

Das Trixener Tal, der Dragonerfels und seine Arsen-Antimon-Blei-Eisen- Kupfer-Zink-Vererzung

Von Manfred PUTTNER

Mit 4 Abbildungen

Zusammenfassung: Das Trixener Tal in Unterkärnten mit seinen Burgen und Schlössern, den Steinbrüchen auf Marmor, Amphibolit und Diabas ist historisch, geologisch und auch mineralogisch recht interessant. Am mineralartenreichsten sind die Amphibolite. Die im Marmor des Dragonerfels an eine Störung gebundene Erzmineralisation ist erst nach einem Zeitraum von beinahe 30 Jahren wieder zutage getreten. Sie weist – nun um mehrere Spezies erweitert – eine arsenreiche, für Kärnten sehr ungewöhnliche Paragenese auf und umfaßt As-, Sb-, Pb-, Fe-, Cu- und Zn-haltige Elemente, Sulfide und Sulfosalze.

Summary: With its castles and palaces, quarries of marble, amphibolite and diabase, the Trixener valley in the south of Carinthia is quite interesting from a historical, geological and mineralogical point of view. The amphibolites contain a great variety of minerals. A very small oremineralization bound to a fracture in the marble of the Dragonerfels is known there since almost 30 years. – Now, completed with additional species, it has a very uncommon arsenic-rich paragenesis for Carinthia and contains elements, sulfides and sulfosalts, which include As, Sb, Pb, Fe, Cu and Zn.

DAS TRIXENER TAL UND SEINE HISTORISCHE VERGANGENHEIT

Die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Trixener Talandschaft in Unterkärnten zwischen Reinegg und der Bezirksstadt Völkermarkt wird im Osten von den Ausläufern der Saualpe, dem Buchberg und den Abhängen des Diexberges umrandet. Den Westramen formen der Gurkfluß, der Bischofberg, der Kreuzkogel, der Kleine Frankenberg und der Töllerberg; sie umsäumen große landwirtschaftliche Nutzflächen. Im Osten ist zwischen den Saualpenabhängen und den niedrigen Waldungen, die von Gänsdorf bis zum Waisenberg reichen, eiszeitlich ein enger Talabschnitt, das ehemalige alte Gurktal, entstanden. Ein Schilfstreifen mit Weiher – Nahrung und Biotop für eine Vielzahl verschiedener Lebewesen bietend – begleitet das kurvenreiche Asphaltband, das an dem Schurf auf Chalkopyritführenden Quarz beim Kolonistenheim (mit Unterfahrbau), den zwei Amphibolitsteinbrüchen von Terpetzen und den Ruinen der einst stattlichen Burgen, die wie Wächter von den schroffen Marmorklippen starren und das Erscheinungsbild des Landstriches mitprägen, vorbeiführt. Das Werden der Burgenkette ist mit der strategi-

schen und handelspolitischen Bedeutung dieses Tales erklärbar. Nächst Gattersdorf vereinigt sich der Diexer Bach mit einem aus Bösenort kommenden Rinnsal, fließt fürs erste entlang der Straße und strebt sodann als Trixenbach, genau nach Süden, dem fernen Völkermarkter Stausee zu. In Mittertrixen ist ein spätgotisches Bauwerk aus dem 16. Jahrhundert zu bestaunen, dessen Erdgeschoß aus einer Pfeilerhalle mit Kreuzgratgewölbe besteht und als Getreidekasten diente. Inmitten des sich bei diesem Ort weitenden und auch hier Äckern und Wiesen Raum gewährenden Talbereiches erhebt sich der markante Dragonerfels mit den Marmorbrüchen. Knapp einen Kilometer südlich wurde ein ganz anderes Gestein – der Diabas – in einem Steinbruch, der verborgen im Wald ruht, abgebaut. Den Abschluß dieser Gegend bilden Niedertrixen und die kleine Ortschaft Kaltenbrunn.

Im April 1992 wurden auf Veranlassung der Naturschutzbehörde (Vorstand: HR. Dr. Ing. Erwin GRAZE) – um nachhaltige Beeinträchtigungen der besonderen landschaftlichen Eigenart und Schönheit sowie der historischen Bedeutung dieses Gebietes zu vermeiden – mit Verordnung der Kärntner Landesregierung aufgrund des Kärntner Naturschutzgesetzes der Lamprechtskogel und die Trixener Burgen und Schlösser mit ihrer Umgebung zum Landschaftsschutzgebiet erklärt (Schutzgebiet I: Lamprechtskogel und Ruine Waisenberg; Schutzgebiet II: Ruine Obertrixen).

Ein umfassendes Bild der politischen Historie, verbunden mit den anderen Sachgebieten des mittelalterlichen Lebens, bietet die „Geschichte Kärntens“, von Frau Claudia FRÄSS-EHRFELD unter Eingliederung der verfügbaren schriftlichen Quellen verfaßt (FRÄSS-EHRFELD, 1984). Auch das Trixener Tal mit seinen Burgen, Schlössern und den handelnden historischen Persönlichkeiten wird in diesem bedeutenden Geschichtswerk unseres Landes beschrieben.

Übereinstimmend wird daraus zusammengefaßt: Ab dem Jahr 817 war Ludwig, der später den Beinamen „der Deutsche“ erhielt, König der Bayern. Bei der Teilung des Frankenreiches im selben Jahr bestimmte Ludwig der Fromme: „Ebenso wollen wir, daß Ludwig Bayern erhält, die Karantanen, Böhmen, Awaren und Slawen, die im Osten Bayerns wohnen . . .“ Damit blieben die Karantanen zunächst als eigenes Volk – unter bayerischer Oberhoheit – selbständig. In der Folge wurde Karantanien aber in die fränkische Marken- und Grafschaftsorganisation eingeordnet und umgestaltet. Fränkisch-bayerische Grafen lösten die heimischen slawischen Fürsten ab, die bisher mit den vorgelagerten, abhängigen Slawenstaaten den Ostraum des Reiches geschützt hatten. Das slawische Fürstenland und die herrenlosen Gebiete wurden Reichsgut, das der König an die Kirche und den bayerischen wie auch den slawischen Adel schenkte oder verlieh. Die nun eingesetzten bayerischen Grafen waren Beamte und wurden für ihren Unterhalt mit Königsgut als Amtslehen bedacht.

