

Erläuterung zu Bild A

- Abb. A. Der Balkenmaßstab kennzeichnet jeweils 0,2 mm Länge.
1. *Bathysiphon ? curvus* MOREMAN Ordoviz, Cellon; Pr. 2686
 - 2.—4. *Psammosphaera* sp. B — Ordoviz; Cellon; Pr. 2685
 5. *Psammosphaera* sp. D — Ordoviz; Cellon; Pr. 2686
 - 6.—8. *Psammonyx ? vitreus* n. sp. — Oberdevon VI.—6. Pr. 1659; Umrißzeichnung nach einem Längsschliff. — 7. Pr. 1661; eingekrümmtes Exemplar. — 8. Pr. 1665; Gehäuse mit abgestumpftem Proloculus.
 9. *Amphitremoidea* aff. *robusta* EISENACK — Ordoviz; Cellon; Pr. 2685.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfhart LANGER, D 53 Bonn, Nußallee 8.

Eine kleine Antimonitlagerstätte bei Brückl Sausalpe, Kärnten und ihre Minerale

Von Heinz MEIXNER und Friedhelm THIEDIG

Bei Kartierungsarbeiten am Südrand des Sausalpen-Kristallins entdeckte F. THIEDIG (1966) Spuren bergmännischer Tätigkeit, die in der Literatur nirgends erwähnt sind. Aufsammlungen auf der alten Halde und am verstürzten Stollenmund erbrachten eine Antimonit-Vererzung.

Das Vorkommen liegt SE von Brückl (Bez. St. Veit a. d. Glan in Kärnten) auf der östlichen Seite der Görtschitz, rund 500 m ENE der Chlorfabrik und etwa 250 m SSW des Bauerngehöftes Hapatnik in 690 m Höhe über N. N. Man erreicht den verstürzten Stollen am besten über den Güterweg zu Hapatnik, der östlich der Gurkbrücke beim Gasthof Reinegg von der Bundesstraße 83 Brückl-Völkermarkt abzweigt. Vom Hapatnik führt ein Fußweg zunächst in südwestlicher, dann in südlicher Richtung auf gleicher Höhe an einem Marmoraußschluß vorbei, in dessen Mitte eine kleine Quelle entspringt. Nach weiteren 150 m schneidet der Fußsteig (alter Holzabfuhrweg) die Halde. Linker Hand, etwa 12 m oberhalb des Weges befindet sich der Stollen. Der auf den ersten Metern sichtbar verstürzte Stollen läuft in östlicher Richtung (85°) schräg in den Hang hinein. Das jetzige Volumen der Halde beträgt rund 700 m³, außerdem liegt eine beträchtliche Menge des Haldenmaterials auf dem Hang unterhalb der Halde verstreut. So findet man in etwa 400 bis 500 m Entfernung von der Abzweigung beim Gasthof Reinegg wenige Meter oberhalb des Güterweges zum Hapatnik einzelne Blöcke des Haldenmaterials sehr unterschiedlicher Größe, häufig mit Antimonit. Bei einem angenommenen Stollenquerschnitt von 1 m² ergibt sich aus dem Haldenmaterial eine aufgefahrene

Strecke von mindestens 500 m Länge. Weitere Schurfbauten sind wenige Meter oberhalb des Stollens noch kenntlich; Hinweise auf die Vererzung wurden hier aber nicht beobachtet.

Das beschriebene Antimonit-Vorkommen befindet sich im Störungsbereich der Görtschitztal-Störungszone (FRITSCH 1963; THIEDIG 1966), an die vor allem weiter nördlich Vererzungen gebunden sind, so zum Beispiel Ged. Arsen bei Kasolnig östlich Brückl (THIEDIG 1966, S. 43), Bleiglanz NE Klein St. Paul (THIEDIG 1962), dann die bekannten Eisenspatlagerstätten Hüttenberg—Knappenberg—Waiterschach (CLAR & MEIXNER 1953; CLAR, FRITSCH, MEIXNER, PILGER, SCHÖNENBERG 1963) u. v. a. vor allem dieses Typs.

