

Carinthia II	182./102. Jahrgang	S. 37–48	Klagenfurt 1992
--------------	--------------------	----------	-----------------

Antlerit, Chalkanthit, Djurleit, Hydronium-Jarosit, Siderotil und weitere Neufunde aus einer Kieslagerstätte am Lading bei Wolfsberg, Kärnten

Von Manfred PUTTNER

Mit 3 Abbildungen

Kurzfassung: Das Lavanttal in Kärnten war jahrhundertlang ein wirtschaftlich bedeutendes Bergbauegebiet, was für manche in diesem Landesteil lebenden Menschen Wohlstand, für die meisten von ihnen aber vor allem Arbeit und Einkommen bedeutete. Heute ist dort leider nur mehr der Eisenglimmerbergbau Waldenstein in Betrieb. – Dieser Aufsatz wendet sich einer kleinen Kieslagerstätte am Lading bei Wolfsberg zu, die nun neuerlich mineralogisch beprobt worden ist. Neue Ergebnisse sind: die Kupfersulfate Antlerit, Brochantit und Chalkanthit; die Eisensulfate Hydronium-Jarosit und Siderotil; ferner Albit, Chrysokoll (?), Kaolinit und Sanidin sowie das Kupfersulfid Djurleit. Antlerit und Djurleit sind für Kärnten, Hydronium-Jarosit und Siderotil darüber hinaus für Österreich Erstnachweise.

Summary: For centuries the Lavanttal in Carinthia was a significant economic mining territory, that for some people in this region meant wealth, but for most of them jobs and incomes. Today there is only the hematite mine in Waldenstein in operation. – This article refers to a small deposit of pyrite in Lading near Wolfsberg, which recently was studied mineralogically. As for this locality new mineral species the copper sulfates antlerite, brochantite and chalcantite, the iron sulfates hydronium jarosite and siderotil, and additionally albite, chrysocolla (?), kaolinite, sanidine as well as the copper sulfide djurleite had been discovered. Antlerite and djurleite are new minerals for Carinthia, whereas hydronium jarosite and siderotil are even new for Austria.

HISTORISCHES

In den vergangenen Jahrhunderten war das Lavanttal mit der Gewinnung von Eisen, Kupfer, Vitriol, Kohle, Silber und Gold eine wichtige Bergbauregion unseres heutigen Kärnten. Bereits die Kelten betrieben unter der Herrschaft der Römer im Lavanttal Bergbau auf Eisen, Silber

und Gold. Eine Urkunde aus späterer Zeit datiert auf das Jahr 1278 zurück, wo nach Lehensrecht die Bamberger Kirche an Jakobus, Bürger von Judenburg „unsere Güter in Kleunich mit allem Zugehör“ überläßt. Bischof Heinrich von Bamberg verleiht 1325 seinen Erzleuten auf dem Berg zu St. Leonhard alle Rechte, „dy auf der Tzeyereck an perchwerck sint“ (gemeint ist Steieregg, an der Grenze gegen Steiermark). Zuvor schon, 1227, wird in einem Vergleich zwischen Herzog Bernhard von Kärnten und Bischof Ekbert von Bamberg das Reichenfelder Silberbergwerk erwähnt. Im Jahr 1351 übergibt das Hochstift Bamberg die Feste zu St. Leonhard sowie das Stadt- und Berggericht an Heinrich EGLAWER von Kuten, dessen Söhne und Eidam (Schwiegersohn), die den Bergbau am Goldberg zweckmäßig voranbringen sollen. Das Hochstift Bamberg verleiht 1380 „zum Nutzen seines Gotteshauses und zur Förderung seines Goldberges zu St. Leonhard einen rechten Erbstollen“. Mit dem bergmännischen Eindringen in tiefere wasserführende Gebirgsschichten sind diese Gruben schließlich ersäuft und werden 1438 von Bamberg Privaten überlassen, welche die, auch durch kriegereische Türkeneinfälle zwischen 1476 und 1483, gefährdeten Baue einstellen und fortfristen, das heißt, nur mehr die Rechte darauf behalten.