Bereits 822 trat in Karantanien ein bayerischer Grundherr auf, dessen Vorfahren aus Königsgut Besitztümer zwischen *Truhsna et Crivina* (Trixen und Griffen) erhalten hatten. Es handelte sich um den Edlen

MAHTERI, der seinen Besitz dem Bistum Freising für dessen Kloster Innichen schenkte und diesen sodann von Bischof HIRTO als Lehen zurückerhielt, um das Land zu besiedeln und wirtschaftlich nutzbar zu machen. König Arnulf von Kärnten übertrug 895 mit einer Schenkung an WALTUNI, einen Vorfahren des Grafen Wilhelm und Gemahls der Hemma von Gurk, Lehensgüter und zwei Burgen im Trixener Tal. Der WALTUNI-Besitz wurde im Laufe der Zeit auf verschiedene Zweige der Familie aufgeteilt. Gräfin Hemma, unsere Landesmutter, überließ die Burgen dem Kloster Gurk. Um 1090 belehnte Bischof Perthold von Gurk den Grafen Engelbert von SPANHEIM mit den beiden Burgen. Im selben Jahrhundert begannen die Grafschaften sich nach und nach aufzulösen. An ihrer Stelle entstanden größere Herrschaftsbereiche der im Lande ansässigen Grafen. Die Verwaltung nahmen die Ministerialen und Gefolgsleute der Grafen wahr, die sich auf den Burgen niederließen und namens ihrer Herren auch die Gerichtsrechte innehatten. 1147 begab sich Graf Bernhard von SPANHEIM auf den Kreuzzug, wo er umkam. Nun fielen Obertrixen und Mittertrixen sowie die mit diesen Burgen belehnten Trixener als Ministeriale an seine Universalerben, die steirischen Markgrafen, und Bernhards Witwe Kunigunde, ihnen entstammend, wählte die Burg Obertrixen zum Witwensitz. Seitdem waren die Trixener ihre Beschützer und hatten auf Kunigundes Rechte zu achten. Auch die Söhne Heinrich I. von TRIKEN, Cholo II. (1183–1227) und Gottfried II. von TRIKEN (1185–1218), der sich „von Grafenstein“ nannte, waren in der Dienstmansschaft des letzten Otakar von Steyr und seiner Erben. Darüber hinaus ist dies auch für Otto I. von TRIKEN („von Drauburg“, 1183–1237) und für Adalbert von TRIKEN-MAHRENBURG (1187–1218) anzunehmen. Konrad, ein anderer Sohn, wurde 1222 Abt von St. Paul. Das Geschlecht der Trixener erlosch mit Otto II. 1261 im Mannesstamm.

Über die Erbauung der Trixener Burgen ist nichts Genaues bekannt, wohl aber über ihre Geschichte und die Besitzverhältnisse. Sie sind nach ihrer jeweiligen geographischen Lage benannt: Waisenberg, Obertrixen, Mittertrixen und das südlicher gelegene Niedertrixen. Die beeindruckendste der Burgen ist *Waisenberg*. Der lichte Marmorfelsen, auf dem sie steht, dürfte namensgebend gewesen sein. Das Bistum Gurk verlehnte die Burg mehrmals. Um sie aber dadurch nicht endgültig zu verlieren, kaufte das Bistum das *Castrum in Thrusen, quod Waysenberch dictum est*, von den LIEBENBERG um 100 Mark Silber zurück und besaß es bis 1550. Die Burg wurde im 16. Jahrhundert baulich und befestigungsmäßig erneuert. Ein Brand im ausklingenden 18. Jahrhundert zerstörte die Festung. Nach wiederholtem Besitzerwechsel gingen 1713 Schloß und Herrschaft an Graf Georg Balthasar CHRISTALLNIGG über und blieben Eigentum dieser Familie. – Die Feste *Obertrixen* stand auf einem steilen Felsen am Fuße des Diexberges. Sie war, wie bereits erwähnt, ab 895 Eigentum WALTUNIS. Ab 1090 verfügten die SPANHEIM darüber und darauf folgend steirische Ministeriale. 1261 fiel die Burg an das Bistum Gurk zurück, kam an die MEINHARD und später an die HABSBURG, welche sie im 14., 15. und 16. Jahrhundert verpfändeten. Mit dem Bau

des Schlosses unterhalb des Burgberges verfiel die Bergfeste. Ab 1576 nannte Georg KHEVENHÜLLER die beachtenswerte Schloßanlage sein Eigen und verkaufte sie dereinst an Viktor RAUBER. Dann ging sie auf Graf von WELZ und hernach auf die CHRISTALLNIGG über. Friedrich von KNAPPITSCH ersteigerte 1847 die verschuldete Herrschaft. Ab 1881 waren die Edlen von RATZESBERG-WARTENBURG und danach drei andere Herren die Inhaber. 1914 ist als solcher Emil KÜHNEL vermerkt. – *Mittertrixen*, vorerst noch im Besitz der steirischen Otakare, gelangte hinterlassend an die BABENBERG, die HABSBURG und die HEUNBURG. Nach 1322 wurde es von Herzog Rudolf IV. an die PFANNBERG verliehen, wechselte dann an die AUFENSTEIN und schließlich an Peter von LIUBENBERG. Er veräußerte seine Rechte an Alexander GRADNER. 1573 bat die Witwe Sebastian HENGSPACHERS, dessen Großvater und Vater schon lange auf Mittertrixen waren, um die Belehnung mit dieser Feste. Erst 1587 wurde Hans Siegmund HENGSPACHER von Erzherzog Karl damit belehnt. Seine Erben verkauften die Burg im Jahr 1597 an Siegmund von SPANGENSTEIN auf Waisenberg. Um 1742 ging Mittertrixen in das Eigentum von Graf Moritz CHRISTALLNIGG über, der es mit Waisenberg vereinigte. Als Besitzer sind im Grundbuch seitdem festgehalten: 1884 Adalbert Graf CHRISTALLNIGG; 1925 Oskar Alexander (Graf) CHRISTALLNIGG, 1939 die Deutsche Umsiedlungsgesellschaft und 1949 Alfred (Graf) CHRISTALLNIGG. Von der Burgruine blickt man auf das im 18. Jahrhundert errichtete Schloß Mittertrixen hinab, das einen geräumigen Innenhof umfaßt. Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde es als Reiterkaserne benützt. Der Verfall des Gebäudes schreitet rasch fort, denn auf eine Instandhaltung wird offensichtlich nicht Wert gelegt. – Von der gewesenen Burg *Niedertrixen* ist nichts mehr zu sehen. Im 18. Jahrhundert brannte das Schloß Neu- oder Niedertrixen – es hieß ab 1571 Tachenstein – nach einem Blitzschlag ab. Aus den Mauerresten entstanden 1938 ein Bauernhaus und ein Jagdhaus. Seifried von MAHRENBERG übertrug 1251 dem Stift St. Paul das auf Klostergrund erbaute Schloß Neutrixen, *novum castrum in Truchsen*, das ihm wieder als Lehen zugestanden wurde. Das Stift verhalf 1288 Herzog MEINHARD diese Burg. Eine Urkunde von 1353 bezeugt erstmals die „niedere Feste zu Trixen“. Burg und Herrschaft wurden um 1600 von den Freiherren von URSENBÖCK erworben, die den Schloßbau und die Erweiterungen vornahmen. Danach gehörte all das den ROSENBERG und hinterher den EGGER. Seit 1866 ist Tachenstein in Händen der Freiherren von HELLDORFF und deren Familie. – Dem Trixener Tal zugehörend ist, zwischen Waisenberg und Töllerberg gelegen, wo bereits sehr früh die Franken sich ansiedelten, auch das zweigeschossige Schloß *Frankenstein*. Es wurde, auf die Burg folgend, im 17. Jahrhundert erbaut. – Am Osthang des Frankenberges steht das Schloß *Töllerberg*. Sein erstes und zweites Stockwerk sind mit schönen Stukkaturdecken versehen, insbesondere das Jagdzimmer mit den Medaillons der Göttin Diana und der Abbildung der vier Erdteile. Motive der griechischen Mythologie zieren auch die Stuckplafonds in den Ecktürmen (WIESZNER, 1965). Sie wurden, wie im „Contract mit dem Stokator vom 26. Juni 1711“ abgesiegelt, für den Schloßherrn Johann Georg

von KLIESZ um den Preis von 150 Gulden vom Klagenfurter Künstler Kihlian PÜTTNER angefertigt (Kärntner Landesarchiv, Klagenfurt; Archiv Mittertrixen: LV. 230-2, No. 20). PÜTTNER schuf in den Jahren 1724/25 auch die reichlichen Stukkaturen an den Wandflächen der Klagenfurter Domkirche (LANGHOLD, 1977). – Eine Darstellung der Burgen und Schlösser des Trixener Tales verdanken wir Markus PERNHART. Er, der Kärntner Maler und Zeichner im 19. Jahrhundert, hat uns diese Steinmonumente auf den Blättern „Töllerberg“ und „Waisenberg“ sowie „Trixen“ und „Tachenstein“ mit Silberstift detailgetreu den späten fünfziger Jahren festgehalten (Album IV: Nr. 158, 161, 162 und 163; JAKSCH, 1899).

