



14/15

BAROCKBERICHTE

Abb. 40a, b (links): In Wandabwicklungen (wie Abb. 30) eingearbeitete Schadenskartierung der Ostwand der Muschelgrotte (oben) beziehungsweise der Ostwand der Ruinengrotte (unten).



Andreas Rohatsch

## Materialkundliche Betrachtungen in Schloß Hellbrunn und seinen Grotten

Abb. 41 (oben rechts): Wandverkleidung in der Neptungrotte von Hellbrunn aus grauem, derzeit nicht näher zuordenbarem, brekziösem, teilweise schwarz überfärbtem Kalkstein mit Umrahmung aus rotbraunem Adneter Kalkstein. Das Medaillon mit dem hohenemischen Steinbock, der in inniger Umarmung mit dem Salzburger Löwen dargestellt wurde, besteht aus Untersberger Kalkstein.

In vielen Renaissance- und Barockgärten und Schlössern stellten Grotten<sup>1</sup> eine nahezu unverzichtbare „Modeerscheinung“ dar, die unter anderem von Feuchtmüller (1975)<sup>2</sup> in Beziehung zu antiken, verschütteten römischen Villen und Thermen zum Beispiel von Herculanum und Pompeji und den Ruinen Roms (z. B. goldenes Haus des Nero) gestellt wird. Auch die Grottenarchitektur, wie sie in Hellbrunn unter Erzbischof Marcus Sitticus im Rahmen der Errichtung seiner *Villa suburbana* (1613–1619) durch den Architekten Santino Solari verwirklicht wurde, ließ, aufgrund der bekannten Vorlieben dieses Erzbischofs für Kunst und Kuriositäten<sup>3</sup>, interessante Gegebenheiten auch hinsichtlich der Materialverwendung erwarten. Hinweise über die Gesteinsverwendung in Schloß Hellbrunn finden sich bei Kieslinger (1964)<sup>4</sup>. Das wichtigste Baugestein von Salzburg und auch von Schloß Hellbrunn ist ein eiszeitliches, grobkörniges und grobporiges Konglomerat (Nagelfluh), das als Deltaschüttung eines Flusses abgelagert wurde. Die Gerölle der Nagelfluh entstammen dem Oberlauf der

Salzach und enthalten neben diversen Kalk- und Sandsteinen auch Metamorphite der Zentralzone. Die teilweise recht lockere Verkittung der in sandiger Grundmasse eingebetteten nuß- bis faustgroßen, gut gerundeten Gerölle erfolgte durch Kalkspat. Die schönsten Aufschlüsse dieses Konglomerates befinden sich in Salzburg am Fuß des Mönchsberges. Über geologische und sedimentologische Gegebenheiten orientieren unter anderem Kieslinger (1964) und van Husen (1990)<sup>5</sup>. Auch der Hügel von Hellbrunn besteht aus Nagelfluh, die zum Beispiel im Steintheater als Steinbruch erschlossen war<sup>6</sup>. So ist es nicht verwunderlich, daß für das Schloß, aber auch das Römische Theater dieses Gestein als Baumaterial herangezogen wurde. Die besonderen Eigenschaften dieses Konglomerates, nämlich Grobkörnigkeit und Grobporigkeit, erschweren die steinmetzmäßige Bearbeitung und erfordern eine stärkere Dimensionierung der Werkstücke, als dies bei feinkörnigen Gesteinen notwendig wäre. Der Vorteil dieser Konglomerate liegt darin, daß etwa



Abb. 42: Ein Pfeiler der Muschelgrotte mit Röhrensinter und Pyritknollen verkleidet. In den Ornamentfeldern finden sich auch regelmäßig versetzte Muschelschalen.

nicht verputztes Quadermauerwerk aufgrund der Grobporigkeit ein sehr günstiges Austrocknungsverhalten besitzt und somit Schadensprozesse in Form von Frostsprengung oder Salzsprengung vernachlässigbar gering sind. Auch die Verwendung als Sockelstein wirkt sich durch die kapillarbrechende Wirkung günstig hinsichtlich aufsteigender Bodenfeuchte aus.