In den sechziger Jahren des 16. Jahrhunderts blüht der Edelmetallbergbau wieder auf. Wesentlich dafür ist, daß das reiche Handelshaus FUGGER in Augsburg hier eine größere Anzahl von Bergbauen besitzt, und zwar auf Kupfer am Lading und am Reisberg sowie auf Gold in der Kliening in Ober- und Unterpoldegg. 1556 beginnt der Goldabbau bei St. Johann nahe Wolfsberg, wo bereits seit 1362 ein Silberbergwerk besteht. Bergbau wird anno 1561 auch am Leidenberg unter Preims, in Amberg, am Klippitz, am Lading, insbesondere am Goldberg und in der Kliening betrieben.

Nach wirtschaftlichen Rückschlägen sind um 1565 viele der FUGGERschen Gruben stillgelegt, aber noch gefristet. Seit 1575 ist wahrscheinlich nur mehr das Goldbergwerk in Ober- und Unterpoldegg aufrecht, doch bewirken dann die eindringenden Wässer wie auch die gestiegenen Holzpreise, daß es aufgelassen und verkauft wird. Später zieht sich auch das Haus FUGGER vom Bergbau zurück. Da der Goldbergbau Kliening fünf Jahrzehnte danach positiv begutachtet ist, beginnt eine neue rege Tätigkeit in diesem Zweig. Auf Edelmetall baut man 1631 weiters im Nesselgraben, zu St. Leonhard wie auch am Leidenberg, und um 1636 wird ein neuer Goldschurf im Lichtengraben aufgeschlossen. Noch 1643 schürft man auf Gold in Weißenpach, bei St. Johann und in der Auen ob der Lintzmühle sowie (bis 1669) im Tegglitzgraben. Im ausklingenden 17. Jahrhundert ist nur mehr der Bergbau in der Kliening aufrecht, bis am 14. Juni 1703, dem Fronleichnamstag, mit Letten vermischte

Wassermassen im Stollen durchbrechen und über das Gebirge herausfluten. Damit ist auch der Niedergang dieses Bergwerks endgültig besiegelt. Spätere Wiederinbetriebnahmeversuche um 1725, 1800 und 1833 bleiben erfolglos. Die geschichtlichen Daten sind zum einen der „Monographie des Lavantthales“ entnommen, die unter Mitwirkung von Oberbergrath F. SEELAND und dem mit ihm eng befreundeten k.u.k. Prof. i. R. F. JÄGER (1902) erarbeitet wurde und sich auf das urkundliche Material des Archivs des Geschichtsvereines für Kärnten, das Bamberg-Archiv Wolfsberg und andere Geschichtsquellen des Lavanttales stützt – zum anderen der „Geschichte des Kärntner Bergbaues“ von WIESZNER (1950).

Nach dieser historischen Replik auf die Gold- und Silberbaue ist nun auf einen anderen Montanindustriezweig einzugehen, der auch einen langen Zeitraum für das Lavanttal wirtschaftlich bedeutend ist: auf den Abbau von „Galitzenstein“ zur Vitriolerzeugung. Früher war dieser Name gebräuchlich, wobei „grüner Galitzenstein“ für Eisenvitriol und „blauer Galitzenstein“ für Kupfervitriol stand. Es ist nicht näher bekannt, seit wann in diesem Tal die Vitriolhütten existierten; es gibt nur Andeutungen, daß Vitriol in Kärnten schon seit langem erzeugt wird. „Auch ist mancherlei Bergwerk in diesem Land, mehr denn in anderen . . . auch viel Alaunerz, die zu bauen gewendt werden. Item Vitriolerz mit hoher Gradierung . . .“, schreibt 1538 Aureolus Theophrastus von Hohenheim, genannt Paracelsus, den die FUGGER als Berg- und Hüttenkundigen ins Lavanttal holen, in seiner „Chronica und ursprung dieses landts Kärnten“. Fest steht, daß aus den im Sommerauer Graben vorrätigen Kiesen Vitriol produziert wird, was ein Schreiben aus dem Jahre 1448 belegt. Darin beruft der Bergrichter zu Wolfsberg mehrere Kontrahenten „behufs Mister-Austragung einer Streitigkeit puncto Galitzensteinbaues in der Sommerave zur Tagsatzung“. Für die Vitriolerzeugung ist in dieser Zeit aber das westlich von Wolfsberg liegende Gebiet an den Ausläufern der Sausalpe am Reisberg und am Lading wichtiger. Jörg von Hollenburg erwirbt die von mehreren Gewerken am Lading schon lange betriebenen Gruben und ist 1445 Hauptbesitzer des „Perkwerkh Galitzenstein am Lading ob sannd Michel im Laental“. Das gewinnbringende Kupfervitriol wird nun vorwiegend in enger Zusammenarbeit mit dem angesehenen Haus der Brüder DONADONI und später mit dem Haus der Gebrüder MORO nach Italien ausgeführt. Die günstige Entwicklung dieses Handels ist aber bedauerlicherweise ständig durch Fehden der Adeligen und die damit einhergehenden Rechtsstreitigkeiten gestört. Und dies gerade in Zeiten, wo die Nachfrage nach Kupfervitriol aus Italien anhält und höchste Preise erzielbar wären.