DIE GEOLOGISCHE SITUATION

Die südliche Saualpe mit ihrem Mittelgebirgscharakter fällt am SW- und S-Rand steil in das Klagenfurter Becken ab und wird durch tiefe Täler stark zergliedert. In diesem Saualpenvorland erheben sich kegelförmige, meist bewaldete, isolierte Felsen aus feinkristallinem Marmor. Sie gehören dem Saualpenkristallin an und haben ein altpaläozoisches Alter. Vom Hangenden zum Liegenden folgen auf phyllitische Tonschiefer: graue Phyllite, dunkle plattige Marmore, helle massige Marmore sowie die karbonatischen Phyllite mit Vulkaniteinschaltungen.

Den Saualpensüdrand von Klein St. Veit bis S Griffen begleiten eiszeitliche Moränen. Der Draugletscher versperrte bei Brückl der Ur-Gurk den Weg nach Süden. Die Ur-Gurk wurde ganz an den Südfuß der Saualpe gedrängt und floß über Klein St. Veit–Gattersdorf–St. Stefan in Richtung Drau. Dieses alte Gurktal wurde „Klein St. Veit–Haimburg–Griffen–Rudener-Rinne“ benannt. Die Überfahrung und Zuschüttung des südlichen Saualpenvorlandes durch den Draugletscher isolierte die Haimburg-Trixener-Marmorkette von der Saualpe. Die meisten vom Eis herausgearbeiteten Erhebungen tragen glaziale Schotter. Eine starke Hangschuttbildung ist beispielsweise auf der Nordseite des Dragonerfelses feststellbar.

Der Kristallinkomplex dieses Saualpenabschnittes gliedert sich, basierend auf der geologischen und petrographischen Bearbeitung von F. THIEDIG, in folgende Leitschichtenpartien: Magdalensbergserie, Bischofbergserie, Haimburg-Trixener-Marmorserie, Wandelitzenserie, Wietingserie, Waitschacherserie und Kräupingserie (THIEDIG, 1966). Die *Haimburg-Trixener-Marmore* sind die bedeutendste Leitschichtenpartie. Sie lassen sich durch die Hangend- und Liegendverhältnisse auch über Brückl–Buchberg–Trixen–Haimburg nachweisen. Obwohl ihre Mächtigkeit stark schwankt, unterscheidet sich rund um die westliche und südliche Saualpe eine Abfolge von hangenden dunklen Marmoren bis Kalkschiefern (Typ St. Lamprechtskogel, Trixener Schlösser) und von hellen Marmoren (Typ Dragonerfels). Profile, die N Klein St. Veit, am SE-Hang des Buchberges, unter der Ruine Waisenberg und am Dragonerfels aufgenommen wurden, belegen diese charakteristische Abfolge.

Der dunkle Marmor erreicht im St. Lamprechtkogel und im Kathrein-
kogel mit 200 Metern seine größte Mächtigkeit. Der helle Marmor ist
S Brückl bei Reinegg ungefähr 40 Meter stark, am Buchberg nur noch
durch Lesesteine nachweisbar, erreicht hingegen am Dragonerfels wie-
der 150 Meter Mächtigkeit. Der helle Marmor ist vor allem im Bereich
von Störungen dolomitisiert. Im Liegenden dieser Marmore folgt im
Saulpeengebiet die *Wandelitzenserie* aus karbonatischen Phylliten, Mar-
moren und großteils grünlichen bis weißen Feldspatschiefern. Der Wech-
sel im Gesteinsbestand rührt von starkem Vulkanismus her. Die
karbonatreichen, bereichsweise vulkanischen Gesteine dieser Gruppe

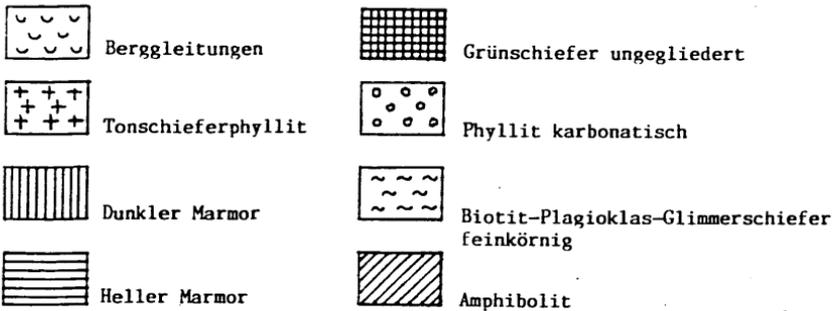
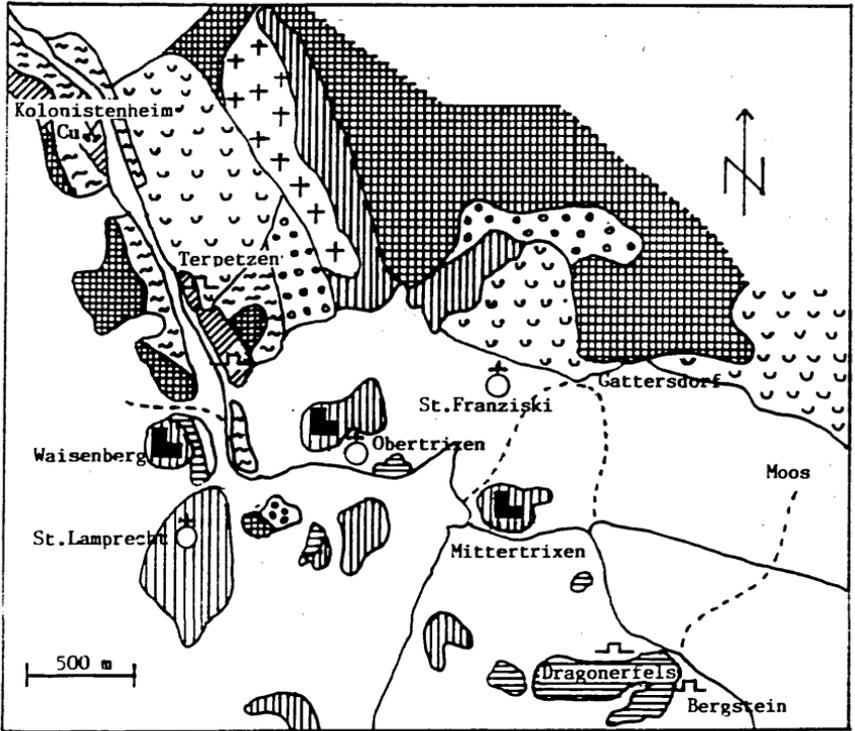


