

Kalzit-Sinter in Sandsteinhöhlen des Elbsandsteingebirges

Von Norbert Marwan (Großräschen, BRD)

Das Elbsandsteingebirge (Böhmische und Sächsische Schweiz, Tschechische Republik und Deutschland) ist weithin bekannt durch seine imposanten Felsformationen aus Sandstein und als Kletter-Eldorado für Jung und Alt. Weniger bekannt sind dessen Höhlen. Sie haben sich im Sandstein durch Kristallisationsverwitterung (der Elbsandstein ist unter anderem durch eine allmähliche Verwitterung durch Alaunsalzausblühungen gekennzeichnet), Kluftöffnungen oder Felsstürze gebildet und sind relativ kleine Höhlen. Die tiefsten sind Klufthöhlen und erreichen über 40 Meter Tiefe.

Eine der größten Höhlen ist die Räuberhöhle am rechten Elbufer in der Nähe des Ortes Hrensko (Tschechische Republik). Diese Klufthöhle hat zwei obere und einen unteren Eingang, wobei die Höhendifferenz reichlich 20 Meter beträgt. Eine merkliche Wetterbewegung ist allerdings nicht zu spüren.

In den tiefen Teilen der Räuberhöhle, in Höhe des unteren Eingangs, findet man ausgedehnte Wandflächen, die mit bäumchenartigem Sinter (Pilzsinter – eine spezielle Form des Knöpfchensinters, Bögli 1978) bedeckt sind (Abb. 1). Die Bäumchen sind bis zu einem Zentimeter lang. Ihre „Stämmchen“ haben Durchmesser von ein bis zwei Millimeter und Längen von drei bis vier Millimeter

(Abb. 2). Dieser Knöpfchensinter tritt in einem Bereich der Höhle auf, wo sich der Höhlraum plötzlich aufweitet und der Hohlraum damit deutlich an Volumen zunimmt.

Eine einfache Untersuchung des Sinters mit Salzsäure zeigt, daß es sich hierbei um Kalziumkarbonat handelt. Dies ist auf den ersten Blick überraschend, denn gewöhnlich findet man auf den Sandsteinflächen des Elbsandsteingebirges vor allem Alaunsalzausblühungen und hin und wieder auch Gips. Zur eingehenderen Untersuchung wurden drei Sinterbäumchen aus der Räuberhöhle gewonnen. Um den dadurch entstehenden Schaden klein zu halten, wurden die Bäumchen von einer nicht sichtbaren Stelle geborgen. Am Institut für Geotechnik der Technischen Universität Dresden wurden die Proben mikroskopiert und photographiert, anschließend gemahlen (< 10 mym) und die Zusammensetzung mit Röntgendiffraktometrie untersucht. Die Analysen ergaben, daß diese Sinterbäumchen aus Kalzit bestehen. Es wurden außerdem noch Gips und Quarz festgestellt. Der in den Sinterbäumchen enthaltene Quarz stammt aus kleinen Sandkörnchen, die während der Sinterbildung von der Sandsteinoberfläche abgelöst wurden und nun im Sinter eingekittet sind. Unter dem

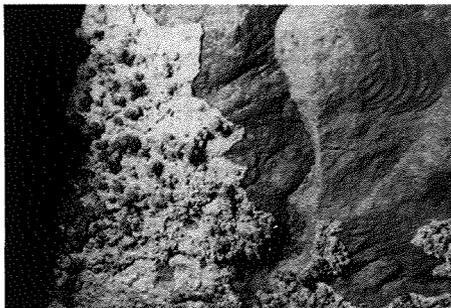


Abb. 1: Kalzit-Sinter auf Sandstein in der Räuberhöhle/Hrensko. Daneben ist im Sandstein der Abdruck der Muschel *Inoceramus labiatus* zu erkennen (Foto: N. Marwan).



Abb. 2: Sinterbäumchen aus Kalzit. Die Gesamtlänge beträgt acht Millimeter (Foto: N. Marwan).