Die Störungen und ebenso die an sie gebundenen Vererzungen haben ein kretazisches bis jungtertiäres Alter (CLAR et al. 1963). Im Gebiet des Antimonitvorkommens stehen epizonale Gesteine der „Haimburg-Trixener-Marmorserie“ und der liegenden Wandelitzen-Serie an (THIEDIG 1966, Geolog. Karte, Taf. 3). Das Alter der Metamorphose ist variszisch. KLEINSCHMIDT (1966 und 1968) konnte durch Krinoidenfunde im Liegenden des hellen massigen Marmors ebenso wie NEUGEBAUER (1968) durch weitere Fossilfunde und durch regionale Vergleiche ein silurisch-devonisches Alter für die „Haimburg-Trixener-Marmore“ wahrscheinlich machen. Unmittelbar am Gasthof Reinegg steht der massive, helle, weiße, z. T. gelblich verwitterte „Haimburg-Trixener-Marmor“ vom Typ Dragonerfels an, der an dieser Stelle zeitweise einen Prallhang der Gurk darstellte und schöne Erosionsformen, wie Kolke usw. erkennen läßt. Im Hangenden des massiven, hellen Marmors, der hier mehr als 50 m mächtig ist, befinden sich dunkle, blaugraue, plattige Kalkschiefer-Bänder-Marmore, die auch in der unmittelbaren Nachbarschaft des Antimonit-Vorkommens anstehen, zusammen mit karbonatischen Phylliten und Quarzphyllit. Im Bereich des Hapatnikgehöftes sind die normalen Lagerungsverhältnisse, ein schwach gefaltetes s-Flächengefüge, das nach SW abtaucht, stark gestört. Dies wird besonders deutlich an dem oben erwähnten Aufschluß SW des Hapatnikgehöftes. Hier sind die silurisch-devonischen „Haimburg-Trixener-Marmore“ auf die steilstehenden dunklen, plattigen Kalkschiefer-Bändermarmore aufgeschoben, an der Überschiebungsfläche tritt eine kleine Quelle aus (THIEDIG 1966, Abb. 22). Unterhalb dieses Aufschlusses sind weitere helle Marmorvorkommen mit Phylliten und Grünschiefern verschuppt. Es handelt sich zweifellos um ein tektonisch stark beanspruchtes Gebiet. Nördlich Hapatnik taucht im Hollerbach die oben beschriebene Abfolge der „Haimburg-Trixener-Marmore“ noch einmal auf. Es scheint sich hier um tektonische Wiederholungen zu handeln, die einem variszischen Schuppenbau zuzuordnen wären, wie ihn NEUGEBAUER (1968) im östlichen Nachbargebiete nachweisen konnte. Diese älteren, variszischen, prä- bis synmetamorphen tektonischen Ereignisse stehen aber

in keinem Zusammenhang mit den alpidischen Bewegungen, an die diese Vererzungen gebunden sind.