Abb. 1: Geologische Karte des Trixener Tales (vereinfacht nach der „Geologischen Karte der Saualpe-Süd“, GEOLBA Wien, 1978).

gehen fließend in quarzreiche Phyllite bis phyllitische Glimmerschiefer, die *Wietingserie*, über, die durch Grünschiefer (Vulkanitabkömmlinge) vertreten sein können. Im SE von Klein St. Veit sind vorwiegend dunkelgrüne, flatschige, quarz- und feldspatreiche phyllitische Glimmerschiefer vorhanden. Die westlich der Straße Brückl-Völkermarkt bei Gänsdorf und östlich des Terpetzener Amphibolits am Kleinen Buchberg auftretenden Chlorit-Epidot (Hornblende-)Oligoklas-Schiefer sind zum Teil mehr karbonatisch. Die Marmore der *Waitschacherserie*, die W Hüttenberg sehr mächtig sind, durchziehen auch die Wände E Klein St. Veit, erreichen aber kaum zehn Meter. Im Liegenden dieser Leitschichte kennzeichnen umfangreiche Amphiboliteinlagerungen die *Kräupingserie*. Sie sind S Klein St. Veit beiderseits der Straße beim Kolonistenheim und in zwei Steinbrüchen bei Terpetzen aufgeschlossen.

Die isolierte Stellung der Haimburg-Trixener-Marmore im Saualpenvorland ist tektonisch bedingt. Steile E-W-streichende Störungen wurden schon früher vermutet. Durch die Zuordnung dieser Marmore in das Kristallinprofil der Saualpe konnten Ausmaß und Art dieser tektonischen Verstellung geprüft werden. Das generelle Südfallen des s-Flächengefüges wird nicht nur durch Faltung, sondern insbesondere auch dadurch geändert, daß es in abwechselnd steileren und flacheren Zonen treppenartig erfolgt. Das bedeutendste Phänomen dieser Art ist die „Saualpen-Südrand-Flexur“ F. THIEDIGS (1966), an der das Kristallin flexurartig in das Klagenfurter Becken abtaucht. Direkt am Südrand und auch schon im Vorland stehen die Gesteine steil, teilweise sogar überkippt. Gegen S verflacht die Lagerung. So läßt sich diese Steilstellungszone vom Südhang des Buchberges (N Obertrixen) über die Steinkogel (S Attendorf) verfolgen (KLEINSCHMIDT et al., 1975 a). Am Buchberg lassen sich die dunklen Marmore ohne Störung mit dem Obertrixener Schloßkogel verbinden. Westlich des Amphibolits im Görtschitztal-Störungssystem bei der Ruine Waisenberg läuft die Flexurzone als Störung weiter. Das Görtschitztal-Bruchsystem, dessen Verlauf sich von Oberwölz in der Steiermark bis S Brückl im SW der Saualpe über 60 Kilometer verfolgen läßt, verliert S Trixen stark an Sprunghöhe und verschwindet S St. Margarethen im Trixener Tal unter der quartären und jungtertiären Füllung des Klagenfurter Beckens. Ein Trixener Talabschnitt ist in der Abb. 1 geologisch dargestellt.

Kartiereinheiten in der Legende zur Karte (zusammengestellt nach KLEINSCHMIDT et al., 1975 b):

Tonschieferphyllit: Die Phyllite sind uncharakteristische, graue bis quarzreiche Phyllite. Auch helle oder dunkle Phyllite (bis 20% Graphit) sowie grünliche Phyllite treten auf. Die Hauptbestandteile sind Quarz und Serizit. Der dunkle Marmor ist feinkristallin, meist dünnplattig und teils gebändert. Im Bruch hat er eine dunkle, blaugraue Farbe und erhält durch Oxidation einen weißen Überzug. Dieser Marmor besteht zu 92% aus Calcit und führt weiters Serizit, Pyrit und Quarz. Im Liegenden des dunklen Marmors folgt ein massig oder dickbankiger weißer bis gelblicher heller Marmor. Er ist sehr rein. Sein Calcitanteil beträgt ungefähr 98%, mit einem Restgehalt von Serizit und Quarz. Der helle Marmor enthält vereinzelt Fossilien. Der dunkelgrüne Farbton der ungliederten Grünschiefer rührt vom starken Anteil an Chlorit und Epidot her. Albit ist ebenfalls ein Hauptbestandteil. Diese Gesteine erscheinen im Aufschluß massig oder auch schieferig. Der mehr oder minder große Karbonatanteil der karbonatischen

Phyllite ist auch an der braunen Verwitterung erkennbar und kann sogar zu schmalen Marmorlagen ansteigen. Das Gestein ist im frischen Zustand grau bis grüngrau. Es ist nach Dünnschliffen durchschnittlich aus 33% Karbonat, 27% Quarz, 30% Serizit, 6% Leukoxen/Erz sowie aus Chlorit/Biotit, Feldspat und Turmalin zusammengesetzt. Starker Albitgehalt geht hauptsächlich zu Lasten des Quarzanteiles. Die Biotit-Plagioklas-Glimmerschiefer sind feinkörnig, mit Granatblasten, und weisen annähernd gleiche Anteile von Quarz, Plagioklas, Biotit, Muskovit und Granat auf. Die schwarz-grüngrauen Amphibolite im tieferen Bereich der Phyllitgruppe erscheinen im Aufschluß massig. Sie bestehen im Durchschnitt aus 42% Albit und 36% Gemeiner Hornblende, 8% Quarz, 8% Epidot, 4% Chlorit sowie aus Biotit, Erz/Titanit/Rutil und wenig Karbonat.

DIE STEINBRÜCHE AM DRAGONERFELS

Der 655 Meter hohe Dragonerfels, im W direkt an die Seebergstraße B 82 anschließend, gehörte nach den Eintragungen im Franziszeischen Kataster (Kärntner Landesarchiv, Klagenfurt, 1827) mit den Parzellen No. 59 a, 59 b, 60 und 61 (steuerl. Kultursgattungen: Hochwald; außer Kultur = Ödland, Fels) zur Riede Bergstein, Katastralgemeinde Kaltenbrunn. Als Eigentümer sind im Jahr 1827 vermerkt: Für No. 59 a und 59 b JEHSE Andreas vlg. Schuster (Grundherrschaft Weisenberg: Graf CHRISTALLNIGG), für No. 60 JEHSE Andreas vlg. Krieß (Grundherrschaft Kapitel Völkermarkt) und für No. 61 SEUNIG Valentin vlg. Seunig (Grundherrschaft Augustinergült Völkermarkt). – Der Dragonerfels wird nahezu ganz aus fein-zuckerkörnigem hellem Marmor aufgebaut, der sehr hart ist und scharfkantig bricht. Vereinzelt sind hellgraue, gelbe und rosarote Lagen eingeschaltet. An seiner Südostecke steht dunkelgrauer Bändermarmor an. Die tektonische Beanspruchung erleichtert die Schottergewinnung (KIESLINGER, 1956).

