geologischen Karten stehen zur Verfügung: 1 : 25.000 (11), 1 : 75.000 (51) und zk. 1 : 98.500 (6). Neuere ausführliche Exkursionsführer liegen dazu von den D. M. G. - Tagungen 1938 (6; 31) und 1953 (36; ergänzt in 41) vor.

Bei unserer Exkursion können aus Zeitgründen nur die Gulsensteinbrüche und deren nächste Umgebung besucht werden, wobei aber bereits ein vielfältiger Überblick gewonnen werden kann.

Der weitaus größte Teil der Ultrabasitmasse ist unverschiefert Maschenserpentin nach Duniten in verschiedenen Umwandlungsgraden; Pyroxenite und zwar Bronzitifels mit harzburgitischen Übergangsgliedern und diallagreiche Pyroxenite sind damit nach G. HIESSLEITNER (22) in der Art von magmatischem Schichtenbau verbunden. Die Ränder zeigen nur teilweise Durchbewegung zu Antigoritschiefern; sonst ist der Serpentin durch schmale pyroxenitische Ränder und Smaragditfels mit den mesozonalen Amphiboliten in der Umrandung des "Gleinalmkernes" im Südosten verbunden und gehört wie kleinere Antigoritserpentine an dessen Südflanke zu dieser "metamorphen Einheit". F. ANGEL (6) hat zur Tagung 1938 wegweisende Gedanken über die Rolle des Serpentine im Stoffhaushalt dieser Metamorphose veröffentlicht, aber auch schon die heute gültige Auffassung vorweggenommen, daß sich für diese metamorphe "Gleinalpenkristallisation" kein höheres Alter als variszisch nachweisen läßt.

Von den Lagerstätten im Bereiche des Serpentinegebietes sind die Chromit-Vorkommen liquidmagmatische Ausscheidungen, zu Nestern, Schlierenplatten und Schlieren angereichert. Die besten Aufschlüsse dafür sind in den diesmal nicht besuchten Tagbauen W des Sommergrabens (Ortschaft "Chromwerk") vorhanden, kleinere Schürfe aber auch im Exkursionsbereich verbreitet.

Der dichte Magnesit bildet Gänge und ein Netz- und Aderwerk ("Scheck"). Sie folgen tektonischen, nach K. VOHRZYKA (54) der alpidischen Orogenese zuordenbaren Bewegungen und Zerrüttungsbereichen. Durch die Beteiligung einer Gasphase (CO₂!) sind sie sehr druckabhängig und dadurch in ihrer Teufenerstreckung recht beschränkt (nur in Höhenlagen von 700 - 500 m abbauwürdig). Die Thermen, welche durch Lösungsumsatz den Magnesit erzeugten, sind nach VOHRZYKA ebenfalls alpidisch. Zu ähnlichen Vorstellungen über die Bildungsbedingungen des dichten Magnesits ist gleichzeitig G. LEO-

POLD (29) gekommen; siehe auch F. ANGEL (7, S. 518).

Um Kraubath wurden 1961 noch 3.361 t Rohmagnetit gefördert, seither wurde der Betrieb stillgelegt.

Auf den jungtertiären Verebnungsflächen 200 - 300 m über dem Murtales ist der Serpentin tiefreichend zersetzt; der Eisengehalt ist an einigen Stellen so weit angereichert worden, daß Brauneisenerze entstanden (47). Sie wurden früher südlich des Sommergrabens am Lichtensteinerberg abgebaut. Leider stören die vom Serpentin übernommenen Gehalte an Cr und Ni! Für die Beurteilung der Altersbeziehungen ist eine Beobachtung von K. VOHRZYKA (54) wichtig: er zeigte, daß die Magnetitgänge älter als die (mittelmiozäne) Verwitterung und Brauneisenerzbildung sind.

Der Serpentin wird bei Preg in einem großen Bruch gebrochen und als Gleisbettschotter, aber auch für den Straßenbau verwendet. Der Gulsenbruch liefert zeitweise vor allem Steine für den Straßenbau.

Im Gebiet der Gulsen-Steinbrüche werden die genannten Gesteinstypen vorgeführt, aber auch Chromit, dichter Magnetit und oft auch Kluftantigorit, Chromchlorit (Kämmererit), Cr-haltige Hornblende, Spuren von Ni- und Cu-Erzen, sowie in Klüften Aragonit, Kalzit, Bruzit, Pyroaurit, Hydromagnetit und Artinit können hier gesammelt werden. Der berühmte Bronzitfels wird aus dem gegenüber liegenden Preger Bruch bereitgestellt werden.

Seit 1938 (31) bzw. 1953 (36) sind an neuen mineralogischen Erkenntnissen noch hinzugekommen Anthophyllit (8), Untersuchungen an Chromit (16; 52) und Deweylith (= Gymnit; 28), der Nachweis der Ni-Erze Heazlewoodit, Pentlandit, Millerit und Awaruit (16 mit Abb. 1-6; 41).