Der Antimonit tritt nesterartig und gängchenförmig in einem äußerst feinkörnigen, mylonitischen, fast ganz aus Quarz (ϕ bis einige $0,01$ mm) bestehendem, oft schwach bräunlich oder rötlich gefärbten Gestein auf. Manche Bereiche sind brekziös, vereinzelt schwimmen glimmer- und pyrithaltige Flatschen des Nebengesteins in der feinkörnigen mylonitischen Matrix, die nur stellenweise Anzeichen stärkerer Rekristallisation zeigt. Das Ausgangsgestein muß ein stark quarzitischer Phyllit gewesen sein, wie er am Hapatnikkogel (SE des Antimonitvorkommens) ansteht. Das antimonitische Erz schließt Quarzit-Staub, -Körner und -Brocken ein und verkittet das zerbrochene Gestein. Rekristallisation von Quarz führt zu feinen Quarzgängen und drusigen Quarzkristallrasen mit $0,1$ mm Korngrößen. Die Bräunlichfärbung des Quarzits ist auf die Oxidation kleiner Pyrit-Würfel zurückzuführen; dieser Pyrit ist schon vor der Antimonitmineralisation dem Quarzit zugehörig gewesen. Vom Antimonit beobachtet man auf den Halden faust- bis kopfgroße Partien, öfters ist stengelige Ausbildung von einigen cm, ausnahmsweise selbst 8 cm Länge, einigen mm Durchmesser, oft mit Zerknitterungslamellen, doch treten auch feinkörnige Stellen auf. Auch in den Anschliffen erweist sich das Erz oft mechanisch beansprucht und deformiert; Druckzwillingslamellierung ist häufig. Mit starker KOH-Lösung überzieht sich das Erz augenblicklich mit einem festhaftenden orangeroten Beschlag. Trotz sorgfältiger Suche mit gut einem Dutzend Anschliffen gelang es nicht weitere, den Antimonit begleitende Sb-Erze, aber auch nicht Arsenkies oder andere primäre Erze aufzufinden.

Im Haldenmaterial sind am Antimonit einige Umwandlungen festzustellen, wobei zwischen Oxidation in der Lagerstätte und Veränderungen auf der Halde zu unterscheiden ist.

Eine ganz junge Bildung scheinen dunkelkirschrote feine Überzüge und Rißfüllungen zu sein, die ähnlich wie in den Antimonitvorkommen des Drautales als *Metastibnit* / Sb_2S_3 / anzusprechen sein dürften (vgl. MEIXNER 1949, S. 111). Die mikroskopische Untersuchung erbrachte keine Hinweise, weder auf „Kermesit“, noch auf „roten Valentinit“ oder gar „Kobaltblüte“, als was solche Bildungen im Drautal einst durch R. CANAVAL, 1934 und G. HIESSLEITNER, 1949 angesprochen worden sind.

Wenigstens größtenteils schon Oxidation im Ausgehenden der Lagerstätte scheinen verschiedene, weiß gefärbte Substanzen zu sein. Häufig sind dichte, pulverige Pseudomorphosierungen des Antimonits zu *Stibikonit* / $SbSb_2O_6OH$ /, kub., optisch isotrop bei hoher Lichtbrechung. Eine Röntgenaufnahme durch Doz. Dr. K.-F. SEIFERT (damals München) bestätigte dies und ergab ein $a_0 = 10,26$ Å, über-

einstimmend zu Daten der ASTM-Kartei und Angaben nach VITALIANO & MASON (1952). Eine Spektralanalyse durch Dr. I. FRUTH (München) lieferte neben Sb noch Ca, Al, Si (wohl von Quarz oder Serizit), etwas Pb, Mg, Ni, dann Spuren von Ag, Mn, V, Ti und Fe. Häufig sind Umwandlungen von 1 bis 2 mm dicken und 1 bis 3 cm langen Antimonitnadeln zu ebensolchen, schneeweißen, faserigen Gebilden. Da konnte an *Cervantit* / Sb_2O_4 / o'rhomb. gedacht werden, der entgegen früheren Feststellungen (Zusammenlegung mit Stibikonit) von W. GRÜNDER — H. PÄTZOLD & H. STRUNZ (1962) nun doch wieder als selbständiges Mineral bestätigt werden konnte. Im Durchlicht waren trotz der Faserigkeit keine anisotropen Partien zu finden und eine Röntgenaufnahme (Doz. Dr. K.-F. SEIFERT) erbrachte den Beweis als *Stibikonit*. Es handelt sich also um *Pseudomorphosen* von *Stibikonit* nach *Antimonit*, wobei Stengeligkeit, Faserung und Spaltung des Antimonits vererbt oder reliktsch vom Stibikonit übernommen worden sind. Das ist noch keine „hereditär orientierte Verwachsung“ oder Umwandlung im Sinne von P. RAMDOHR (1948).