Das Aufleben des Goldbergbaues im Lavanttal, wie vorhin beschrieben, mindert den Kupfervitriolpreis arg, denn bei der Verhüttung der Gold-

erze wird jetzt nebenbei auch Vitriol hergestellt. Die Folge sind Betriebsunterbrechungen. Damit verändern sich aber auch die Besitzverhältnisse, denn die Knappen können kraft der Bambergischen Rechtsordnung 1534 ihre offenen Lohnforderungen hereinbringen, indem sie als Teilhaber am Bergwerk eintreten. In diesem Sinne vereinigen die bisherigen Knappen Georg und Matthäus FREIDL viele Anteile der Grube „bei Adam und Eva am Lading“, und das FUGGERSche Haus erwirbt den Rest. Der Vitriolpreis sinkt weiterhin. Ab 1569 darf Christian GRÜNWALD für zehn Jahre seine neue Raffiniermethode anwenden und Kupfervitriol nach Italien ausführen; das scheitert jedoch auch an Streitigkeiten. Danach, 1592, läßt sich Karl UNGNAD, Freiherr von Sunegg, mit einem „derzeit verlegenen, verfallenen und austrunkste Vitriol Perkwerkhhs am Laiding Perg bei St. Margareth“ belehnen. 1636 ist der Stadtpfarrer von Wolfsberg, Maximilian Lambert TROYER, im Besitz des Vitriolwerkes und erzielt mäßigen Gewinn. Es gibt nun Unterbrechungszeiträume, und zu guter Letzt übernehmen 1696 Ferdinand Wilhelm LICUTIN und Domenico DONADONI die Gruben für vier Jahre, doch bleibt der erwartete Ertrag aus (RIEDL, 1873; WIESZNER, 1950; z. T. nicht gleiche Jahresangaben).

EINE KIESLAGERSTÄTTE AM LADING

Das Gebiet am Lading, einem der östlichen Ausläufer der Saualpe, gehört geologisch der Schiefergneisgruppe an, die dort hauptsächlich aus injizierten Glimmerschiefern und Schiefergneisen besteht. In kleinen Linsen sind vereinzelt Oberer Disthenflaser-Gneis, spärlich Eklogit und Eklogitamphibolit und ganz wenig Pegmatoide eingeschaltet. In der Tallage schließen sich Schotter- und grobklastische Blockschotterschichten an (Geolog. Karte der Saualpe, Nord; Geolog. Bundesanstalt Wien).

Die kleinen Kiesvorkommen in diesem Bereich werden von FRIEDRICH (1958; 1968) nur kurz erwähnt. Sie sind demnach der variszischen Orogenese (SW-NO streichende Gebirgsbildung, die ein weiträumiges Senkungsgebiet ausfaltet) zuzuordnen, wirtschaftlich bedeutungslos und dürften lagerstättenkundlich dem Lamprechtsberger Typus entsprechen. Das bei einer Besichtigung des Kiesbergbaues im Herbst 1939 von FRIEDRICH aufgesammelte Material wurde zur Untersuchung an MEIXNER übergeben.