Mikroskop ließen sich kleine, spatförmig ausgebildete Kalzit-Kristalle auf der Oberfläche der Sinterbäumchen beobachten. Kalzit-Sinter und Sandsteinhöhlen – paßt das überhaupt zusammen? Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, ist ein kleiner geologischer Exkurs nötig. Die Sedimente des Elbsandsteingebirges wurden während der Oberen Kreide (vor 100 bis 70 Millionen Jahren) abgelagert. Im Raum der heutigen Böhmisches und Sächsischen Schweiz entstanden so Quarzsandsteine, die heute die bizarren Felsformationen bilden. (Im nördlichen Anschluß, im Raum Pirna, gab es einen Fazieswechsel. Dort wurden kalkige Schluff- und Sandsteine – sogenannte Pläner und Plänerkalke – abgelagert.) Die Zusammensetzung der im Elbsandsteingebirge abgelagerten Sedimente änderte sich im Laufe der Zeit; die Ablagerung begann im Unterturon mit kalkhaltigen Sanden. Das führte zu Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel (Labiatussandstein, benannt nach dem Fossil *Inoceramus labiatus*, einer Muschel, die reichlich vorhanden ist, Abb. 1). Später gab es keine kalkigen Ablagerungen mehr, so daß die hängend liegenden Sandsteine entweder kieselige, tonige oder auch gar keine Bindemittel haben. Die mächtige Sandsteinplatte wurde im Tertiär (alpidische Gebirgsbildung, Heraushebung der mitteleuropäischen Mittelgebirge) im Süden angehoben, so daß sie heute ein nördliches Einfallen hat. Verwitterung und Abtragung haben dazu geführt, daß an der Oberfläche im Süden die älteren Schichten

ausstreichen und nach Norden die ausstreichenden Schichten immer jünger werden. Die Elbe hat sich durch den Sandstein einen Canyon gegraben, wodurch das komplette Profil der Sandsteinschichten im Elbtal aufgeschlossen ist. Das Elbtal und das nördliche Einfallen der Sandsteinschichten bewirken, daß das Sandsteinmassiv in etwa parallel zum Elbtal aufreißt und Sandsteinblöcke in das Elbtal hineinrutschen. Dadurch entstehen Abrißklüfte bzw. Klufthöhlen.

Die Räuberhöhle befindet sich vollständig im Labiatussandstein. Der hier als Bindemittel vorhandene Kalzit wird wie in einer Kalkhöhle durch kohlen-saures Wasser als Hydrogenkarbonat aufgelöst und bei sich ändernden Bedingungen wieder ausgefällt. Eine damit einhergehende Gesteinszerstörung ist jedoch nicht zu erkennen. Die Räuberhöhle ist eine Abrißkluft; tektonische Höhlenentstehung dominiert gegenüber der chemisch-physikalischen Gesteinszerstörung und der Kristallisationssprengung, welche ihrerseits wieder gegenüber jeglicher Art von Gesteinsauflösung dominiert. Die Bildung als Knöpfchensinter wird durch verstärkte Verdunstung – und damit bedingtes kapillares Aufsteigen der Lösung (Kapillartransport) – bewirkt. Die besonderen Bedingungen, die durch die Höhle gegeben sind, scheinen aber erst das Wachstum von Kalzit-Sinter zu ermöglichen, denn außerhalb von Höhlen wurde noch kein so massives Auftreten von Kalzit-Sinter im Elbsandsteingebirge gefunden¹.

LITERATUR:

Bögli, A.: Karsthydrographie und physische Speläologie.- Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1978

Lobst, R.: Geologische Karte der Nationalparkregion Sächsische Schweiz.- Freiberg: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 1993

Prescher, H.: Geologie des Elbsandsteingebirges - Eine Einführung.- Dresden und Leipzig: Verlag Theodor Steinkopff, 1959

Wagenbreth, O.: Geologische Streifzüge - Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg.- Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1982

¹ Dem Lehrstuhl für Angewandte Geologie am Institut für Geotechnik der Technischen Universität Dresden möchte ich herzlich für die Möglichkeit der Analyse und Mikrofotographie danken.