An der Südostflanke waren ursprünglich drei Steinbrüche angelegt: Der schmale, in etwa 25 Meter hohe Hanganbruch Bergstein I, welcher dem gleichnamigen Dorf am nächsten liegt, ist stillgelegt und mit Sträuchern bewachsen. – Nördlich davon befanden sich die Brüche Bergstein II und Bergstein III. Sie bildeten seit August 1945 einen gemeinsamen großen Bruch, denn die sie bis dahin trennende Felsrippe wurde von englischen Truppen mit einer Kammermine (einem 6 m langen Stollen) weggesprengt. Dieser Steinbruch hatte im Jahr 1991 eine Breitenerstreckung von 160 Metern und mit dem etappenweisen, insgesamt 110 Meter hohen Abbau fast die Spitze des Dragonerfelses erreicht. Bei fortschreitender Steingewinnung wird innerhalb geraumer Zeit von seiner Mächtigkeit nicht mehr viel übrig sein, denn er weist in westlicher Richtung eine wesentlich geringere Mächtigkeit auf. Im südlichen Randbereich überlagert eine 20 Meter dicke Erdschicht den abzubauenen Fels, was einschneidende wirtschaftliche Erschwernisse mit sich bringt. – Unmittelbar nördlich anschließend befindet sich noch ein Steinbruch: Bergstein IV. Dort hatten die MODRE zu Anfang noch aus der Blockhalde den Straßenschotter gewonnen und standen damit bei Adalbert Graf CHRISTALLNIGG, in dessen Besitz auch der Dragonerfels und die umliegenden Waldungen waren, in Pacht. Danach war dieser Steinbruch Eigentum der Firma TREPPO; bis ihn schließlich Franz MODRE erwarb.



Abb. 2: Steinbruch Bergstein-Drögnereifels, Aufnahme um 1959.

Die Steinbrüche Bergstein werden seit mehr als einem Jahrhundert von der Familie MODRE betrieben. Dies belegen auch etliche Gesuche an die Landeshauptmannschaft Kärnten, die in die damaligen wirtschaftlichen Verhältnisse Einblick geben und worin Franz MODRE, Besitzer beim vulgo Jure in Moos No. 8, unter anderem ausführt:

„Ich habe seit Jahrzehnten die Schotterlieferung für die Trixener Landesstraße besorgt. Auch meine Eltern und Großeltern haben sich aus der Schotterlieferung jene Beträge erwerben können, welche sie zur Bezahlung ihrer Steuerverbindlichkeiten, allfälliger Schuldzinsen und sonstiger Giebigkeiten benötigen. Auch ich bin infolge der schlechten wirtschaftlichen Lage des Bauernstandes überhaupt sehr angewiesen auf anderwertige Einkünfte, da die Erträgnisse meiner Landwirtschaft kaum hinreichen, um den Unterhalt meiner Familie, den Lohn und Unterhalt meiner Dienstboten zu befriedigen. Außerdem leide ich darunter, daß meine Liegenschaft an einer Abkürzungsstraße gelegen ist, welche von Wanderburschen und Armen gerne benützt wird, so daß ich im Jahre durchschnittlich 1.000 unentgeltliche Übernachtungen mit Nachtmahl und Frühstück und rund 3.000 unentgeltliche sonstige Naturalunterstützungen leisten muß. Die mir übertragenen Schotterlieferungen der Jahre 1919 bis 1928 haben mir keinen oder nur sehr geringen Gewinn abgeworfen, da ich den Schotter im Frühjahr liefern mußte, die Bezahlung jedoch immer erst im Herbst, nach den im Frühjahr vereinbarten Beträgen, erfolgte, so daß ich durch die inzwischen eingetretene Geldentwertung nur einen geringen Teil meiner tatsächlichen Ansprüche erhielt. Daher erbitte ich, mir die Schotterlieferung für die Trixener Landesstraße von km 0,0 bis km 13,5 vorläufig auf die Dauer von fünf Jahren zu übertragen. Moos, Post Obertrixen, im Jänner 1936.“

Das Land bewilligte wieder die Schotterlieferungen. Diese Jahre waren für die Menschen hart, und deshalb zeigten sich die vielen arbeitslosen Umherziehenden, die beim vulgo Jure auf den Bänken unter der alten Linde um eine Kost baten, den Besitzern für die Mildtätigkeit dankbar.

Nun sind die Steinbrüche bereits in der fünften Generation in den Händen dieser Familie. Seit 1982 führt Herr Volkmar MODRE mit erfolgreichem unternehmerischem Einsatz und zukunftsweisenden Innovationsideen den Betrieb. Eine Reihe anderer Steinbrüche ist seither zur Stein-

bruchunternehmung dazugekommen, die damit nicht nur über Marmor, sondern auch über Amphibolit, Diabas und Granit verfügt und somit ein wichtiger Baustofflieferant im Kärntner Raum geworden ist. MODRE hat heute daher einen beachtlichen Marktanteil an Baustoffen wie hochwertigem Marmor zur Erzeugung von Straßenbausplitten, Putzsanden; Zuschlagstoffen für Beton, für Dünge- und Futterkalk, für die Zellstoffindustrie zur Entschwefelung und zur Wasseraufbereitung. Früher wurde das Gestein auch in eine Kalkbrennerei nach Grafenstein befördert und dort hochwertiger Kalk erzeugt. Die Steinbrüche auf Urgestein erbringen Blöcke für Hochwasserschutz- und Hangrutschungsverbauungen, Material für Straßen- und Betonbaustoffe sowie den Rohstoff für die Produktion von mineralischen Dämmstoffen. Als Kuriosum werden manche Steine sogar bei der Herstellung von Steinbier verwendet.

Die bauliche und technische Entwicklung im Steinbruchsbereich wird uns in den folgenden Abbildungen bewußt: Während die alte, auf das Jahr 1959 zurückgehende Aufnahme den Bruch mit dem Betriebsgebäude und die starke Staubentwicklung wiedergibt (Abb. 2), zeigt die Abb. 3 den stufenförmigen Abbau des Dragonerfelsens und die neue



Abb. 3:
Terrassenförmiger
Abbau im Steinbruch
Bergstein-Dragoner-
fels, Stand 1991.

Splittaufbereitungsanlage. Die Anlage war in der Vergangenheit dem jeweiligen technischen Stand gut angepaßt. Nach der länger zurückliegenden Fotografie um 1960 (Abb. 4) wurde der Marmor in einer elektrisch angetriebenen Maschine, die teilweise auf einem Pferdewagen montiert war, gebrochen. Der Brecher konnte auf verschiedene Körnungen eingestellt werden. Die drei jeweiligen Korngrößen des Splitts fielen durch das rotierende Trommelsieb in die daruntergestellten Handkarren und die kleinste Körnung sowie die größeren Bruchsteine auf die Förderbänder. Im Laufe der Zeit mußten im Werk Bergstein, um normgerechte Straßenbaustoffe und andere Baustoffe produzieren zu können, neue technische Einrichtungen angeschafft werden. Der Kostenaufwand für die Neumaschinen beträgt bis heute rund fünf Millionen Schilling. Mit diesen Investitionen wurde zum einen die Produktion gesteigert, zum anderen auch eine weitere Humanisierung der Arbeitsplätze erreicht, wobei ein fünfzigprozentiger Kostenanteil den Umweltschutzmaßnahmen zugute gekommen ist. Die Schaltzentrale ermöglicht einen computergesteuerten Arbeitsablauf. Bei der Gesteinsverarbeitung wird die Staubentwicklung durch das Aufstellen von Silos und optimale Lagerung weitgehend eingeschränkt. – Nicht direkt die Steinbrüche Bergstein betreffend, doch weil das einen Beitrag zum Schutz der Umwelt darstellt, wird betont, daß Firmeninhaber Volkmar MODRE eine mobile Recyclinganlage einsetzt. Sie kann Altbaustoffe wie Beton, Asphalt sowie Aushub- und Abbruchmaterial verarbeiten, wodurch diese Sekundärbaustoffe der Bauwirtschaft rückgeführt werden können. Das ist ein ökologischer Schritt zur Altlastensanierung, der jährlich die Deponierung Tausender Kubikmeter erspart.