In diesem Bergbaurevier ist um 1890 wieder mit Schürfungen begonnen worden. Ungefähr 2,5 Kilometer westlich der Ortschaft St. Michael bei Wolfsberg mündet das Rote Bachl in den Arlingbach. Auf der orographisch linken Seite des ersteren, etwa 80 Meter südlich des Gehöftes vulgo GRASSL, wurde ein Stollen vorgetrieben, der anfangs Limonit



Abb. 1: Feldort im Kiesbergbau Lading: Der obere Bereich entspricht CANAVALS Beobachtungen vor der Jahrhundertwende. Auf der Stollensohle liegt das Abraummaterial, hauptsächlich Pyrit; er ist weitgehend zu Grus zersetzt. Die graue Kuppe in Bildmitte führt Eisensulfate, in ihrem Kern insbesondere den Römerit.
Aufnahme: M. PUTNER

durchhörte und dann Kiese antraf. Als CANAVAL den Bau im November 1895 befuhr, betrug die Streckenlänge 25 Meter. Am Feldort fand er im ockerigen Gneis mit Limonit vermischte Kiese vor, die nach oben hin ganz in Limonit, der Vitriolnester enthielt, übergingen (Abb. 1). Die Vererzung war 1,5 Meter mächtig und das Verfläichen des Gneises im Hangenden 70° nach 14^h5° . Bei den Kiesen handelte es sich vorwiegend um eine ausgewitterte, löcherige Pyrit-Masse mit weinroten Granatkörnern, Glimmer und Quarzstücken. Chalkopyrit, der am Lading bereichsweise auftritt, war damals in den Gangproben nicht feststellbar. Limonit-Analysen im Laboratorium der k.k. geologischen Reichsanstalt ergaben aber Kupferanteile von 0,75 bis 19,73% und eine Probe in Karlshof sogar 24,30%. Die Mineralisation dieses Schurfbaues wird weiters mit Allophan, Andesin, Biotit, Cuprit, Magnesit, Graphit, Malachit, Muskowit, Orthoklas, Plagioklas, Pyrrhotin, Rutil, Titanit und Zirkon angegeben (CANAVAL, 1900).

Heute steht dieser Einbau mit der vorgelagerten, bewachsenen Halde noch offen. Die drei Strecken haben eine Länge von insgesamt 51 Metern. Wahrscheinlich wird dieser Bau bald nach CANAVALS Besuch aufgegeben worden sein. Grubenbefahrungen sind hier nicht zu empfehlen,

da die bei der Oxidation der Erze freiwerdende Schwefelsäure im Kontakt mit den Augen, der Haut und der Kleidung sehr aggressiv ist. Unter Tage zeigen sich die Sulfate farbenprächtig; herausen aber verlieren die meisten von ihnen rasch ihre Attraktivität und zersetzen sich, wenn sie nicht luftdicht aufbewahrt werden, in kurzer Zeit. In den letzten fünfzig Jahren ist das Vorkommen mineralogisch nicht intensiv erkundet und entsprechend bearbeitet worden; sollte es irgendein neues Ergebnis gegeben haben: es ist nicht publiziert.

Der Sulfiderzkörper enthält an Primärerz – von wenig Chalkopyrit und Pyrrhotin abgesehen – nur Pyrit. Sein Kontakt mit Luft und Wasser hat ihn verändert und in die heutigen Verwitterungsstadien übergeführt. Durch die mechanische Verwitterung kam es im Erz zu einer Lockerung des Kornverbandes und letztlich zu einem grusartigen Zerfall. Annähernd gleichzeitig vollzogen sich auch die dabei üblichen chemischen Reaktionen. Die Sulfide haben sich mit Sauerstoff und Wasser schließlich zu Schwefelsäure umgesetzt und in der Oxidationszone einen Säurehof gebildet. Beachtliche Mengen von Eisen wurden überwiegend über den Gelzustand abgeschieden und in der Folge zum Endprodukt Limonit kristallisiert, dessen gelbe und rostbraune Massen röntgenographisch als Goethit erkannt wurden. Als Zwischenprodukte sind im Verwitterungsbereich einerseits unter oxidierenden, andererseits unter reduzierenden Bedingungen die Eisen- und Kupfersulfate entstanden.