An Dekorgesteinen und Material für Bildhauerarbeiten ist in Hellbrunn in erster Linie der Kalkstein vom Untersberg zu nennen, sei es für die Skulptur des Neptun und dessen Brunnenschale in der Neptungrotte, den Steintisch des römischen Theaters, die Einhornr im Park, die Balustrade der Doppeltreppe des Hauptportales oder der allgegenwärtige Steinbock, das Wappentier des Hohenemser Erzbischofs. In Fürstenbrunn am Nordfuß des Untersberges wird seit einigen Jahrhunderten, schwerpunktmäßig ab dem 17. Jahrhundert, der sogenannte „Untersberger Marmor“ abgebaut und für viele repräsentative Bauwerke und Plastiken weit über die Grenzen Salzburgs hinaus verwendet<sup>7</sup>. Der historische Abbau erfolgte durch Schrämen, heute mittels Seilsäge durch die „Marmor Industrie Kiefer GmbH.“ (Oberalm). Der Untersberger Kalkstein, eine Flachwasserablagerung, ist stratigraphisch zu den Gosauschichten zu stellen und enthält unter anderem

Bruchstücke von Plassenkalk und Dachsteinkalk, die in der Oberkreide vor rund 80 Millionen Jahren aufgearbeitet und umgelagert wurden. Teilweise können diese Schuttalkebrekzien- oder konglomeratähnlich ausgebildet sein. Es sind im Kalkstein immer wieder kleine (1–3 mm) rote Bauxitgerölle enthalten, die dem Gestein ein getupftes, an Regenbogenforellen erinnerndes Aussehen verleihen („Forellenmarmor“). Unter dem Mikroskop können im Gesteinsdünnschliff verschiedene Tier- und Pflanzenreste (Foraminiferen und Kalkrotalgen) beobachtet werden, die im Zuge der Gesteinsverfestigung (Diagenese) sehr dicht durch klaren Kalkspat verkittet wurden. Problematisch hinsichtlich der Verwitterungsbeständigkeit<sup>8</sup> sind immer wieder vorkommende tonmineralreiche Schichtfugen, die bei Feuchtigkeit quellen und so den Gesteinszusammenhalt schwächen, darüber hinaus sind diese Varietäten empfindlich gegenüber Frost.

Als weitere überregional bedeutsame Dekorgesteine sind die roten, rotbraunen, grauen und beigen jurassischen Kalksteine von Adnet bei Hallein zu nennen, die in einer Vielzahl von Varietäten (Rotscheck, Tropf, Lienbacher, Rot- und Grauschnöll, Motzen, Urbano, Wimberger, Langmoos, Altental etc.) für Grabplatten, Wand- und Fußbodenverkleidungen, Altäre, Altarschranken, Taufbekken, Treppenanlagen etc. seit dem Mittelalter zur Verwendung gelangten<sup>9</sup>, wobei eine eindeutige Sortenabgrenzung nicht immer durchführbar ist. In den Grotten im Untergeschoß des Schlosses Hellbrunn bestehen beispielsweise die Fußbodenplatten sowie die Wandverkleidungen der Neptungrotte aus dunkelrotbraunen und grauen Abarten dieses dichten, polierfähigen Kalksteines. Über die Entstehung dieser Gesteine kann an dieser Stelle nur so viel berichtet werden, daß es sich um Ablagerungen des tieferen Meeres auf Schwelenzonen handelt. Die teilweise intensiv rote und rotbraune Färbung sowie die Ausbildung von Knollenkalken spricht für sauerstoffreiche, hochenergetische Wasserströmungen. Detaillierte Gesteinsbeschreibungen und Interpretationen des Ablagerungsmilieus sowie die entsprechende weiterführende Literatur finden sich bei *Kieslinger* (1964) und *Tollmann* (1976)<sup>10</sup>.