Abb. 4: Fahrer Steinbrecher mit Elektroantrieb, aufgenommen anno 1960.

DIE MINERALISATION UND DIE VERERZUNG

Den ersten schriftlichen Bericht über Mineralfunde aus der Marmorlagerstätte Dragonerfels verfaßte MEIXNER. Er handelte von Calcit, der in bis zu drei Zentimeter Größe einer älteren Generation in Grundrhomboedern vorkam, denen Calcite einer jüngeren Generation aufgewachsen waren (MEIXNER, 1950). Im Laufe der Zeit konnten aus Klüften Kristallgruppen herausgearbeitet werden, die sogar über 100 Kilogramm wogen und Kristallkantenlängen bis 25 Zentimeter erreichten. Zu Beginn der sechziger Jahre entdeckten F. KAHLER und K. MATZ im Steinbruch bräunliche, radial angeordnete, säulige Kristalle. Es war Aragonit, der innerhalb von Calcit-Kluftfüllungen auftrat (MEIXNER, 1952). Ein Jahrzehnt später war es wiederum KAHLER, dem der Fund vereinzelter Proben einer Vererzung mit gediegen Arsen, Realgar, Pyrit und mikroskopisch erkennbarem Sphalerit glückte (MEIXNER, 1961). Das Außergewöhnliche daran war auch, daß diese Mineralgesellschaft dort bloß einmalig vorgekommen ist (MEIXNER, 1975). In den mit den gleichen Störungssystemen wie der Hüttenberger Erzberg zusammenhängenden Klein- und Kleinst-Erzvorkommen treten immer nur Teilbereiche der Gesamtvererzung, sozusagen Bruchstücke der vollen Idealmineralisierung – wie sie im Hüttenberger Erzberg verwirklicht ist – auf. Ganz allgemein ist noch anzumerken, daß in Steinbrüchen manche Mineralisationen nur in gewissen Abbaustadien existieren und womöglich erst nach vielen Jahren wieder hervorkommen. Derartige Erfahrungen haben wir bei der Suche nach literaturbekanntem Material schon alle gemacht. Von dieser Überlegung geleitet, ist es wichtig, sich solchen Mineralien im Detail zu widmen, um bei künftigem Auftreten vergleichen und die Untersuchungen fortsetzen zu können.

Am Südrand des Bruches waren im Juni 1988 mehrere kubikmetergroße Blöcke zur Splittverarbeitung gestapelt, die Gerfried und Manfred PUTTNER wegen der hellgrau/bläulichen Färbung auffielen. Die Blöcke enthielten wieder die Arsenvererzung und noch andere beachtenswerte Mineralphasen, unter anderem Erze, so daß die alte Aussage vertieft und Neues mitgeteilt werden kann.

Arsen, gediegen As

Der Name Arsen ist vom griechischen „arsenikos“, was „kühn“ bedeutet, abgeleitet. Albertus MAGNUS stellte das Element 1250 dar. PARACELsus (1493–1541) führte Arsen in die Heilkunde ein. – In den Ostalpen ist es überwiegend als Arsenopyrit, der Verbindung mit Eisen und Schwefel, vorrätig. An zweiter Stelle sind die Verbindungen mit Schwefel, von Realgar und Auripigment, zu nennen, dann das Arsenfahlerz, die Ni-Co-Arsenide und die Arsensulfide sowie Löllingit, die Verbindung mit Eisen, und schließlich das gediegen Arsen (CZERMAK und SCHADLER, 1933). – In den Lagerstätten Hüttenberg und Wölch im Lavanttal kam das gediegen Arsen gelegentlich vor. Auch die Marmore der Stelzing haben bis einen Millimeter große körnige Partien zum Inhalt. Wie NIEDERMAYR in der „Arsenmineralisation der Stelzing-Marmore“ ausführt, war auch

diese Serie Bestandteil der Sedimentabfolge. Es waren an tonig-sandigem und organischem Material reiche kalkige Ablagerungen, die sich im Zuge ihrer metamorphen Prägung im wesentlichen in Kalk- und Silikatmarmore umsetzten. Im primären Ablagerungsraum wurden Arsen und Metalle an die organische Substanz gebunden. Die metamorphosebedingten Umkristallisationen waren danach die Voraussetzung für das Entstehen von Graphit, Realgar und gediegenen Arsen (NIEDERMAYR und UČEK, 1991). Dieses Halbmetall war weiters, als alleiniges Erz, in einem Bachbett 300 Meter E vom Gehöft des Herbert JANDL vulgo Kasolnig bei Brückl in einer stark mylonitischen Störungszone zu finden. Interessant ist, daß As nicht nur in den erwähnten Marmoren, sondern auch in den Haimburg-Trixener-Marmoren des Dragonerfels eingewachsen ist. Solchen metamorphen Kalken fehlen außerhalb unseres Hüttenberger Vererzungsbereiches, außerhalb der Görtschitztaler und Lavanttaler Störungssysteme, derartige Mineralisationen sonst völlig (MEIXNER und THIEDIG, 1969).

Im Anschliff zeigen die matt schimmernden Kügelchen oder Knöllchen manchmal schaligen Bau, ein dem Pyrit ähnlich hohes Reflexionsvermögen und schwache Anisotropie bei gekreuzten Nicols, die unter Öl viel deutlicher wird. Besonders charakteristisch ist innerhalb weniger Tage bis Wochen ein starkes Anlaufen von bläulich über braun nach schwarz. Alle diese Eigenschaften passen gut zur Deutung als gediegenen Arsen (MEIXNER, 1961). In diesem Kleinsterzvorkommen ist die chemische Komponente As in rundlichen Gebilden, die sich mit ebensolchen aggregieren können, gemeinsam mit den wiedergegebenen Mineralien sowie mit Stibnit, Bournonit/Seligmannit und gediegenem Kupfer vertreten. Die bis zwei Millimeter dicken, stahlgrauen Kugeln glänzen nur im frischen Bruch metallisch und sind spröde. Im Verwitterungsbereich gibt es auch rostbraune Aggregate. Korrodierte, oberflächlich weiße oder glasglänzende Proben erwiesen sich in einer der beiden Röntgenpulveraufnahmen als Arsen mit Arsenolith.