Die im nachfolgenden Text angeführten chemischen Formeln entsprechen dem geltenden Stand der Mineral-Nomenklatur (FLEISCHER & MANDARINO, 1991).

KUPFER- UND EISENSULFATE

In den Pyriterzlagen der Lagerstätte fällt ein Oxidationsprodukt durch seine grelle, giftgrüne Farbe auf. Es bildet feinkristalline krustige Beläge und gruppenweise Ausblühungen über Chalkopyrit und Pyrit, wobei der Chalkopyrit teilweise zersetzt und mit einem blauvioletten Überzug versehen ist. Die von der grünen Mineralphase erhaltenen Röntgendiffraktometeraufnahmen sind identisch mit jenen von **Antlerit**, $\text{Cu}_3^{+2}(\text{SO}_4)(\text{OH})_4$, einem basischen Kupfersulfat. – Weltweit findet sich Antlerit in der Oxidationszone von Kupferlagerstätten in ariden Gebieten; in Gebieten also, in denen die Verdunstung durchschnittlich stärker ist als der Niederschlag. Als sekundäre Neubildung kommt Antlerit auch in Kupferschlacken vor.

Der dunkelgraue Erzgrus des Abraumes überlagert Pyrit-Blöcke, mitunter auch solche von Pyrrhotin, aus denen Proben entnommen und geröntgt wurden. In den beim Antlerit aufgeführten Erzlagen, aber auch in den relativ wenig verwitterten, porösen Pyrit-Blöcken bestehen tief-

blaue Ausfüllungen eines wasserhältigen Sulfats. Die muschelartig brechenden, glasigen Massen sind in Wasser leicht löslich. Oxidationsreste nach Chalkopyrit umsäumen diese Partien, die bis zu einem halben Zentimeter groß sind. Die Auswertung des Diffraktogramms ergab in diesem Fall **Chalkanthit**, $\text{Cu}^{+2}\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Ein häufiges Begleitmineral des Chalkanthits ist der Antlerit.

Im Abraummateriale sind, als Verwitterungsfolge nach Pyrit, weiters feinkristalline, stroh- und ockergelbe knollige Aggregate bis Faustgröße sowie Überzüge auf Pyrit zugegen. Sie sind aus, unter dem Binokular gerade noch erkennbaren, rhomboedrischen Kriställchen aufgebaut, mit der Hand leicht zerreibbar und gelegentlich mit Glimmerblättchen und hyazinthroten Granatstücken vermengt. Nach der röntgendiffraktometrischen Untersuchung des Materials kommen Jarosit, $\text{KFe}_3^{+3}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$, oder Ammoniojarosit, $(\text{NH}_4)\text{Fe}_3^{+3}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$, oder Hydronium-Jarosit, $(\text{H}_3\text{O})\text{Fe}_3^{+3}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$, in Frage, da vom Diagramm her die Unterschiede sehr gering sind; Natrojarosit dagegen weicht deutlich ab. Die Umbildung des primären Pyrits in sekundäre Eisenhydroxide (Goethit oder Lepidokrokit) erfolgt über das sulfatische Oxidationsstadium, nämlich die jeweiligen Jarosit-Phasen.

Gemäß den chemischen Analysen im Umweltschutzzentrum der Abteilung 15 des Amtes der Kärntner Landesregierung (Vorstand: Herr Univ.-Prof. Dr. Hans SAMPL), Klagenfurt, scheidet Jarosit wegen des minimalen Kalium-Gehaltes aus.

Methodik: ICP-AES, Plasma 40, PERKIN-ELMER; nach DIN 38406, Teil 22 (FISHMAN, 1967).

Der Ammonium-Anteil im Mineral, der kolorimetrisch als Indophenol nach WAGNER (1969), DEV und DIN 38406-E5 Extinktion bei 690 nm, 2 cm Küvette, erfaßt wurde, ist ebenfalls derart gering, so daß Ammoniojarosit auszuschließen ist. Nach dem derzeitigen Stand des Wissens liegt daher **Hydronium-Jarosit**, eine für Kärnten neue Spezies, vor.

Frau Ing. Eva-Maria WAGNER und dem Sachgebietsleiter für das Laborwesen, Herrn Dr. Josef GRUBER, die als chemische Analytiker den Autor stets unterstützt haben, sei auch für die nunmehrigen Aktivitäten herzlicher Dank ausgedrückt.

