© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

infolge der geologischen Beschaffenheit des Bodens (Quartärablagerungen) nicht möglich ist. Olmfunde in Brunnen sind auch tatsächlich in der Literatur bekannt (F. Werner, H. Spandl, J. Müller, B. Martinis, G. Abrami), und zwar aus mehreren Orten zwischen Gradisca und Monfalcone im Küstenland (Gradisca, Polazzo, Ronchi, Sagrada, Selze, Vermigliano, Poggio Terza Armata, Monfalcone). Vermutlich steht dort das Grundwasser mit dem des nahe gelegenen Karstes in enger Verbindung. Nachforschungen in den Archiven des Klosters San Nicolò und im Staatsarchiv Venedigs könnten unseren italienischen Fachkollegen vielleicht dazu Hinweise liefern, denn diese Gebiete standen mit Venedig in engen Beziehungen. Aufzuklären wäre auch, ob unsere Brunneneinfassung einzig in ihrer Art ist, oder ob es anderswo noch Ähnliches gibt.

Aus Onganias Werk geht nicht hervor, worauf er seine Zeitfestsetzung „sec. nono" (10. Jahrhundert) begründet. Standen ihm Geschichtsquellen zur Verfügung, oder hat er sie nach dem Stile angenommen? Die Verzierungen der Schmalseiten (Krückenkreuz mit vier Kugeln in den Winkeln) findet sich häufig und weit verbreitet auf Münzen des 10. und 11. Jahrhunderts (vgl. J. Dannenberg, Die deutschen Münzen der sächsischen und fränkischen Kaiser. Berlin 1876—1905). Auch ein „Friesacher Pfennig" in der Münzensammlung des Kunsthistorischen Museums zeigt noch dieses Bild.

Es wird versucht werden, Genaueres über die offenen Fragen zu erfahren; diesbezügliche Mitteilungen sind sehr erwünscht.

Résumé.

Les premières informations concernant le protée so trouvent dans le livre de J. W. Valvasor édité à Ljubljana (Laibach) en 1689. La description scientifique du genre a été publiée par J. N. Laurenti (1768). Mais il est sur que les habitants des régions voisines au karst classique ont connu le protée depuis longtemps. Une preuve se trouve dans le Musée de l'Histoire de l'Art de Vienne (Autriche). Là il existe une margelle du dixième ou onzième siècle montrant deux protées (voir le photo). Cette margelle a été transférée à Vienne en 1895 par achat; elle se trouvait alors auprès de l'église de San Nicolo au Lido di Venice.

Funde von frischen Pyriten an der Koppenstraße bei Obertraun (Oberösterreich)

Von Robert Seemann (Wien)

Bei Verbreiterungsarbeiten und Kurvenausbauten der Koppenstraße wurde in der ersten Straßenkehre ab Obertraun—Koppenrast eine der interessantesten Karsterzfundstätten Österreichs aufgeschlossen. Eine angefahrene Kluft, angefüllt mit Schutt und großen Blöcken, die in grü-

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

nem, tonig-mergeligem Material eingebettet sind, führte zahlreiche vollkommen frische, unverwitterte Pyritkristalle und Kristallaggregate. An Hand dieses Vorkommens, das kurz nach der Entdeckung am 9. März 1972 untersucht werden konnte, kann zum erstenmal die Pyritvererzung in ihrem Entstehungsstadium, bzw. in ihrer stärksten Entwicklungsphase beobachtet und untersucht werden.

Die Tracht der Kristalle, die Art ihres Auftretens und das gleichzeitige Vorliegen des grünen Mergels als Matrix erlauben es, die Beziehung zu den Eisenerzfunden in den tiefsten Teilen der Dachstein-Mammuthöhle herzustellen. Auf Grund des neuen Aufschlusses konnte einer der maßgebendsten Beweise dafür erbracht werden, daß die Sulfidbildung noch heute stattfindet; außerdem konnte die Beweiskette bezüglich des Fragenkomplexes, ob die „Karsterze" tatsächlich an Ort und Stelle und im Zyklus der Verkarstung gebildet werden, geschlossen werden. Die sulfidische Eisenvererzung ist nun einwandfrei als eine permanente, die Kalkgebirgsabtragung stets begleitende Entwicklung zu betrachten. Ihr Umfang ist natürlich von vielen Faktoren, hauptsächlich vom Klima, von der Lagesituation und von der Gesteinszusammensetzung, abhängig.