III. Die Schwerspatlagerstätte Oberzeiring NW Judenburg

Oberzeiring im Pölstal an der Straße nach Hohentauern (Sunk) - Trieben gelegen, war bis zur Grubenkatastrophe vom Jahre 1361 ein bedeutender Silberbergbau, im 19. Jahrhundert erfolgte in den gleichen Räumen Eisenerzgewinnung (Eisenspat und Brauneisen) und seit 1957 wird Baryt gefördert.

Zur Geschichte des alten Bergbaues vgl. (48; auch 46, S. 21); geolog. Kartierung etwa 1 : 50.000 bei (46, S. 7), neue eingehende geologisch-lagerstättenkundliche Bearbeitungen durch H. J. HADITSCH und A. WEISS am Mineralog. Inst. d. Montanist. Hochschule

Leoben stehen vor dem Abschluß.

Die Exkursion besichtigt das Haldenmaterial vor dem Johannes-Erbstollen des gegenwärtigen Schwerspat-Abbaues (Besitzer Oberbaurat Dipl. Ing. R. HIRN). Die im Marmor des Altkristallins aufsetzende metasomatische und gangförmige Siderit-Baryt-Vererzung mit gelegentlich mitvorkommendem Bleiglanz, Zinkblende, Bournonit, Boulangerit, Magnetkies, Markasit usw. entspricht weitgehend unserem "Typus Hüttenberg" (16, mit Abb. 64-66; 46; 49). Die Bournonit-Verwitterung hat zur Bildung von Bindheimit, Cerussit, Anglesit, + Linarit und Caledonit geführt (23; 30). Berühmt aus diesem Vorkommen sind blaue Aragonit-Kalzit-Sinter, die 1811 von PANTZ "Zeiringit" genannt wurden. Sie überkrusten Wände von Karstschläuchen und alten Abbauen, verkitteten auch alten Versatz! Die kürzlich erfolgte Entdeckung von Aurichalzit auf Schwerspat und in Aragonit führte zur Aufklärung, daß "Zeiringit" seine Färbung der Einlagerung von etwa 1/2 % Aurichalzit-Pigment verdankt (43, vorl. Mitt.). Über den Nachweis von Brochantit und andere neue Mineralfunde in der Zeiringer Lagerstätte vgl. (43a, S. 129 ff).

Die Lagerstätte ¹⁾ liegt in einer mächtigen Folge von pegmatitisch durchspritzten Bretsteinmarmoren; im Hangenden wird sie durch Glimmerschiefer begrenzt, deren Streichen ungefähr dem Verlauf des Johannesstollens entspricht (Streichen generell E-W bis ENE-WSW). Die vererzten Marmore sind durch tiefgreifende Störungen in mehrere Blöcke zerlegt. So kann man von W gegen E an Hand der einstigen Einbaue folgende durch Störungen voneinander getrennte Lagerstättenbereiche unterscheiden:

- 1.) Im W die Wiener-, Grazer- Baue und den Franciscistollen,
- 2.) die Piergrube, 3.) die Baue, die durch den Erbstollen, den sog. "Taubenkropf-Unterbau" und den Klingerstollen aufgeschlossen sind, 4.) die südlich von Oberzeiring im Pölstal gelegenen "Matthias-Baue" aus der Zeit Maria Theresias (eine flach bis mittelsteil gegen S einfallende Zeche).

Der zuerst genannte Franciscibau schloß einen N-S streichenden gegen E einfallenden Bleiglangang auf; in der Piergrube gibt es mehrere N-S bis NW-SE streichende Gänge, die durch Verwürfe zerhackt wurden. Die unter Punkt 3 genannten Baue enthalten N-S

 1) Die weiteren Ausführungen hat freundlichst Herr Dr. H. J. HADITSCH beigestellt.

streichende große Zechen, in denen derzeit auch noch der Schwerspat abgebaut wird. Dieser stellte für die Alten eine unverwertbare Gangart dar, wurde stehengelassen oder kam in den Versatz.

Die Vererzung läßt deutlich eine Abfolge erkennen, die mit zum Teil Mn-reichem Eisenspat beginnt. Dieser bildet generell mehrere N-S streichende Gänge, so Gamsgebirgzeche II-Klingerbau; Gabegotteszeche - Veronikabaue; Barbarazeche - Johanneszeche, Weite Zeche - Taubenkropfzeche; Franzenszechen 1, 2, 3-Annazeche. Diese Gänge entsprechen dem (ac) des vorherrschenden B-Achsenplanes. Nach einer der Eisenspat-Vererzung folgenden Kataklyse verdrängten sulfidische Erze wie Bleiglanz, Zinkblende, Schwerspat, Bournonit, seltener Fahlerz und Kupferkies von den Klüften aus den Marmor. Dieser Teilvorgang brachte auch die Silbergehalte, die Oberzeiring berühmt machten. Neuerlich einsetzende Zerbrechung führte zu hauptsächlich NW-SE-verlaufenden und mit 45° bis 60° gegen NE einfallenden, mit Markasit vererzten Gängen (Klingerbaue, Goisernbaue, Gamsgebirgszeche I). Der Markasit lieferte im Verwitterungsbereich Brauneisenerz, das zusammen mit dem Eisenspat im letztvergangenen Eisenbergbau gewonnen wurde.