Das rosafarbige, stark wasserhaltige Eisensulfat **Römerit** – $\text{Fe}^{+2}\text{Fe}_2^{+3}(\text{SO}_4)_4 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ – ist für Österreich zum erstenmal von S. KORITNIG (1939) beschrieben worden. Die Zinkwand bei Schladming sollte aber in den Ostalpen nicht die einzige Fundstelle für diese Spezies bleiben. Schon bald darauf konnten blaßrote Knöllchen – sie waren neben Pyrit-Resten in einem instabilen Probestück – ebenfalls als Römerit erkannt werden. Fundort dafür war unser Kiesbergbau am Lading. Diese Knöll-



Abb. 2: Profildarstellung vom verwitternden Abraummaterial im Kiesbergbau Lading: Der graue Pyrit-Gras umschließt Aggregate von gelbem Hydronium-Jarosit, blauem Siderotil und rosarotem Römerit. Aufnahme: M. PUTTNER

chen waren Ansammlungen von winzigen Blättchen mit rhomboidischem oder gestrecktem, sechsseitigem Umriß und bis 1 Zentimeter groß (MEIXNER, 1940). – Römerit kommt hier aber auch in weitaus größeren Ausmaßen vor. Der Pyrit, der im gegenwärtigen Zerfallsstadium als grauschwarzer Grushügel zum Vorort hin meterhoch die Sohle bedeckt, wurde vom Autor für eine fotografische Aufnahme exakt abgegraben, um dem interessierten Leser ein Vertikalprofil zu vermitteln (Abb. 2). Der Römerit macht dabei einen beachtlichen Teil dieses Verwitterungsbereiches aus: Manche der fleischfarbenen, kristallinen Blöcke überschreiten das Kubikdezimetermaß, und die in der Mitte der Abbildung 1 präsente Kuppe (1 Meter Basisbreite) birgt einen mächtigen Römerit-Kern. Damals wurde der Römerit chemisch und optisch festgestellt; nun liegt auch ein Röntgenbefund vor.

Der „Pisanit“ von Lading wurde von MEIXNER (1957) als „Prächtig blaue bis blaugüne Krusten, auch nette Kristalle, neben Melanterit in verwitterten Teilen der Kieslagerstätte“ in die Landesmineralogie aufgenommen. Die Grundlage dafür waren die Angaben LEITMEIERS (1917), dessen Analysen „Pisanit, eine isomorphe Mischung von Kupfer- und Eisensulfat“ ergeben hatten. Danach enthielt



Abb. 3: Grünblaue Ausblühungen von Siderotil auf Pyrit; Maßstab 1:1; Fundort: Lading. Foto und Sammlung: M. PUTTNER

das blaugrüne Sulfat 7,24% CuO + 15,19% FeO und
das tiefblaue Sulfat 11,44% CuO + 13,16% FeO.

Diese Analysen führten zur Formel $(\text{Cu}, \text{Fe})\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bzw. für die blaugrüne, eisenreichere Abart zu $(\text{Fe}^{21}, \text{Cu}^9)\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ und für die tiefblaue, kupferreiche zu $(\text{Fe}^{18}, \text{Cu}^{14})\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (LEITMEIER, 1916; MEIXNER; 1940). – Die Bezeichnung „Pisanit“ für kupferreichen Melanterit ist nicht mehr gebräuchlich, und in der geltenden Nomenklatur steht auch dafür „Melanterit“. Aber diese Sulfate, die der Autor grubenfrisch mehreren Röntgenuntersuchungen zugeführt hat, haben sich als etwas ganz anderes herausgestellt:

Die unter reduzierenden Bedingungen aus den Eisensulfiden entstandenen blauen bis blaugrünen Krusten, Ausblühungen und Kriställchen sind **Siderotil**, $\text{Fe}^{+2}\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, eine seltene, erst seit dem Jahr 1964 anerkannte Mineralphase, die für Österreich neu ist (Abb. 3). Darüber hinaus hat eine Überprüfung des daneben auftretenden, farblosen bis zartgrünen faserigen oder stalaktitischen Sulfates nicht den Melanterit, sondern auch wieder Siderotil ergeben. Siderotil enthält nur 5 Moleküle Kristallwasser. Bisher war dieses Mineral in der Literatur von LEITMEIER als „Pisanit, mit $7\text{H}_2\text{O}$ “ angegeben gewesen.