Die am Straßenniveau ca. 1 m breite Kluft verjüngt sich nach oben hin zur Geländeoberfläche bis auf nur 10—20 cm. An Hand der Färbung des tonigen Füllmaterials sind die Oxydations- und die Reduktionszone gut zu unterscheiden. Die unmittelbar an der Oberfläche ansetzende Oxydationszone ist kräftig rotbraun gefärbt; die tiefer liegende Reduktionszone hingegen weist eine charakteristische helle, blaugrüne Färbung auf. Am Kontakt der beiden Bereiche ist eine schmale gelbgrüne Übergangszone ausgebildet. Das Vorkommen der Pyrite beschränkt sich auf die Reduktionszone, da ihre Bildung nur in diesem Milieu stattfinden kann. Trotzdem ist es bloß ein Zufall, daß die sulfidischen Erze noch oder nur auf die reduzierende Zone beschränkt sind. Der Oxydationsbereich hätte ohne weiteres schon, wie das in den Höhlen bereits geschehen ist, in die Erzzone eindringen können, da ja während der Geländeabtragung automatisch die untere Grenze der Oxydationszone mitwandert, besonders an Stellen mit starker Entwässerung in den Gesteinskörpern (z. B. Klüfte und Höhlen). Die Pyritbildung kann somit nicht allzulange zurückliegen. Sie muß vielmehr sogar heute noch stattfinden, da nicht einmal in der Übergangszone Pyrite auftreten. Erst knapp unterhalb dieser Zone tritt der feinkörnige, für bakterielle Einwirkung charakteristische Typ der Eisensulfide auf.

Im Zuge der Oberflächenverkarstung werden durch Korrosion der Kalke und Auslaugung der Böden sulfatische Lösungen freigesetzt und entlang von Kluftsystemen in die Tiefe geleitet. Bei genügendem Wasserangebot durchdringen diese Lösungen unverändert die Oxydationszone. Ähnliches geschieht mit den aus allen Verwitterungsbereichen stammenden Eisenlösungen; von diesen wird allerdings ein großer Teil, meist in

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Form von Eisenhydroxiden, im Oxydationsbereich zurückbehalten (Anreicherung im Sediment). Ist, wie in diesem besonderen Fall an der Koppenstraße, die Kluft aber mit Tonen völlig angefüllt, so kann die Hauptmenge des Wassers, bzw. der Lösungen nur entlang der Kontaktzone zwischen Kalk und Ton die Kluft passieren. Ein wesentlich geringerer Anteil sickert, wegen der geringen Durchlässigkeit der Matrix, nur sehr langsam durch. Für chemische Umsetzungen und Lösungsaustausch sind somit optimale Bedingungen gegeben. Gelangen die Lösungen nun auf diesem Weg in die Reduktionszone, so werden sowohl Eisen als auch Sulfat reduziert. Diese Umwandlung kann aber in diesem Milieu speziell für das Sulfat nur unter Mitwirkung von Bakterien erfolgen. Das Eisen hingegen setzt sich wesentlich leichter, vor allem in Gegenwart von bereits vorhandenem Sulfid, von der dreiwertigen in die zweiwertige Form um.

Da das größte Ionenangebot an der Kontaktzone vom Kalk zum Ton vorgegeben ist, finden auch fast ausschließlich dort Pyritkristallisationen in größerem Ausmaß statt. Die stärkere Lösungszirkulation an den Materialgrenzen bewirkt natürlich auch eine wesentlich stärkere Korrosion des Kalkes; dies ist an der Fundstelle ebenfalls sehr gut zu beobachten und zu verfolgen, selbst an der Grenze zwischen Füllmaterial und Kalkbrocken.