Die nach der Markasitvererzung gebildeten Ruscheln und Klüfte (NW-SE- bis N-S-streichend) wurden, ebenso wie die Klüfte, die die Eisenspatgänge durchsetzen, während der letzten Eiszeit zu Höhlengängen, -schläuchen, Karstschloten und -kraken ausgekolkt und bilden heute zusammen mit den Abbauen ein eng ineinandergreifendes System von Zechen und Karsterscheinungen.

Der Schwerspat wird derzeit in der Barbarazeche und in der sog. Neuen Zeche in zumeist steil stehenden Abbauen hereingewonnen. 1961 förderte man 1340 t.

Ein Teil der "Piergrube" ist als Schaugrube allgemein zugänglich gemacht; man kann in ihr die Grundzüge der Lagerstätte sehen und erhält auch Einblicke in die Arbeitsweise der "Alten".

Literatur:

- (1) ALKER, A.: Zur Mineralogie der Steiermark. - Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl. Graz 2/1956, 25-65; 1/1957, 13-32; 2/1957, 65-92; 1/1958, 37-68; 2/1960, 20-33.
- (3) ANGEL, F.: Gesteine der Steiermark. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 60/B, Graz 1924, 1-302.
- (6) ANGEL, F.: Der Kraubather Olivinfels- bis Serpentinkörper als Glied der metamorphen Einheit der Gleinalpe. - Fortschr. d. Min., 23, 1939, XC-CIV.
- (8) BECHERER, K. & BRAUNER, K.: Anthophyllit von Preg bei Kraubath (Stmk.). - Anz. d. Öst. Akad. d. Wiss., Math. nat. Kl., 92, 1955, 196-197.
- (11) CLAR, E.: Über die Geologie des Serpentinstockes von Kraubath und seiner Umgebung. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 64/65, 1929, 179-214.
- (13) FRIEDRICH, O. M.: Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststmk. - Berg- u. Hüttenmänn. Mh., 92, 1947, 66-85, mit geol. Karte 1 : 65.000, mit ausführl. ält. Literatur.
- (14) FRIEDRICH, O. M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. - Radex-Rdsch., 1953, 371-407 mit Karte 1 : 500.000.
- (16) FRIEDRICH, O. M.: Erzminerale der Steiermark. - Graz 1959, 1-58.
- (17) FRIEDRICH, O. M.: Neue Betrachtungen zur ostalpinen Vererzung. - Der Karinthin, 45/46, 1962, 210-228.
- (19) HATLE, E.: Die Minerale des Herzogthums Steiermark. - Graz 1885, 1-212.
- (20) HAUSER, A. & URKEGG, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. - Heft 1- 12, Graz 1954 - 1958.
- (21) HERITSCH, F.: Geologie von Steiermark. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 57/B, Graz 1921, 1-224.
- (22) HIESSELEITNER, G.: Der magmatische Schichtbau des Kraubather chromerzführenden Peridotitmassivs. - Fortschr. d. Min., 32, 1953, 75-78.
- (23) HLAWATSCH, K.: Mineralogische Notizen. - Annal. Naturhist. Mus., 38, Wien 1924, 15-19.
- (28) KORITNIG, S.: Über Gymnit (Deweylith) von Fleims und Kraubath. - Carinthia II, 20. Sh., Festschr. ANGEL, Klagenfurt 1956, 83-93.
- (29) LEOPOLD, G.: Lagerstättenkundliche Studie über Magnesit in den Ostalpen. - Zs. Deutsch. Geol. Ges., 112, 1960, 183-197.
- (30) MEIXNER, H.: Bindheimit und seine Paragenese aus den Lagerstätten Oberzeiring (Stmk.), Hüttenberg, Waitschach, Olsa, Wölch (alle Kärnten), Z. Bl. f. Min., 1937, 38-44.
- (33) MEIXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XII. - Carinthia II, 142, Klagenfurt 1952, 27-46, bes. S. 38.