Im Anschliff erkennt man aber auch die Verdrängung des Antimonits durch ein weiteres weißes, durch extrem hohe Bireflexion einem rhomboedrischen Karbonat-ähnliches Mineral. Es ist viel heller als Quarz, aber noch lange kein metallisches Erz. Die Verdrängung folgt Sprüngen und Spaltungen und natürlich den Kornrändern und oft sind im Handstück wie im Anschliff noch stengelige Kerne von frischem Antimonit vorhanden. Doz. Dr. J. G. HADITSCH (Leoben) hat an einigen Körnern dieses Antimonit-Umwandlungsproduktes in Anschliffen Maxima und Minima des Reflexionsvermögens für verschiedene Farben mit dem LEITZ'schen Mikrophotometer gemessen und Werte zwischen 12 und 18 % erhalten, im Einzelkorn jeweils um etwa 2 % differierend. Bei der geringen Härte, der nicht gerade günstigen Polierverhältnisse sind das hier nur ganz rohe Grenzzahlen, umgerechnet für ein durchsichtiges Mineral mit Lichtbrechungen zwischen 2,1 und 2,5 und einer Doppelbrechung von gegen 0,200. Später wurden Stücke gefunden, die das Mineral eindeutig als *Valentinit* / Sb_2O_3 / o'rhomb. zu bestimmen gestatteten. Es sind bis über 1 cm im Durchmesser große, radialstrahlige Rosetten von weißlichen, sehr stark glänzenden, auf Spaltflächen perlmutterglänzenden, brettförmigen Individuen. Durchsichtig, gerade Auslöschung, gelangt // $Z = n \gamma$, Lichtbrechung stark über 2,0, extrem hohe Doppelbrechung, bei weißem Licht scheinbar fast einachsig negativ, sonst zweiachsig negativ mit recht kleinem bis mittlerem Achsenwinkel, sehr starke Achsendispersion teils $v > \rho$, teils $\rho > v$, alles typisch für *Valentinit*. Ein einziges Mal kam das Mineral bisher hier auch als Drusenfüllung in einem Hohlraum des Antimonits vor, in farblosen, diamantglänzenden, unter 1 mm messenden Kristallen. Aus den Schrifttums-

werten für n_{α} , β , γ (Na) für Valentinit von 2,180 bis 2,358 sind fürs Reflexionsvermögen Werte von 13,6 bis 16,1 zu errechnen, wozu die gefundenen R-Werte so einigermaßen passen, bzw. etwas zu hoch sind.

Im Sommer 1969 hat Dipl.-Ing. V. VAVROVSKY (Treibach) auf Haldenstücken hier auch Spuren von Malachit und Azurit gefunden, womit ein Hinweis auf ein primäres, begleitendes Cu-Erz, wohl Kupferkies gegeben ist.

Die geologische Aufnahme hat bereits ergeben, daß diese Antimonit-Vererzung an das Görttschitztaler Störungssystem gebunden ist, damit Beziehungen zu den anderen daran hängenden Lagerstätten diskutiert werden müssen.

Antimonit ist schon lange aus der Eisenspatlagerstätte von Loben bei St. Leonhard/Lavanttal (auf Siderit-xx in Drusen aufgewachsen), und fraglich bestimmt aus derselben Paragenese von Wölch bekannt, vgl. MEIXNER (1957, S. 27).

In den mineralreichen und gut erforschten Vorkommen des Hüttenberger Erzberges war bis vor kurzem Antimonit noch nicht nachgewiesen, jedoch sind hier, an die Sideritvererzung anschließend gebildet, zwei in der Element- und Mineralführung stark unterschiedliche Schlußphasen festgestellt (vgl. z. B. E. CLAR & H. MEIXNER, 1953):

- I: mit hauptsächlich As, Bi, Fe, Ni, Co, Ag, Au, U (Löllingit, FeAsS, ged. Bi, Bi₂S₃, Chloanthit, Rammelsbergit, ged. Ag, ged. Au, UO₂ ...)
- II: mit Cu, Pb, Sb, Fe, Zn, Ba (Bournonit, Bleiglanz, Kupferkies, Boulangerit, ZnS, Baryt),

dazwischen stehen seltene Einzelfunde von Ullmannit, ged. Arsen, Stibarsen (sek. mit Valentinit!), und erst kürzlich ist, wahrscheinlich an ein kleines Löllingitvorkommen anschließend, auch Antimonit zusammen mit Stibarsen bis ged. Arsen als Glied der Hüttenberger Vererzung sichergestellt worden (MEIXNER 1968, S. 96/97).