Neben den bereits erwähnten Gesteinen können in den Hellbrunner Grotten große Mengen an Kalktuff (-sinter) sowie Pyritknollen und eine Vielzahl von Molluskschalen angetroffen werden. In der Muschelgrotte, der Orpheusgrotte und in der Apsis der Neptungrotte befinden sich in Mörtel versetzte, vertikal ausgerichtete Röhrensinter, die nach *Kieslinger* (1964) mit großer Wahrscheinlichkeit aus einem Kalktuffsteinbruch bei Plainfeld rund 11 km von Salzburg entstammen. Der gesamte Hang südlich von Plainfeld wurde örtlich als Tuffberg bezeichnet. Die Bildung dieser tropfsteinähnlichen, teilweise aus radiärstrahlig angeordneten Kalzitnadeln aufgebauten Kalksinter könnte ei-

nerseits im Bereich von Hohlräumen des Kalktuffes oder an Kaskaden erfolgt sein, andererseits sind immer wieder Hohlformen zu beobachten, die auf eine Inkrustierung von Schilfstengeln hindeuten<sup>11</sup>. Es stellt diese Ausbildung des Süßwasserkalkes eine Sonderform dar, die gezielt für die Ausstattung der Grotten und des Römischen Theaters ausgewählt wurde, um den Eindruck fließenden Wassers und der daraus entstehenden Tropfsteine zu verstärken. Von den in kalkalpinen Höhlen entstandenen Tropfsteinen unterscheiden sie sich durch höhere Porosität und wesentlich geringere Festigkeit. In der Vogelsangrotte finden sich einige, vielleicht später ergänzte Höhlentropfsteine. Die Verkleidung der Wände erfolgte als Vormauerung mit Kalktuff. Einige Bemerkungen über die Entstehung dieser Süßwasserkalke: Eine wesentliche Vorbedingung für Kalktuffbildung<sup>12</sup> ist das Vorhandensein eines kalkhaltigen Gesteins (z. B. Kalkstein, Kalkkiese, Kalkglimmerschiefer etc.). Das mit Kohlensäure angereicherte Grund- und Oberflächenwasser wandelt Karbonate in Bikarbonate um, die als solche langsam gelöst werden können. In weiterer Folge wird der Kalk im Bereich von Quellen aus dem gesättigten Wasser durch CO<sub>2</sub>-Abgabe zum Beispiel durch Erwärmung und unter Mitwirkung von Pflanzen (Algen, Moose, Schilf etc.) im Zuge der Assimilation gefällt und die Pflanzen mit porösen Kalkschichten inkrustiert. Charakteristisch für Kalktuff ist eine überaus hohe Porosität (Rohdichte: 1,0–1,5 g/cm<sup>3</sup>) und geringe Druckfestigkeit (~ 3–4 N/mm<sup>2</sup>), die ihn, trotz der geringen Festigkeit, auch für die Nutzung als Leichtbaustein qualifizieren<sup>13</sup>. Auch heute noch entstehen an Quellen diese Kalktuffe, in denen noch häufig Abdrücke von Pflanzenresten (z. B. Blattabdrücke) überliefert sind. Mitunter kam und kommt es auch heute noch zu Verwechslungen mit einem gänzlich anderen sehr wichtigen Baugestein, nämlich der Rauhacke, einem zellig porösen, häufig brekziös ausgebildeten Kalk-Dolomitgestein, das jedoch wesentlich höhere Festigkeiten und eine vollständig andere Entstehungsgeschichte aufweist<sup>14</sup>.

Die halbierten Pyritknollen der Muschelgrotte stammen vermutlich aus einem der Salzburger Braunkohlevorkommen oder dem Schlier der Molassezone. Diese feinkörnigen Pyrite korrodieren sehr leicht und wiesen vermutlich nur kurze Zeit oder überhaupt niemals eine polierte, messinggelb glänzende, spiegelnde Oberfläche auf. Die einzelnen Pyritknollen weisen mehr oder weniger dicke umhüllende Krusten aus Limonit auf, die auf den Zerfalls- beziehungsweise Umwandlungsprozess des Pyrites, unter Freisetzung von Schwefelsäure, in Limonit zurückzuführen sind<sup>15</sup>. Auf manchen Bruchflächen können feinnadelige Ausblühungen von wasserlöslichen Salzen<sup>16</sup> beobachtet werden. Dies macht die verwitternden Pyrite zu einem besonderen Problem für Restaurierung und