- (31) MEIXNER, H. & WALTER, L.: Die Minerale des Serpentinegebietes um Kraubath. - Fortschr. d. Min., 23, 1939, LXXXI-LXXXIX.
- (36) MEIXNER, H.: Die Minerale aus dem Dunitserpentinit von Kraubath. - Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl., Graz, 1/1953, 21-23.
- (38) MEIXNER, H.: Minerale und Mineralschätze der Steiermark. - Die Steiermark; Land, Leute, Leistung. - Graz 1956, 28-35.
- (41) MEIXNER, H.: Kraubather Lagerstättenstudien V: Die Nickelmineralisation - Berg- und Hüttenmänn. Mh., 104, 1959, 83-87.
- (43) MEIXNER, H.: Über die Aragonitabart "Zeiringit" von Oberzeiring bei Judenburg, Stmk. - Fortschr. d. Min., 40, 1963, 60.
- (43a) MEIXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XVIII. - Carinthia II, 153, 1963, 124-135.
- (44) METZ, K.: Geologische Karte der Steiermark. 1 300.000. - Graz 1957.
- (45) METZ, K.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark 1 : 300.000. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 89, 1959, 87-103.
- (46) NEUBAUER, W.: Geologie der Blei-Zink-Silber-Eisen-Lagerstätte von Oberzeiring, Steiermark. - Berg- u. Hüttenmänn. Mh., 97, 1952, 5-15; 21-27.
- (47) RUTTNER, A.: Die Eisenerze auf dem Kraubather Serpentinzug (Stmk.). - Archiv für Lagerstättenforschung, H 75, Berlin 1942, 38-60.
- (48) SCHMUT, J.: Oberzeiring. Ein Beitrag zur Berg- und Münzgeschichte Steiermarks. - Berg- und Hüttenmänn. Jb. d. Mont. Hochsch. Leoben, 52, 1904, 252-332.
- (49) SCHROLL, E.: Über das Barytvorkommen von Oberzeiring, Steiermark. - Anz. d. Österr. Akad. d. Wiss., Math. nat. Kl., 95, 1958, 30-31.
- (50) SIGMUND, A.: Neue Mineralfunde in der Steiermark VI. - Mitteil. Naturw. Ver. Stmk. 52, Graz 1916, 355-382, bes. 369-382.
- (51) STINY, J. & CZERMAK, F.: Geolog. Spezialkarte 1 : 75.000, Blatt Leoben - Bruck a. d. Mur., - Wien 1933.
- (52) TROJER, F.: Zur Kenntnis des Kraubather Chromits. - Carinthia II, 20. Sh., Festschrift ANGEL, Klagenfurt 1956, 170-173.
- (53) VETTERS, H.: Geologische Karte von Österreich 1 : 500.000. - Geol. B. A., 1932. Erläuterungen, 2. Aufl., Wien 1947, 1-323.
- (54) VOHRYZKA, K.: Zur Genese des dichten Magnesits von Kraubath. - Berg- u. Hüttenmänn. Mh., 105, 1960, 12-16.
- (55) WEBER, A.: Der "Paragonitschiefer" vom Rabenwald bei Anger (Oststeiermark). Eine Richtigstellung. - Z. Bl. f. Min., 1938, A, 252-254.

Fortsetzung folgt!

H. MEIXNER: B ü c h e r s c h a u .

R. BRAUNS & K. F. CHUDOBA: Allgemeine Mineralogie. - 152 S. mit 143 Textfig., 1 Taf. + 3 Tab., 11. Aufl., Sammlung Göschen, 29/29a, Berlin 1963 (W. de GRUYTER & Co.), brosch. DM 5,80

Es zeugt für die Beliebtheit dieses kleinen Göschen-Bandes und für das Interesse, das heute in breiteren Kreisen (z. B. Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie) auch der allgemeinen Mineralogie entgegengebracht wird, wenn innerhalb von wenigen Jahren bei einer sicher nicht kleinen Auflage immer wieder Neuausgaben erforderlich werden. So erschien die 9. Auflage 1955 mit 104 S. (Bespr. vgl. Karinthin, 31/32, 1956, 140), die 10. 1958 mit 120 S. (Bespr. vgl. Karinthin, 37, 1958, 292) und die vorliegende 11. Auflage, 1963, hat 152 S. erreicht. Außer verschiedenen Ergänzungen und Verbesserungen ist der Abschnitt über röntgenograph. Verfahren angewachsen. Der Hauptgrund für die Erweiterung liegt jedoch im neuen Abschnitt "Kristalloptik" (S. 92-117). Der Ref. kann mit Befriedigung darauf hinweisen, daß seine diesbezügliche Anregung (vgl. die Besprechung der 9. Auflage) aufgenommen worden ist, so daß die "Allgemeine Mineralogie" nun lückenlos in gleich straffer Fassung allen Interessenten zur Verfügung steht.