Außerhalb dieser relativ größeren Lagerstätte gibt es in den Stelzing-Marmoren der Saualpe zahlreiche Realgar-Funde, in einigen derselben auch ged. Arsen (vgl. CLAR & MEIXNER, 1951). In einem Graben nächst Kasolnig bei Brückl wurde in einem Störungsmylonit ged. Arsen als alleiniges Erz beschrieben (THIEDIG 1966, S. 43). Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang, daß außerhalb der Stelzing-Marmore Realgar mit ged. Arsen auch aus dem Steinbruch Modre am Dragonerfels in den „Haimburg-Trixener-Marmoren“ nachgewiesen ist (MEIXNER, 1961, S. 73). Solchen metamorphen Kalkgesteinen fehlen außerhalb unseres Hüttenberger Vererzungsbereiches, außerhalb der Görttschitztaler und Lavantaler Störungssysteme derartige Mineralisationen sonst völlig!

Während die Gesamtparagenesen in den Lagerstätten des Hüttenberger Erzberges infolge des dauernden Abbaues und langer Beobachtungsmöglichkeiten gut überschaubar sind, treten in den an den gleichen Störungssystemen hängenden Klein- und Kleinst-Erzvorkommen immer nur beschränkte Teilbereiche oft ganz unterschiedlicher Art, der Gesamtvererzung, Bruchstücke der vollen Idealmineralisierung, wie sie am ehesten im Hüttenberger Erzberg verwirklicht ist, zutage.

Die Verbindungen reichen aber auch zu den Lagerstätten von Wölch und Waldenstein, zu den Vererzungen der Kliening und des Mischlinggrabens sowie zum Friesacher Bezirk, wobei ein enger Zusammenhang zwischen all diesen Lagerstätten unverkennbar ist.

Seit fast 5000 Jahren ist die Gewinnung und Verwendung von Antimonerzen bekannt. H. QUIRING (1945) berichtet darüber u. a.: Die Sumerer und die alten Ägypter verwendeten Antimon bereits im 3. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung als schwarze Augenschminke und als Mittel gegen Augenkrankheiten; die Sumerer gewannen reines Antimon aus Antimonit, ein Antimongefäß wurde im Tello-Lagasch (Mesopotamien) ausgegraben. Kupferne Wasserkannen aus der Zeit zwischen -2315 und -2190 sind in Ägypten bereits mit Antimon zum Schutz gegen Grünspanbildung überzogen worden. In Europa wurde in der Bronze- und Eisenzeit Antimonit gebaut und zu Kupfer-Antimon-Bronzen verarbeitet. Die mittelalterliche Alchemie (z. B. Basilius Valentinus) verhalf dem Antimon wieder zu höherem Ansehen, nachdem es als Legierungsmetall in Vergessenheit geraten war. Die Alchemisten verwandten es zur Trennung von Gold und Silber. Seit dem 14. Jahrhundert wurde es zum Färben von Gläsern und in der Heilkunde verwendet. Mit Anfang des 19. Jahrhunderts wurde es wieder Legierungsmetall. Ein größerer Bedarf ergab sich aus der Herstellung von antimonhaltigen Geschossen („Hartbleikugeln“) während der napoleonischen Kriege nach der Erfindung des Obersten SHRAPNEL; „Schrapnells“ waren mit Hartbleikugeln gefüllte Geschosse. Wichtig wurde Antimon für zahlreiche Legierungen, als Letternmetall, als Antifrikations- und Lagermetall für den Eisenbahnbau, so daß im vergangenen Jahrhundert in Mitteleuropa so ziemlich alle abbauwürdigen Antimonitlagerstätten ausgebeutet worden sind. Heute wird Antimon weiterhin für Legierungen, für die Herstellung von Farben, Füll- und Färbemitteln von Kautschuk, für Zündholzköpfe, in Medizin und Chemie verwendet.

