

- Strasser, K. (1937), Über Nordfriauler Diplopoden. — Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, 13 (3), 35—104.
- Strasser, K. (1940), Diplopoden des jugoslawischen Draubanats. — Prirodosl. Razpr., 4, 13—85.
- Strasser, K. (1962 a), Die Typhloiulini (Diplopoda Symphyognatha). — Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, 23 (1/1), 1—77.
- Strasser, K. (1962 b), Diplopoden aus Bulgarien und Jugoslawien. — Senck. biol., 43 (6), 437—470.
- Strasser, K. (1965), Diplopodi Raccolti in alcune Grotte dell' Abruzzo. — Boll. Soc. Adr. Sci. Trieste, 53, 173—182.
- Strasser, K. (1966 a), Über Diplopoden Bulgariens. — Ann. Zool. Polska Akademia Nauk., 23 (12), 325—385.
- Strasser, K. (1966 b), Die Diplopoden Sloweniens. — Acta carsologica, Ljubljana, 4, 159—220.
- Strasser, K. (1966 c), Neue Diplopoden aus Höhlen Jugoslawiens. — Senck. biol., 47 (5), 379—398.
- Strasser, K. (1967), Ein Typhloiuline aus den Nördlichen Kalkalpen. — Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, 55, 145—154.
- Verhoeff, K. W. (1929 und 1930), Arthropoden aus südostalpinen Höhlen. — Mitt.-H. Karstf., 1 und 4.

## Phosphatminerale aus einer Salzburger Höhle

Von A. Strasser (Salzburg)

Das Bundesland Salzburg birgt in seinen Kalkalpen fast 800 Höhlen. Davon führen einige fossile Knochenlager. Bisher konnten in diesen keine eindeutigen neugebildeten Phosphatminerale festgestellt werden. Jüngst wurde auf der Tennengebirgshochfläche im Gebiet des Windischkopfes (2252 m) eine schwer zugängliche Trockenhöhle, die *Bärenfalle*, entdeckt. Etwa an der tiefsten Stelle, nach einem Abbruch, konnte im Deckensturzmateriale und im Lehm von Mitgliedern des Landesvereines für Höhlenkunde in Salzburg und später u. a. auch vom Verfasser Material in Form von Knochen des *Ursus spelaeus* sichergestellt werden. Diese Knochen zeigten vorwiegend an oberflächennahen und an den aus dem Boden ragenden Teilen gelblich-weiße Kristallkrusten, die schon beim Schein der Karbidlampe glitzerten. In Hohlräumen des Schädels und der ehemals markerfüllten Teile fand sich eine weiße mehligte Masse. Zwischen den Knochen lagen noch Dachsteinkalkstücke, die außen zu einer mehrere Millimeter starken Kreideschichte zersetzt waren. Weiters fiel noch ein Kalkstück mit einer dunkelbraunen lackartigen Kruste auf.

Bei der Untersuchung wurden mikroskopische, mikrochemische (2) und Lötrohr-Methoden angewandt. Die teils perlsinterartigen Krusten auf den Knochen bestanden aus tafeligen, farblosen Einzelkristallen mit einer größten Länge von einem Millimeter und zeigten starken Glasglanz. Außerdem konnte eine Spaltbarkeit nach (010) festgestellt werden. Die Härte lag zwischen 2 und 3, die pyknometrisch ermittelte Dichte war 2.23 bei einer Einwaage von 0,58 Gramm. Im Glasrohr wurde beim Erhitzen viel Wasser abgegeben. In verdünnter Salzsäure



ist das Mineral ohne Brausen löslich. Die Heparprobe verlief negativ, ebenso die Suche nach Fluor. Phosphorsäure konnte nach der Bunsenschen Methode und auch mit Ammoniummolybdat nachgewiesen werden. Kalzium wurde mit Ammoniumhexacyanoferrat (II) bestimmt. Die Lichtbrechungen liegen bei 1.540 und etwas höher (Nelkenöl  $n$  1.541). Auf Grund dieser Eigenschaften konnte das ziemlich seltene monokline Phosphat *Brushit* ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) erkannt werden. Eine Bestätigung erfolgte durch Herrn Prof. Dr. H. Meixner (Institut für Lagerstättenuntersuchung in Knappenberg).