Arsenolith As_2O_3

In der letzten Ausgabe der „Carinthia II“ hat TAUCHER Arsenkristalle aus einem Straßenaufschluß in der Stelzing bekanntgemacht, die mit winzigen Kriställchen überzogen sind und bei denen es sich wahrscheinlich um Arsenolith handelt (NIEDERMAYR et al., 1992). – Infolge Oxidation des gediegen Arsens entsteht schon nach kurzer Zeit Arsenolith. Diese beiden Minerale aus dem Dragonerfels wurden mit einer Diffraktometeraufnahme bestätigt. In den ausgeätzten Calcithohlräumen bildet Arsenolith auf dem sich zersetzenden Arsen weiße, mehlig Schichten. Arsenolith füllt auch in Form hochglänzender bräunlicher Kriställchen die rundlichen Räume aus, in denen ursprünglich As eingewachsen war.

Bournonit/Seligmannit $PbCuSbS_3$ / $PbCuAsS_3$

Kurzprismatische bis tafelige, wesentlich öfter aber hobelspanähnliche, leicht gebogene Kriställchen sind im Calcit zu beobachten. Die blei-

grauen, silbrig glänzenden Kriställchen mit Dimensionen bis zu $2 \times 0,5$ Millimeter weisen oft eine Längsstreifung auf. Dieses Mineral ist manchmal gediegen Arsen-Kugeln aufgewachsen und in Paragenese mit Realgar, Pyrit und Sphalerit zu beobachten. Eine Überprüfung mit Röntgendiffraktometer führte zum Ergebnis Bournonit/Seligmannit (Nebenbestandteil: gediegen Arsen). Der Seligmannit ist das Arsenanalogon zum Bournonit, das heißt, er ist mit diesem strukturell nahe verwandt, nur daß er statt Antimon vorwiegend Arsen enthält. Analysen mit Atomabsorptionsspektralphotometrie wurden in Arbeit gegeben. Die derzeit richtige Aussage lautet daher: Es ist ein Glied der Reihe Bournonit/Seligmannit.

Cuprit $\text{Cu}_2^{\text{I}}\text{O}$

Innerhalb der Zone mit gediegen Kupfer sind mehrere dieser Kristallgruppen zu Cuprit oxidiert und auch Pseudomorphosen von Cuprit nach Cu zugehen.

Dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Der helle Marmor ist vor allem im Bereich von Störungen dolomitisiert (vgl. THIEDIG, 1966).

Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Braune, röntgenamorphe erdige Überzüge sind eisenhaltig und beherbergen durchsichtige, glasglänzende Krusten und Rosetten aus farblosen, langtafeligen Kristallen. Diese sind röntgenographisch als Gips identifiziert worden. Nebenbestandteile der Probe sind Quarz und Glimmer. Realgar führender Marmor ist auf schmalen Klüften mit Calcit sowie weißen und gelblichen Pusteln besetzt, die röntgenographisch ebenfalls Gips ergaben.

Kupfer, gediegen Cu

Auf Kluftflächen mit feinen gelblichen Belägen und im Verwitterungsbereich treten dendritische und nadelige Aggregate mit einem kräftigen, typisch kupferroten Metallglanz als elementares Cu auf. Nach eigenen Beobachtungen sind folgende Begleitminerale anzugeben: gediegen Arsen, Gips, Muskovit, Parasymplesit (?), Pyrit, Realgar, Sphalerit und Stibnit. Eine mineralogische Kuriosität sind jene Erzpartien, wo das gediegen Kupfer dem gediegen Arsen bäumchenförmig aufgewachsen ist. Der kräftige Metallglanz geht aber bei einsetzender Oxidation verloren. Bei einigen Kupfergruppen fallen Hofbildungen von Malachitanflug auf. Umwandlungen in eine schwarze Mineralisationsphase (Tenorit ?) und in den roten Cuprit liegen gleichfalls vor.

Muskovit $\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$

Dunkelgraue, weiche Lagen mit fettigem Glanz, die sich durch den Calcit winden, erbrachten das Röntgendiagramm des Muskovits. Das Begleitmineral ist Pyrit.

Pararealgar AsS

Auf mehreren Gangproben ist Realgar an den Aggregaträndern oder auch ganz in eine gelbe bis gelborange körnige und pulverige Masse übergegangen. Dieser durch Sonnenlicht bewirkte Zerfall ließ jedoch nicht – wie früher fälschlich angenommen wurde und zum Teil auch noch heute durch diverse einschlägige Journale verbreitet wird – Auripigment, sondern Pararealgar entstehen. Letzterer hat die gleiche chemische Zusammensetzung wie Realgar und unterscheidet sich im Röntgendiagramm deutlich von dem des Auripigments (GRAESER, 1965).

Parasymplesit (?) $\text{Fe}_3^{+2}(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

In ausgewitterten Vertiefungen des Marmors sind neben Arsenresten, Pyrit, gediegen Kupfer, Realgar und Gips zusätzlich dunkelgraugrüne Bällchen mit bis zu 0,5 Millimeter Durchmesser eingebettet. Mit ihrer radialfaserigen Textur und dem Perlglanz auf den offenen Hälften erinnern sie sehr stark an den Parasymplesit von Hüttenberg (siehe Abb. 1 in PUTTNER, 1991). Die Probesubstanz wurde mühsam herauspräpariert, war jedoch für eine eindeutige röntgenographische Bestimmung zu gering, denn im Diagramm waren nur drei Peaks auswertbar. Die Angabe Parasymplesit ist somit nur als vorläufig zu betrachten.

Pyrit FeS_2

Nach MEIXNER (1961) wurden kleine, metallisch glänzende gelbliche Kristalle in einigen Anschliffen als Pyrit erkannt. Sie kommen auch als Einschlüsse im gediegen Arsen vor. – Verwachsungen mit diesem Element sind schon bei geringer Vergrößerung unter dem Binokular erkennbar. Kristalltrachten sind Würfel (100) und Pentagondodekaeder (210), kombiniert mit Oktaeder (111). Manche der höchstens drei Millimeter messenden Individuen besitzen die charakteristische Riefung. Einzelkristalle, Durchdringungszwillinge und Pyritgruppen wechseln einander ab.

Quarz SiO_2

Als Rückstand vererzter Marmorproben, die in verdünnter Salzsäure für Studienzwecke aufgelöst wurden, finden sich gediegen Arsen, Stibnit, Bournonit/Seligmannit, Pyrit, Realgar sowie hauptsächlich Quarzstücke und -kristalle, zum Teil doppelendig ausgebildet.

Realgar AsS

Die im Frühjahr 1961 im Steinbruch Dragonerfels aufgesammelten einzelnen Proben mit bis fünf Millimeter langen, orangeroten Kriställchen von Realgar sind dem Vorkommen in den Stelzinger Marmoren, das der Hüttenberger Vererzung angereicht werden muß, sehr ähnlich (MEIXNER, 1961). Auf den Marmorstücken hebt sich das Sulfosalz Realgar mit der prächtigen rotorangen Färbung deutlich vom hellen Untergrund ab. Die prismatischen Kriställchen und auch die derben Partien sind immer im Marmor eingeschlossen. Nicht selten ist Realgar mit gediegen Arsen oder Pyrit verwachsen und mit Stibnit assoziiert.