Alle diese Göschen-Bändchen sind wertvolle erste Einführungen für Studierende, doch auch ernste Sammler. Wenn bei letzteren zwar oft die "Spezielle Mineralogie" (vgl. R. BRAUNS - K. F. CHUDOBA, Sammlg. Göschen, 31/31a, 10. Aufl., 1959) im Vordergrund steht, können und dürfen sie am Grundstoff der "Allgemeinen Mineralogie" nicht vorbeigehen, wenn sie Helfer der wissenschaftlichen Forschung sein wollen.

E. BUCHWALD: Einführung in die Kristalloptik. - Sammlg. Göschen, 619/619a, 5. Aufl., 128 S. mit 117 Fig., Berlin 1963 (W. de GRUYTER & Co.), Brosch., DM 5,80

Auch auf dem mineralogischen Sektor hat die Sammlung Göschen seit über einem halben Jahrhundert nicht bloß die großen Übersichten (vgl. z. B. die Bändchen "Allgemeine - und Spezielle Mineralogie" geliefert, sondern frühzeitig auch schon Teilgebiete (z. B. Kristallographie; Lötrohrprobierkunde; Kristalloptik) behandelt. Die 1. Auflage verfaßte 1912 bereits Dr. E. BUCHWALD, damals Assistent am physikal. Inst. d. Univ. Breslau (122 S. mit 124 Abb.), die 5., verbesserte Auflage, 1963, stammt vom selben Autor, nunmehr emer. Prof. d. Univ. Jena.

Bei gleich bleibendem Umfang und denselben Grundtatsachen - Doppelbrechung und Polarisation - hat das Büchlein infolge der inzwischen erkannten Raumgitter doch in Anordnung und Aufbau eine beachtliche Umformung erfahren. Die optischen Grundlagen werden ausführlich elementar, von den Abbildungen gut unterstützt, erläutert; eine Beschreibung des Instrumentariums und von speziellen Untersuchungsverfahren bleibt dabei ausgeschlossen. Eine weitere Einschränkung, die aber bei künftigen Auflagen nicht beibehalten

werden müßte, betrifft die Nichtbehandlung mehrminder opaker Medien, also jener Substanzen, die heute optisch vorwiegend im Auflicht untersucht werden.

Diese "Einführung in die Kristalloptik" ist sicher ein wertvoller Behelf für Studierende der Physik, Chemie und der Naturwissenschaften; neuere Darstellungen über dieses Thema sind zwar in verschiedenen Handbüchern der Physik enthalten, die großen Fachwerke (Th. LIEBISCH, 1896; F. POCKELS, 1906) sind seit langem vergriffen. In den mineralogischen Lehrbüchern ist der Optik häufig nur ein geringerer Raum vorbehalten, wobei meist die Verbindung zur praktischen Arbeit mit Goniometer, Polarisationsmikroskop, Refraktometer usw. im Vordergrund steht.

H. FLÜGEL: Das Steirische Randgebirge. - Sammlung geologischer Führer, 42, Berlin 1963 (Gebr. BORNTRAEGER), 153 S. mit 15 Textabb., 4 Taf. und einer geolog. Übersichtskarte. 12 x 16 cm, in Leinen geb. DM 22,50.

Es kann als ein erfreuliches Ereignis festgehalten werden, daß der bekannte Berliner Verlag nun wieder einmal ein Stück Österreich in seine Reihe "Sammlung geologischer Führer" aufgenommen hat. Das Werk zerfällt in zwei etwa gleich starke Teile - geologischer Aufbau und Exkursionen - ergänzt durch eine anschauliche, farbige geologische Übersichtskarte 1 : 300.000, die auch das Tertiärbecken noch mitumfaßt, durch ein Literaturverzeichnis sowie Sach- und Ortsregister. Es folgt der "Geologischen Wanderkarte des Grazer Berglandes" (Wien 1960) und den zugehörigen "Erläuterungen" (Graz 1961) desselben Autors.

Eingehend beschrieben sind das kristalline Grundgebirge (Wechsel-Kristallin, Raabalpen-Kristallin mit Mesozoikum zentralalpiner Fazies, Muralpenkristallin mit Kor-, Stub-, Gleinalpe, Mugel, Rennfeld und Umgebung Radegund), das Grazer Paläozoikum, zu dessen Neugliederung der Verf. selbst wesentlich beigetragen hat, Steirische Grauwackenzone, Kainacher Gosau, Neogen und Quartär.

Die Exkursionen betreffen teils von Graz aus gut durchführbare Auto-Tagesrouten, teils Fußwanderungen; 2 Vorschläge berühren das Oststeirische Kristallin, 4 das Muralpen Kristallin und 9 führen in das Grazer Paläozoikum; besonderes Augenmerk wurde auf die genaue Kennzeichnung guter Aufschlüsse gelegt, an denen Beobachtungen des geologischen Baues oder des Gesteinsbestandes, mitunter auch des Fossilinhalts oder besondere Mineralparagenesen erschlossen werden können. Eine Reihe Abbildungen sowie v. a. die sehr reichlichen Schrifttumszitate ermöglichen es dem Leser sich z. B. für eigene Wanderungsführungen noch eingehender vorzubereiten.