Das mehlig, lockere Mineral, das unter der Lupe wie Pulver-



Abb. 1: Mikroaufnahme von Brushitkristallen aus der Bärenfalle im Windischkopf, Tennengebirge. Foto: A. Strasser.

schnee aussieht, ließ an *Ardealit* ( $\text{Ca}_2\text{H}[\text{PO}_4] \cdot [\text{SO}_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) denken. Es enthielt wieder viel Wasser; mit K-Rhodizonat konnte  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nachgewiesen werden, jedoch fehlte Phosphorsäure. Unter dem Mikroskop zeigten sich bis 0,3 mm lange, lanzettförmige Kriställchen, die als *Gips* erkannt wurden. Daneben trat Gips noch in stark gekrümmten und faserigen, haarfeinen, nur millimeterlangen Gebilden auf. Die Enden waren meist ausgefranst (Skelette); auch Verästelungen waren anzutreffen.

Die kreidigen Teile der Dachsteinkalkstücke bestanden lediglich aus *Calcit* und waren völlig frei von Phosphorsäure. Die Zersetzung hängt wahrscheinlich mit der phosphorsäurehaltigen Umgebung zusammen.

Ein Geröll zeigte näpfchenförmige Vertiefungen (Ätzungen), in denen der Kalk von einer dunkelbraunen glänzenden, lackartigen Kruste überzogen war. Mit Salzsäure brauste eine Probe stark und löste sich vollständig auf. Auch Phosphorsäure ließ sich nachweisen. Durch die Braunfärbung angeregt, wurde jedoch vergeblich Eisen gesucht (mit 2,2'-Dipyridil). Herr Ing. Werner *Paar* vom Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Salzburg konnte die Lichtbrechung mit  $1,591 (\pm 0,002)$  bestimmen. Damit konnte das Mineral als *Carbonat-Apatit* bestätigt werden.

Da keine Umlagerungen der Knochen durch Höhlenwässer stattfanden und die Lagerstätte ungestört war, konnten sich die Minerale gut ausbilden. Kohlensäurehaltige Sickerwässer wurden zur Mobilisation der Phosphorsäure aus den Knochen herangezogen. So konnte sie mit dem umgebenden Kalziumkarbonat zur diagenetischen Bildung u. a. von Brushit beitragen. An anderen Fundorten (Insel Sombbrero, West-Indien; Insel Aves, Karibisches Meer u. a.; 1, S. 705) stammt die Phosphorsäure aus Guano.

Das beschriebene Vorkommen nimmt durch das schöne und reichliche Auftreten des Minerals Brushit eine besondere Stellung ein. Außerdem bereichert es die Reihe der aus dem Land Salzburg beschriebenen seltenen Minerale. Von diesen sind die Magnesiumphosphate Phosphorrösslerit und Newberyit hervorzuheben, da auch sie ihre Phosphorsäure wahrscheinlich von Knochen (allerdings Fledermausknochen) bezogen haben (3).

#### Schrifttum:

- 1) "D.DANA" — The system of mineralogy, II., 7. Aufl., 1—1124, New York 1966.
- 2) F. Feigl: Tüpfelanalyse, I. (anorganischer Teil), Frankfurt 1960.
- 3) O. M. Friedrich und J. Robitsch: Phosphorrösslerit ( $\text{MgHPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) als Mineral aus dem Stüblbau zu Schellgaden. — Zentrbl. f. Min., 1939, A, 142—155.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [021](#)

Autor(en)/Author(s): Strasser Alexandra

Artikel/Article: [Phosphatminerale aus einer Salzburger Höhle 80-82](#)