Die Korrosionsformen entsprechen eindeutig einer Auslaugung im stehenden Lösungsmedium. Der anliegende Ton nimmt dabei immer so schnell das freigesetzte ionare Kalzium auf, daß am Kalk selber laufend untersättigte Lösungen zirkulieren. Da gleichzeitig mit der Korrosion die Pyritbildung erfolgt, setzen sich die Kristalle an diesen chemischaktiven und oberflächenaktiven Stellen ab. Sie scheinen dadurch oft mit dem Kalk verwachsen zu sein. Selbst große Felsstücke sind über und über mit z. T. recht großen Pyritkristallen besetzt. So wie in den Höhlen kann man auch in der vorliegenden Kluft drei Grundtypen bzw. Generationen des Eisensulfids unterscheiden. Die erste Generation, die einen gelartigen, mikrokristallinen Typ darstellt und auf bakterielle Einwirkung zurückgeht, eine zweite, feinkristalline, die als rekristallisierte erste Generation zu betrachten ist, und eine dritte, grobkristalline Generation, die auf der ersten, als Kristallisationskeim wirkenden aufsitzt. Ebenfalls wie in der Höhle weisen die größeren Pyrite zahllose Verwachsungen mit Kleinstwinkelverschiebungen zwischen den Einzelindividuen auf.

Im Ton bzw. Mergel selbst sind nur sehr wenig Pyrite zu finden, die überdies meist in Dimensionen unterhalb des Millimeterbereichs bleiben. Einzig in der näheren Umgebung um Kalkbruchstücke treten vereinzelt Nester von grauem gelförmigen und feinkristallinem Pyrit auf.

Chemische, mikroskopische und petrographische Untersuchungen, die im Gange sind, werden zweifellos den engen Zusammenhang mit den „Bohnerzen" in den Höhlenbereichen und auf den Karsthochflächen noch weiter hervorkehren und den Pyrit-Typ, wie er in der Pyritkluft der

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Koppenstraße vertreten ist, als Anfangsglied der Kette der Kalkkarsterze identifizieren. Sie werden damit weitere wichtige Klärungen zu dieser anfänglich so undurchsichtigen Problematik bringen.

Aus der Arbeit des Bundesdenkmalamtes:

Die Schutzmaßnahmen im Gebiete der Tanneben zwischen Semriach und Peggau (Steiermark)

Von Hubert Trimmel (Wien)

Die Tanneben ist ein weitgehend klar umgrenzter Kalkstock zwischen dem Murtal bei Peggau im Westen und dem Polje von Semriach im Osten und gehört dem Grazer Bergland an. Die Nordgrenze des im wesentlichen aus devonischem Schöckelkalk bestehenden Plateaus bildet der Badlgraben, die Südgrenze die Linie Peggau-Hinterberg — Taschensattel — Semriach. Über das Gebiet der Tanneben liegen zahlreiche fachwissenschaftliche Untersuchungen vor; die karst- und höhlenkundliche Bearbeitung erstreckt sich bereits über mehr als acht Jahrzehnte. Die Hochfläche, die das durch Verkarstung umgestaltete Relief einer ursprünglich erosiv geschaffenen Altlandschaft erkennen läßt, ist reich an kleinen bis großen Dolinen[1]. Dichte Bewaldung und verhältnismäßig mächtige Böden erschweren die genaue Erfassung des Karstreliefs und führen dazu, daß die zweifellos vorhandenen Schachtfortsetzungen in die Tiefe, die am Grunde der Dolinen ansetzen und für Angerleitenschwinde und Geßmanndoline einwandfrei nachgewiesen sind[2], verschlossen und unpassierbar sind.

Ein besonderes Merkmal ist die Häufung von Höhlen am Nord- und insbesondere am Westrand der Tanneben. Außerordentliche naturwissenschaftliche Bedeutung erhält das Gebiet aber vor allem durch das Vorhandensein eines umfassenden Komplexes von unterirdischen Karstgefäßen, der das gesamte Kalkmassiv durchörtert. Das Höhlensystem vom Eintritt des Lurbaches bei Semriach bis zum Austritt des Schmelzbaches bei Peggau, die eigentliche „Lurhöhle", ist mit durchgehenden Weganlagen versehen und als Schauhöhle zugänglich; das von der Schwinde des Lurbaches bis zu seinem Wiederaustritt in der Hammer-

[1] Vgl. *F. Vormair,* Die Dolinenwelt des mittelsteirischen Karstes. Zeitschrift für Geomorphologie, Bd. XI, Berlin 1939/43, S. 123—150.

[2] Vgl. *V. Weissensteiner,* Die G.-W.-Geßmann-Doline auf der Tanneben bei Peggau (Steiermark). Kataster-Nr. 2836/6. Die Höhle, 17. Jg., Wien 1966, S. 44—48.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 023

Autor(en)/Author(s): Seemann Robert

Artikel/Article: Funde von frischen Pyriten an der Koppenstraße bei Obertraun (Oberösterreich) 44-47