Auch für den Ostalpenraum gibt es schon Hinweise für einen frühen Antimonbergbau. Die Antimonerze von Schlaining/Burgenland sind nach W. von MISKE (zitiert bei QUIRING, 1945, S. 33 und 88) bereits in der Jungbronzezeit und Älteren Eisenzeit (-1100 bis -50) zur Erzeugung von Kupfer-Antimon-Bronzen herangezogen worden. Für Kärnten hat WIESSNER (1951, S. 261/262) in Archivstudien

nachgewiesen, daß hier seit Anfang des 16. Jahrhunderts im Raume Oberdrauburg—Zwickenberg—Lind/Drautal Antimonbergbau mit Antimonit als Haupterz betrieben worden ist, während wir über spätere Tätigkeit in diesem Gebiet durch R. CANAVAL (1934) und G. HIESSLEITNER (1949) gut unterrichtet sind. Keinerlei Hinweise gibt es bisher jedoch auf Antimonit-Bergbautätigkeit bei Brückl in der Saualpe. Es ist kaum vorstellbar, daß so ein Bergbauversuch des 19. oder auch des 18. Jahrhunderts nicht in die Archive der Bergämter, nicht ins mineralogisch-geologisch-lagerstättenkundliche Schrifttum eingegangen wäre und auch bei der Bevölkerung sind Überlieferungen an einstigen Bergbau bei Brückl nicht vorhanden. So käme die davorliegende Zeit, wie im Drautal, in Frage. Wenn man alte Bunt- oder Edelmetallabbaue in unserem Raum kennt, etwa Oberzeiring oder die alten Baue in Gossen/Hüttenberger Erzberg, wo kleine Bournonit-Bleiglanz-Kupferkies-Nester aus Schwerspat gewonnen wurden, so bereitet es da große Schwierigkeiten, bzw. es ist sogar unmöglich, größere frische Erzproben auf den Halden oder in versetzten Grubenteilen zu sammeln. Die Gangart (Baryt) ist in kleine Stücke zerschlagen, das „Erz“ wurde sorgfältig ausgeklaut. Die relativ häufigen und großen Reicherzstücke an Antimonit unter dem Einbau vom Hapatnik bei Brückl lassen den Schluß zu, daß es den Alten dort nicht um den Antimonit gegangen ist; dieser scheint ihnen wertlos gewesen zu sein. Solche Brocken eines in früheren Zeiten bauwürdigen Erzes liegen zu lassen, konnten sie sich bei der Härte und Zähigkeit der vorliegenden Gangart, dem großen Zeitbedarf bei der Gewinnung, unmöglich leisten. Die erzmikroskopische Untersuchung an zahlreichen Proben hat außer Antimonit und Pyrit-Spuren keinerlei andere Erze erkennen lassen. So kommen wir zu dem Schlusse, daß, veranlaßt durch einen trügerischen Antimonitausbiß, nach edleren Erzen, etwa Ag-haltigem Bleiglanz wie bei Wieting-Klein-St.-Paul gesucht, solche aber nicht angetroffen wurden. Sie paßten auch gar nicht in diese Paragenese, doch diesen Überblick konnten die Alten bei der Einmaligkeit einer solchen Lagerstätte in der Saualpe noch gar nicht gewonnen haben.

Für zusätzliche Untersuchungen danken wir Dr. I. FRUTH (München), Doz. Dr. J. G. HADITSCH (Leoben) und Doz. Dr. K.-F. SEIFERT (Bonn) bestens. Material haben wir an der Fundstelle selbst aufgesammelt, außerdem lieferte Prof. Dipl.-Ing. V. VAVROVSKY (Althofen) einige weitere bemerkenswerte Fundstücke zu den Untersuchungen; auch ihm vielen Dank!