Einen Einzelfund stellen hellgelbe, in einer Goethit-Höh-

lung auftretende kugelige Aggregate, im Millimeterbereich, denen auf ihrer Oberfläche winzige weißschimmernde Nadelchen aufgewachsen sind, dar. Bislang gestattete die röntgenographische Überprüfung dieses Minerals – obwohl eine Reihe sicherer Interferenzen vorlag – keine sichere Zuordnung zu einer der bekannten Mineralphasen.

DIE PARAGENESE MIT DJURLEIT

In glimmerig-quarzigen Gesteinslagen des Stollens ist eine geringmächtige Kupfervererzung anstehend. Das grauschwarze Erz ist im Herbst 1990 röntgenographisch als das für Kärnten neue Mineral **Djurleit** – $\text{Cu}_{31}\text{S}_{16}$ – nachgewiesen worden.

Djurleit wurde für Österreich bisher von Prof. Dr. W. PAAR für die Nachbarländer Steiermark und Salzburg bestimmt, und zwar

- in dünnen Überzügen aus den Kupfererz-Gängen von Flatschach (PAAR et al., 1979), wozu MEIXNER (1980) vermeldet: „Das auffälligste Ergebnis war der für Österreich erstmalige Nachweis von Djurleit . . .“;
- an einem alten Museumsstück aus dem Erasmusstollen vom Bergbau Leogang in den Paramorphosen nach Chalkosin (STRASSER, 1989)
- und erst jüngst aus dem Kupfervorkommen des Kremser Schloßberges bei Voitsberg (MOSER & POSTL in NIEDERMAYR et al., 1990).

Der feinkörnige, massige Djurleit vom Fundpunkt Lading hat einen matten Metallglanz und ist von Rißspalten durchzogen, auf denen sich zum einen **Malachit**-Rosetten, zum anderen das Kupfersulfat **Brochantit** – $\text{Cu}_4^{+2}(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$ – gebildet haben, die röntgenographisch gesichert werden konnten. Letzterer ist auf beiden Seiten der Spalten in kräftig smaragdgrünen, hochglänzenden Kriställchen dünntafelig auskristallisiert, wobei hügelige Gruppen und Überzüge die Regel sind. An den Rändern des Djurleits und in dem diesen umgebenden Gestein gibt es, zusammen mit den anderen Sekundärmineralien, hellblaue und grüne, opalartige spröde Lagen. Sie besitzen einen muscheligen Bruch, fettigen Glasglanz und einen deutlichen Kupferanteil. Im Diagramm ist die eigentliche Phase wohl röntgenamorph, was aber wegen der Vermengung mit Brochantit, Malachit, Quarz und Glimmer nicht mehr zum Ausdruck kommt. Bedenkt man die Paragenese, verfestigt sich die Annahme, daß **Chrysokoll** – $(\text{Cu}^{+2}, \text{Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – vorliegen könnte.

Auf einem einzigen Gangstück wurden neben dem Brochantit unter 60facher Vergrößerung dann noch himmelblaue Sphärolithe betrachtet. Bei mikrochemischen Untersuchungen verursachte die Ein-

wirkung von verd. HCl auf dieses Mineral keine CO₂-Entwicklung; eine Cu-Probe verlief positiv. Bemühungen auf eine genaue Einordnung sind bei so minimalen Mengen derzeit aussichtslos; es dürfte zu den Kupfersulfaten zu stellen sein.

ÜBRIGE MINERALPHASEN

Weißer weiche Gesteinslagen aus groben Blättchen und feinen Schuppen aus dem sogenannten Eisernen Hut der Lagerstätte erwiesen sich röntgenographisch im Hauptbestandteil als **Glimmer**, mit **Quarz**, **Sanidin** und **Albit** als Nebenbestandteile; außerdem war ein geringer Anteil von **Kaolinit** feststellbar.