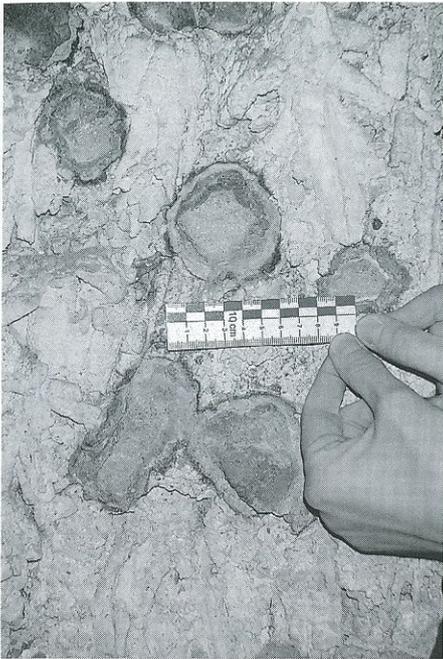


Abb. 43: Detailaufnahme von Röhrensinter und Pyrit in der Muschelgrotte: deutlich erkennbar die um den Pyritkern zonar angelegten Verwitterungsschichten von Limonit.

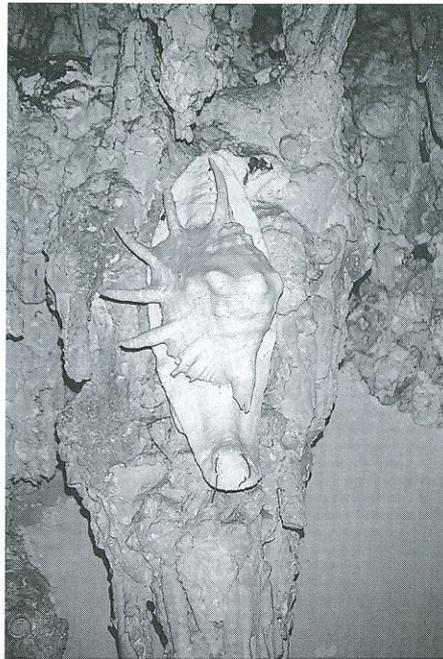


Abb. 44: Detailaufnahme in der Vogelsanggrotte: Große Teufelskralle (*Lambis truncata* [Humphrey, 1786]) mit modelliertem Schneckenkörper.



Abb. 45: Detailaufnahme in der Vogelsanggrotte: Pilgermuschel (*Pecten jacobaeus* [Linné, 1758]) auf Röhrensinter.

Konservierung, da dem Rosten nur Einhalt geboten werden könnte, wenn die Reaktionsoberflächen völlig der Feuchtigkeitzufuhr entzogen würden. Eine Tränkung mit einem Konservierungsmittel birgt die Gefahr unzureichender Eindringtiefe, so daß es hinter einer mehr oder minder dicken konsolidierten Schicht zu einer beschleunigten Korrosion kommen könnte.

In überwiegender Mehrzahl stammen die in Hellbrunn verwendeten Muschel- und Schnecken shells aus dem Mittelmeerraum. Das wohl eindrucksvollste Beispiel ist das Gewölbe der Neptungrotte, welches mit Schalenornamenten reichlich ausgestattet ist. Auch in der Muschelgrotte wurden überwiegend mediterrane Arten für die Dekoration benutzt (z. B. *Cerithium vulgatum* Brugière, 1798 – Gemeine Hornschnecke; *Pecten jacobaeus* [Linné, 1758] – Jakobsmuschel, Pilgermuschel; *Acanthocardia tuberculata* [Linné, 1758] – Herzmuschel; *Glycimeris insubricus* [Brocchi, 1814]<sup>17</sup>). Die Gattungen, die aus tropischen Meeren herzuleiten sind (z. B. *Lambis truncata truncata* [Humphrey, 1786] – Große Teufelskralle; *Cassis* [*Cassis*] *cornuta* [Linné, 1758] – Gehörnte Helmschnecke; *Tridacna* sp. – Riesenschnecke; *Charonia tritonis* [Lamarck, 1816] – Tritonshorn<sup>18</sup>), vielleicht aus Südostasien, finden sich in der Vogelsanggrotte und einigen kleinen Grotten des Hellbrunner Schloßparks (z. B. Orpheusgrotte), wobei das Weichtier selbst häufig aus Gips modelliert wurde, um ein möglichst naturnahes Bild zu imitieren. Inwiefern es sich bei den tropischen Formen in der