Der 1939 in derselben "Sammlung geol. Führer" erschienene Bd. 36 "Geologischer Führer durch das Tertiär- und Vulkanland des steirischen Beckens" von A. WINKLER-HERMADEN schließt weitgehend an FLÜGELs "Steirisches Randgebirge" unmittelbar an, gibt aber in manchem naturgemäß nicht mehr den neuesten Forschungsstand wieder.

BORNTRAEGERs "Sammlung geologischer Führer", die bereits viele Teile Europas betreffen, hat sich seit über 60 Jahren einen guten Namen geschaffen.

O. M. FRIEDRICH: Die Lagerstätten der Kreuzeckgruppe. - Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 1, Leoben 1963, 220 S. mit zahlreichen Karten und Abb. - zu beziehen durch das Min. petr. Inst. d. Montanist. Hochschule, brosch. ö. S 50,-

Die vorliegende Monographie über die Lagerstätten der Kreuzeckgruppe demonstriert deutlich die Notwendigkeit des neuen Archivs. Der Interessentenkreis für solch eine spezielle Bearbeitung ist klein und keine mindestens auf Kostendeckung angewiesene Zeitschrift hätte dafür die Reproduktion von etwa 100 Karten und anderen Abbildungen aufwenden können.

Wie wir es von den Lagerstättenuntersuchungen des Verf. gewohnt sind, liegt auch hier wieder eine ungemein gründlich vorgenommene Bearbeitung vor, wobei stets säuberlich getrennt, Angaben des Schrifttums und eigene Beobachtungen vorgelegt werden. In den ersteren ist viel Material aus dem vom Verf. zusammengetragenen "Archiv Min. Inst. Leoben" aus unveröffentlichten Gutachten und Bergbauberichten verwendet und damit zugänglich gemacht worden. Auch Kartenskizzen und Geländeaufnahmen entstammen teilweise solchen Quellen, sie wurden dann durchwegs auf gängige Kartenmaßstäbe umgezeichnet; viele Neuaufnahmen sind erst vom Verf. angefertigt worden.

Die im Nordteil vom Mölltal, auf der Südseite vom Drautal begrenzte Kreuzeckgruppe - Längserstreckung Sachsenburg-Iselberg 40 km, größte Breite 22 km, mit mehreren 2700 m S. H. überschreitenden Gipfeln - ist ein altes und ausgedehntes, heute völlig verödetes Bergbauggebiet. Leider konnte hier nicht auf einer modernen geologischen Kartierung aufgebaut werden.

Die Einteilung folgt den Lagerstättentypen (Edelmetallführende Kieslagerstätten S. 8-155, Antimonlagerstätten S. 156-191, Quecksilberlagerstätten S. 191-193, Blei-Zinklagerstätten S. 194-205, Eisenspatlagerstätten S. 205-212, Magnetitvorkommen S. 212-213, Brauneisenerzvorkommen S. 213), wobei jeweils nach Örtlichkeiten alphabetisch, insgesamt über 120 Vorkommen behandelt werden (vgl. auch die Übersichtskarte der Lagerstätten auf S. 16 b). Einleitend und in den Schlußbetrachtungen faßt FRIEDRICH auch die genetischen Ergebnisse seiner vieljährigen Forschungen in dieser heute so stillen Gebirgsgruppe zusammen.

Wir möchten dem neuen "Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen" - es knüpft an F. POSEPNYS so wertvolles "Archiv für praktische Geologie" (Wien 1880) an, wünschen, daß nach diesem schönen Einstand weitere derartige Veröffentlichungen bald folgen können.

F. KIRCHHEIMER: Das Uran und seine Geschichte. - 371 S. mit 4 Farbtafeln, 57 Abb. im Text und auf einer Kunstdrucktafel sowie 2 Beilagen. - Stuttgart 1963 (E. SCHWEIZERBARTsche Verlagsbuchhandlung), 16 x 24 cm. In Leinen geb. DM 51,40

Vorzüglich gedruckt und ausgestattet, wird hier die bereits ungeheuer ausgedehnte Uran-Literatur um ein Quellenwerk ersten Ranges

bereichert. Von frühen Nachrichten über Uranminerale und die Entdeckung des Urans (1789) ausgehend, wird alles verzeichnet (etwa 850 Arbeiten), das bis 1898 (Markstein 1896: Entdeckung der Radioaktivität!) über Uranminerale und ihre Vorkommen - nach Erdteilen und Ländern geordnet - über Uranerze und ihre Verwertung (Bergbau in Sachsen, Böhmen, Cornwall und Colorado), über Herstellung und Verwendung von Uranverbindungen vom Verfasser in sehr ausgedehnten archivalischen Studien zusammengetragen werden konnte. Es liest sich schier unglaublich, wie KIRCHHEIMER für fast Land um Land zeigen kann, daß den einschlägigen neueren Landesforschern wichtige alte Nachrichten über die ersten Nachweise und ganz alte Vorkommen entgangen sind. Der Leser staunt, welche Umengen an gesicherten Beobachtungen im alten Schrifttum stecken und wie oft es später zu scheinbaren "Neuentdeckungen" gekommen ist. In etwa 700 Anmerkungen zu den einzelnen Abschnitten ist auf weitere ungefähr 1200 Schriften verwiesen worden, die teilweise auch den Anschluß an neuere und neueste Forschungen vermitteln.