WÜRDIGUNGEN

Für die Mineralbestimmungen mit Röntgendiffraktometrie, die das Dutzend überschreiten, darf der Autor Herrn Dipl.-Mineralogen Dr. Gerhard MÜLLER, Saarbrücken-Scheidt, lobend hervorheben. – Das Manuskript hat dankenswerterweise der Vorstand der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie, Herr Dr. Gerhard NIEDERMAYR, begutachtet.

Unserem werten Ersten Vizepräsidenten, Herrn ÖstR. Univ.-Prof. Dr. Adolf FRITZ, dem langjährigen Schriftleiter der „Carinthia II“, sei für seine verständnisvolle Hilfe gedankt!

LITERATUR

- CANAVAL, R. (1900): Bemerkungen über das Kiesvorkommen Lading in Kärnten. – Jb. n. LM, 26.:299–305.
- FISHMAN, B. E. A. (1967): Über die Verwendung der Atomabsorptions-Spektroskopie zur Analyse von natürlichen Gewässern. – Analysentechn. Ber., H. 10.
- FLEISCHER, M., and J. A. MANDARINO (1991): Glossary of Mineral Species 1991. – The Mineralogical Record Inc., Tucson, Arizona: 1–256.
- FRIEDRICH, O. M. (1958): Planungsatlas Lavanttal, Verwaltungsbezirk Wolfsberg. – Kärntner Volksbuchhandlung, Klagenfurt: 41–45.
- (1968): Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. – Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen. – Montan. Hochschule Leoben, Bd. 8.:1–136.
- JÄGER, F. (1902): Das Lavantthal. Ein monographischer Beitrag zur Heimatskunde: Die Gold- und Silberbergbaue: 81–86. – Verlag Ernst Ploetz, Wolfsberg.
- KORITNIG, S. (1939): Neue Mineralfunde aus den deutschen Ostalpen. – Mitt. d. Naturwiss. Vereines f. Steiermark, Graz, 75.:60–66.
- LEITMEIER, H. (1916): Über Pisanit. – Mitt. d. Wiener Mineralog. Ges., 79.:37–40.
- (1917): Pisanit von Lading in Kärnten. – Zbl.: 321–331.
- MEIXNER, H. (1940): Neue Mineralfunde aus der Ostmark, XI: Römerit, Eisenvitriol und eine Ergänzung zu Leitmeiers Pisanit von Lading im Lavanttal. – Carinthia II (Klagenfurt), 130./50.:59–74.
- (1957): Die Minerale Kärntens, I., Systematische Übersicht und Fundorte. – Carinthia II (Klagenfurt), 21. Sh.: 1–147.

- (1980): Neue Mineralfunde aus Österreich, XXX. – Carinthia II (Klagenfurt), 170./90.:30–63.
- NIEDERMAYR, G., F. BRANDSTÄTTER, G. KANDUTSCH, E. KIRCHNER, B. MOSER und W. POSTL (1990): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIX. – Carinthia II (Klagenfurt), 180./100.:245–288.
- PAAR, W. H., H. MEIXNER (1979): Neues aus den Kupfererz-Gängen des Flatschacher Bergbaureviers in Knittelfeld, Steiermark. – Der Karinthin (Beibl. zur Carinthia II), Institut für Geowiss. d. Univ. Salzburg, F. 81.:148–150.
- RIEDL, E. (1873): Die Kupfervitriolgewinnung der Alten im Lavantthale. – Zeitschr. d. berg- u. hüttenm. Vereines f. Kärnten. – Klagenfurt, 4.:73–78.
- STRASSER, A. (1989): Die Minerale Salzburgs. – Eigenverlag des Autors, Salzburg, 348 S.
- WAGNER, R. (1969): Neue Aspekte zur Stickstoffanalytik in der Wasserchemie. – Jahrb. „Vom Wasser“, 31:263–318.
- WIESZNER, H. (1950): Geschichte des Kärntner Bergbaues. I. Geschichte des Kärntner Edelmetallbergbaues. – Archiv f. vaterl. Geschichte und Topographie, 32., Klagenfurt.

Anschrift des Verfassers: Manfred PUTTNER, A-9020 Klagenfurt, Priesneggerstraße 6.