Schrifttum:

- CANAVAL, R.: Das Erzvorkommen von Wandelitzen bei Völkermarkt in Kärnten. — Carinthia II, **92**, 192—199, Klagenfurt 1902.
- CANAVAL, R.: Die Antimonvorkommen des oberen Drautales. — Montanist. Rdsch., **26**, Wien 1934.
- CLAR, E. & H. MEIXNER: Die Arsenvererzung in der Stelzing bei Lölling, Saualpe, Kärnten. — Berg- u. Hüttenmänn. Mh., **96**, 172—174, Wien 1951.
- CLAR E. & H. MEIXNER: Die Eisenspatlagerstätte von Hüttenberg und ihre Umgebung. — Carinthia II, **143**, 67—92, Klagenfurt 1953.
- CLAR E. — W. FRITSCH, H. MEIXNER, A. PILGER & R. SCHÖNENBERG: Die geologische Neuaufnahme des Saualpenkristallins (Kärnten) VI: Carinthia II, **153**, 23—51, Klagenfurt 1963.
- GRÜNDER, W. — H. PÄTZOLD & H. STRUNZ: Sb₂O₄ als Mineral (Cervantit). — Mh. N. Jb. f. Min., 93—98, Stuttgart 1962.
- HIESSLEITNER, G.: Die geologischen Grundlagen des Antimonbergbaues in Österreich. — Jb. Geol. B. A., **92**, 1—92, Wien 1949.
- KLEINSCHMIDT, G.: Krinoiden aus dem epizonalen Kristallin der Saualpe/Kärnten. — Mh. N. Jb. Geol. Paläont., 707—716, Stuttgart 1966.
- KLEINSCHMIDT, G.: Der geologische Aufbau der südlichen Saualpe in Kärnten im Grenzbereich von Phyllit- und Glimmerschiefergruppe. — 151 S., Dissertation Tübingen 1968.
- MEIXNER, H.: Kurzbericht über neue Kärntner Minerale und Mineralfundorte II. — Der Karinthin, **6**, 108—120, 1949.
- MEIXNER, H.: Die Minerale Kärntens. — 21. Sh. d. Carinthia II, 147 S., Klagenfurt 1957.
- MEIXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XVII. — Carinthia II, **151**, 69—77, Klagenfurt 1961.
- MEIXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XXIII. — Carinthia II, **158**, 96—115, Klagenfurt 1968.
- NEUGEBAUER, J.: Altpaläozoische Schichtfolge, Deckenbau und Metamorphose-Ablauf im südwestlichen Saualpenkristallin (Ostalpen). — 106 S., Dissertation Tübingen 1968.
- QUIRING, H.: Antimon. — Die metallischen Rohstoffe, **7**, 155 S., Stuttgart 1945.
- RAMDOHR, P.: Über Cotunnit und Bleiglanz. — Mh. N. Jb. f. Min., 16—22, Stuttgart 1945—1948.
- THIEDIG, F.: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) III. Die Phyllith- und Glimmerschieferbereiche zwischen Lölling und Klein St. Paul. — Carinthia II, **152**, 21—45, Klagenfurt 1962.
- THIEDIG, W.: Der südliche Rahmen des Saualpen-Kristallins in Kärnten. Teil VII von Geol. Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **16**, 5—70, Wien 1966.
- WIESSNER, H.: Geschichte des Kärntner Bergbaues II: Geschichte des Kärntner Buntmetallbergbaues. — Arch. vaterl. Geschichte u. Topographie, **36/37**, 298 S., Klagenfurt 1951.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Heinz MEIXNER, A—9376 Knappenberg, Kärnten und Inst. f. Min. u. Petrogr. d. Univ. Salzburg, A—5020, Porschestr. 1
Dr. Friedhelm THIEDIG, D—2 Hamburg 13, Geol. Staatsinstitut, Van Melle Park 11.