Farbbilder schöner Uranmineralstufen, Reproduktionen alter Uranmineraletiketten, Uranmineral-Fundkarten für verschiedene Staaten, Lichtbilder bedeutender Forscher, lagerstättenkundliche Kärtchen und Profile bereichern das interessante Werk, das, wie schon angedeutet, für viele Länder in Vergessenheit geratene Beobachtungen im historischen Gesamtrahmen enthält. Autor und Verlag verdienen für diese Darstellung einer Grundlagenforschung volle Anerkennung.

W. LIEBER: Der Mineraliensammler. - 225 S. mit 56 Textabb., 28 Taf., 9 Kristallmodellvorlagen und 5 Fundortkarten. Thun-München 1963 (OTT Verlag), 16 x 24 cm. Geb. DM 27,80

Immer wieder wird man von Sammlern nach Büchern gefragt, die als gute und für sie verständliche Einführungen der Mineralogie gelten können. Es gibt viele elementare Darstellungen, fachlich einwandfrei verfaßt, die aber trotzdem bei lange nicht allen Sammlern Anklang finden. Selbst Abiturienten tun sich oft recht schwer.

Hier hat nun ein erfahrener Mineralsammler versucht, eine "verständliche" Mineralogie für Liebhaber zu schaffen. Vorweg ist festzustellen, daß das Buch eine Reihe von Abschnitten, aus langjährigen Sammelerfahrungen geschrieben, enthält, die in den üblichen Anleitungen oder Lehrbüchern nicht vorkommen oder höchstens angedeutet erscheinen, wie etwa: Über das Sammeln, künstliche Bearbeitung, Aufbau der Sammlung, Kauf und Tausch von Mineralen. Im theoretischen Rüstzeug (Entstehung und Zusammensetzung der Minerale, kristallographische und andere Eigenschaften) ist manches enthalten (z. B. "Moleküle" in Mineralen, "Achsenlängen" udgl.), was in einer Neuauflage anders ausgedrückt werden sollte. Wertvoll und höchst beachtenswert besonders für Sammler sind die Abschnitte "Mineral-Fundpunkte" und "Verzeichnisse"; diese Teile gründlich zu überarbeiten und zu erweitern würde für eine sicher bald notwendige Neuauflage begrüßenswert sein. Einigermaßen reichlich sind bisher die westdeutschen Vorkommen vertreten; angegeben werden jeweils die Erreichbarkeit, genetische Charakterisierung,

wichtigster Mineralinhalt (mit Formeln) und gegenwärtige Fundmöglichkeiten. Bei anderen Ländern sind oftmals nur einzelne Fundorte behandelt, z. B. Altenberg für Belgien, Montmartre, Chessy und Bourg d'Oisans für Frankreich, Kongsberg und Iveland für Norwegen. Die etwa 20 ausgewählten österreichischen Vorkommen betreffen mehr den Westen; aus der Steiermark z. B. finden wir bloß Oberzeiring und den Steirischen Erzberg (dem Umfang des Werkes angepaßt, wäre hier die Aufnahme etwa der folgenden Lagerstätten zu empfehlen: Zinkwand, Sunk, Oberdorf, Veitsch, Kraubath, Modriach, Weitendorf, Klösch). Die "Verzeichnisse" betreffen öffentliche Sammlungen, Geolog. und mineralog. Hochschulinstitute und Bergämter; hier wären zahlreiche Ergänzungen und Berichtigungen wünschenswert.

Diese Anregungen sollen den Wert des Buches nicht schmälern. Es wird von den Sammlern gewiß anerkannt werden, daß im vorliegenden Werke neue Wege beschritten worden sind, ihnen ihr Hobby verständlicher und näher zu bringen!