Sphalerit (Zn,Fe)S

In einigen Anschliffen fanden sich ab und zu Körnchen mit unter 20% Reflexionsvermögen und braunen, starken Innenreflexen: Sphalerit (MEIXNER, 1961). – In den jetzigen Proben ist der Sphalerit mit unregelmäßigen Formen, die schwer zu deuten sind, neben Glimmer, Realgar, Pyrit und gediegen Arsen im Marmor eingeschlossen. Die Größe beträgt ungefähr einen Millimeter. Die orangefarbenen, durchscheinenden Kriställchen haben einen harzigen Glanz; manche sind mit Pyrit oder aber mit gediegen Arsen verwachsen.

Stibnit Sb_2S_3

Auch in der Umgebung der alten Gurkbrücke Reinegg SE Brückl stehen die Gesteine der Haimburg-Trixener-Marmorserie vom Typ Dragonerfels und der liegenden Wandelitzenserie an. In unmittelbarer Nähe ist innerhalb einer Störungszone ein mittelalterlicher Stollen, vermutlich auf silberhältige Erze, angelegt worden. Auf der Halde liegen Quarzmylonitbrocken mit Stibnit als Primärerz (MEIXNER und THIEDIG, 1969). Stibnit ist auch weiter südlich, und zwar im oberen Amphibolitsteinbruch von Terpetzen, in Form von Nadelbüscheln festgestellt worden. Genetisch besteht zwischen diesen beiden Vorkommen ein naher Zusammenhang: Sie sind an die dort NW-SE verlaufende Görtschitztalstörung gebunden (MEIXNER, 1978). Ganz im S ist die Saualpen-Südrandflexur abschnittsweise als Störung ausgebildet und in der „Geologisch-tektonischen Übersichtskarte der südlichen Saualpe in Kärnten“ im E-Bereich des Dragonerfels auch eine NE-SW streichende Störung eingetragen (THIEDIG, 1966), die mit der gegenständlichen Vererzung des Dragonerfels in Beziehung stehen dürfte. Die Erzparagenese umfaßt hier neben den erwähnten Sulfiden und den Elementen Arsen und Kupfer sogar auch noch den Stibnit. Er erscheint in der karbonatischen Gangart eingewachsen und auf den Klufflächen in stern- und nestartigen Gruppierungen (~ 1 mm), die sich aus langprismatischen Kriställchen zusammenfügen. Realgar und Arsen gesellen sich ihm bei. Bei den chemischen Untersuchungen reagierten nur diese Aggregate in gesättigter Kalilösung mit einem sofortigen orangeroten Beschlag und anschließender Zersetzung – die andere bleigraue Mineralphase nicht –, was für das Sb-Erz kennzeichnend ist.

DANK

Herrn Volkmars MODRE bin ich für die Bereitstellung von Dokumenten und Lichtbildern aus dem Familienarchiv, für Hinweise auf aktuelle Aufschlüsse sowie die Genehmigung, alle Steinbrüche des Unternehmens jederzeit besammeln zu dürfen, sehr verbunden. Sein Entgegenkommen und das wiederholt bekundete Verständnis für unsere Aufgabenstellung haben uns in der mineraltopographischen Erkundung Kärntens einen guten Schritt voran gebracht. – Herr Dipl.-Mineraloge Dr. Gerhard MÜLLER, Saarbrücken-Scheidt, findet Anwert für eine Reihe von Röntgenpulveraufnahmen. – Unserem Fachgruppenvorstand, Herrn Dr. Gerhard NIEDERMAYR (Naturhistorisches Museum Wien), danke ich für die Begutachtung des Manuskriptes sehr herzlich.

LITERATUR

- CZERMAK, F., und J. SCHADLER (1933): Vorkommen des Elementes Arsen in den Ostalpen. – Min. petrogr. Mitt., Akad. Verlagsges. Leipzig, 44.:1–67.
- FRÄSS-EHRFELD, C. (1984): Geschichte Kärntens. Das Mittelalter. – Verl. Joh. HEYN, Klagenfurt, Bd. I.: 1–814.
- GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT WIEN (Hrsg.) (1978): Geologische Karte der Saualpe-Süd, Kärnten, 1:25.000; Gesamtbearbeitung N. WEISSENBACH, Wien.
- GRAESER, S. (1965): Die Mineralfundstellen im Dolomit des Binnntales. – Schweiz. Min. petr. Mitt., 45.:597–795.
- JAKSCH, A. v. (1899): Marcus PERNHARTS Ansichten der Burgen und Schlösser Kärntens, gesammelt von Max von MORO. – Carinthia I: 92–95.
- KIESLINGER, A. (1956): Die nutzbaren Gesteine Kärntens. – Verl. d. Naturwiss. Ver. f. Kärnten, Klagenfurt, Sh. 17.:1–328.
- KLEINSCHMIDT, G., J. NEUGEBAUER und R. SCHÖNENBERG (1975a): Die Tektonik der Phyllitgruppe in der Saualpe. – In: Geologie der Saualpe. – Clausth. Geol. Abh., Clausthal-Zellerfeld, Sdbd. 1/1975:45–60.
- (1975b): Gesteinsinhalt und Stratigraphie der Phyllitgruppe in der Saualpe. – In: Geologie der Saualpe: 11–44.
- LANGHOLD, N. und M. (1977): Kirchen in Klagenfurt. Klagenfurter Kirchenfeuilleton. – Verl. Joh. HEYN, Klagenfurt: 1–86.
- MEIXNER, H. (1950): Kurzbericht über neue Kärntner Minerale und Mineralfundorte III. – Der Karinthin, Beibl. z. Carinthia II, 9.:184–189.
- (1952): Kurzbericht über neue Kärntner Minerale und Mineralfundorte VI. – Der Karinthin, Beibl. z. Carinthia II, 17.: 119–122.
- (1961): Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XVII. – Carinthia II, 151./71.:69–77.
- und F. THIEDIG (1969): Eine kleine Antimonitlagerstätte bei Brückl, Saualpe, Kärnten, und ihre Minerale. – Carinthia II, 159./79.:60–67.
- MEIXNER, H. (1975): Minerale und Lagerstätten im Bereich der Saualpe, Kärnten. – In: Clausth. Geolog. Abh., Clausthal-Zellerfeld, Sdbd. 1/1975:199–217.
- (1978): Neue Mineralfunde aus Österreich, XXVIII. – Carinthia II, 168./88.:81–103.
- NIEDERMAYR, G., und F. UCIK (1991): Hüttenberg in Kärnten. Bergbaugeschichte, Geologie und Mineralien. – Sdbd. d. Emser-Hefte, BODE-Verlag, Haltern, S. 1–72.
- NIEDERMAYR, G., F. BRANDSTÄTTER, B. LEIKAUF, B. MOSER, W. POSTL und J. TAUCHER (1992): Neue Mineralfunde aus Österreich XII. – Carinthia II, 182./102.:113–158.
- PUTTNER, M. (1991): Gediegen Gold und seltene Arsenate aus der Umrahmung des Hüttenberger Erzberges, Kärnten. – Carinthia II, 181./101.:59–72.
- THIEDIG, F. (1966): Der südliche Rahmen des Saualpen-Kristallins in Kärnten. Geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins, Teil VII. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., Wien, 16.:5–70.
- WIESZNER, H. (1965): Burgen und Schlösser um Klagenfurt, Feldkirchen, Völkermarkt. – Birken-Verl. Wien, Bd. 2:1–160.