F. TROJER: Die oxydischen Kristallphasen der anorganischen Industrieprodukte. - VI + 428 S. mit 77 Textabb., Stuttgart 1963 (E. SCHWEIZERBARTsche Verlagsbuchhandlung), 16 x 24 cm, in Leinen geb. DM 94,-

Seit fast 25 Jahren als Mineraloge in der Industrie tätig, sammelte der Verfasser in diesem Zeitraum Daten über Kristallphasen wasser- und OH-freier oxydischer Natur, wie sie Produkte aufweisen, die eine Erhitzung auf mindestens Rotglut erhielten, oder für solche Verwendungstemperaturen bestimmt sind. Dabei handelt es sich um feuerfeste Erzeugnisse, um Steingut, Rotziegel, Hochfrequenz- und Elektrokeramik, Gebrauchs- und Sanitärkeramik, Email, Schleifmittel, Reaktoraukleidungen, Erzsinter, Eisen-, Metallhütten- und Schweißschlacken, Stahl- und Metalleinschlüsse, Kunstdünger, Zementklinker und Schmelzzement, Edelstein- und andere Mineralsynthesen usw. und damit ist bereits der weite Verbraucherkreis umrissen, an den sich das Werk mit seiner umfangreichen Datensammlung wendet.

Relativ kurz (etwa 30 Seiten) werden allgemeine Einführungen über Präparatherstellung, Kristalldiagnose mittels Durch- und Auflichtoptik, andere physikalische Eigenschaften, Ätzmethoden, Zusammenhänge mit Phasengleichgewichten, Kristallbildung aus dem gasförmigen, schmelzflüssigen und festen Zustand gebracht. Dann folgen auf etwa 340 Seiten die ausführlichen Beschreibungen von Hunderten von Kristallphasen (Oxyde, Karbonate, Nitrate, Nitrite, Borate, Sulfate, Sulfite, Thionate, Selenate, Chromate, Phosphate, Vanadate, Arsenate, Antimonate, Wolframate, Molybdate, Silikate und Germanate sowie zahlreiche Oxydverbindungen mit SnO_2 , TiO_2 , Ti_2O_3 , ZrO_2 , Nb_2O_5 , NbO_2 , Ta_2O_5 , Re_2O_7 usw.), alle nach der Einschränkung, nach mindestens Rotglut noch beständig. Soweit jeweils Angaben im Schrifttum vorhanden, werden die chemische Zusammensetzung, Kristallstruktur, Pulverdiagramm, physikalische Verhältnisse, Optik, Ätzverhalten, physikal.-chemisches Verhalten, Gefüge und Vorkommen besprochen. Nur ein Bruchteil dieser Kristall-

phasen sind in der Natur bekannt, und dann auch mit eigenen Mineralnamen geläufig; meistens dient hier deshalb die Formel zur Kennzeichnung. So erleichtert ein vollständiges nach Elementen geordnetes Formelverzeichnis (34 S.!) neben dem Namenverzeichnis die Auffindung. Tabellen der optischen Konstanten, die leider für lange nicht alle genannten Kristallphasen bekannt sind, beschließen das Werk. Hervorgehoben gehören noch die ausgezeichneten Anschliffbildreproduktionen, die meist eigenen Arbeiten des Verf. entstammen. Die Schrifttumszitate sind laufend im Text angeführt.

Das Werk ist ein schönes Beispiel für die weite Anwendbarkeit mineralogischer Methoden in zahlreichen Industriegebieten. Es wird dort sicher eine gute Aufnahme finden, da eine Zusammenstellung dieses Umfanges bislang nicht nur im deutschen Sprachgebiet, sondern allgemein fehlte.

C l a u s t h a l e r T e k t o n i s c h e H e f t e :

- Heft 1 R. ADLER, W. FENCHEL, W. HANNAK und A. PILGER:
Einige Grundlagen der Tektonik I
2. verbesserte Auflage. DM 3,80 (Studenten DM 3,20)
- Heft 2 R. ADLER, W. FENCHEL und A. PILGER:
Statistische Methoden in der Tektonik I (Die gebräuchlichsten Darstellungsarten ohne Verwendung der Lagenkugelprojektion.
2. neubearbeit. u. erweit. Auflage. DM 8,60 (Stud. DM 5,00)
- Heft 3 R. ADLER, W. FENCHEL, H.-J. MARTINI und A. PILGER:
Einige Grundlagen der Tektonik II (Die tektonischen Trennflächen). DM 5,20 (für Studenten DM 4,40).
- Heft 4 R. ADLER, W. FENCHEL und A. PILGER:
Statistische Methoden in der Tektonik II (Das Schmidtsche Netz und seine Anwendung im Bereich des makroskopischen Gefüges). DM 9,60 (Studenten DM 5,80).

(Bestellungen durch das Institut für Geologie und Paläontologie der Bergakademie Clausthal, 3392 Clausthal-Zellerfeld, D.B.R.)

Für Form und Inhalt der Beiträge sind die Mitarbeiter allein verantwortlich. Wiederabdruck nur mit Bewilligung der Leitung der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie. - Einzelpreis der Folge 49 öS 10,- Zuschriften an Prof. Dr. Heinz MEIXNER, Knappenberg, Kärnten, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Karinthin](#)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [1-26](#)