Vogelsanggrotte und den Parkgrotten um spätere Zutaten handelt, konnte nicht eindeutig geklärt werden. Hinweise auf eine spätere Ergänzung wären eventuell folgende Umstände: Die Schalen weisen trotz des zum Teil sehr feuchten Raumklimas einen sehr guten Erhaltungszustand auf. Auch der überaus weite Transport dieser an sich ökonomisch nutzlosen und nur als Kuriositäten anzusehenden Schalen mit einem Handelsschiff im frühen 17. Jahrhundert gibt zu denken, obwohl vereinzelte kostbare Kunstgewerbearbeiten mit überaus reich verzierten Molluskenschalen aus dem 16. und 17. Jahrhundert beispielsweise als Trinkgefäße überliefert sind<sup>19</sup> und daher diese Transportweiten für einzelne Stücke belegen. Eine Klärung dieser Frage wäre vermutlich durch intensives Studium der zeitgenössischen Archivalien herbeizuführen.

#### Anmerkungen:

(1) Die gesteinskundlichen und malakologischen Untersuchungen erfolgten während der Restaurierung (Frau Dr. Heike Tinzl und Herr Mag. Christoph Tinzl) auf Anregung durch Herrn Univ.-Doz. HR Dr. Manfred Koller (Bundesdenkmalamt Wien). Für die hilfreiche Unterstützung bei diesen Untersuchungen möchte ich mich bei den Genannten sehr herzlich bedanken. Besonders danke ich Herrn Univ.-Doz. Dr. M. Koller für die Präsentation meiner Untersuchungsergebnisse im Rahmen des Kolloquiums über die Erforschung und Er-

haltung der Salzburger Grotten im Oktober 1995, da ich zu dieser Zeit aus dienstlichen Gründen an dieser Veranstaltung leider nicht teilnehmen konnte.

(2) Feuchtmüller, R. (1975): Grotten, Grottesken und Grotteskes. – Katalog zur Landesausstellung in Stift Altenburg „Grotteskes Barock“, N. F., 62, 21–28, Wien.

(3) Stahl, E. (1988): Marcus Sitticus – Leben und Spiele eines geistlichen Fürsten. – 320 S., Wien – München (Amalthea).

(4) Kieslinger, A. (1964): Die nutzbaren Gesteine Salzburgs. – MSGL 1964/Ergänzungsband 4, 436 S., Salzburg – Stuttgart (Bergland-Buch).

(5) Van Husen, D. (1990): Quartär. – In: Plöschinger, B.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Erläuterungen zu Blatt 94 Hallein, Geol. B.-A., Wien.

(6) Kieslinger (1964), S. 114 – Anmerkung 4.

(7) Umfangreiche Liste der Verwendungsspiele bei Kieslinger (1964) – Anmerkung 4.

(8) In diesem Zusammenhang stellte sich gerade für den Untersberger Kalkstein die steinmetzmäßige Bearbeitung mit dem Stockhammer als überaus schädlich heraus, da sie zur Ablösung einer bis zu 5 mm starken, oberflächenparallelen Schichte führt, die anfänglich scheinbar in gutem Verband mit dem Untergrund steht, aber durch die verbesserte Wasserwegigkeit für Frost- und Salzsprengungen prädestiniert ist.

Technische Kennwerte

Rohdichte: 2,69–2,71 g/cm<sup>3</sup>, einachsiale Würfeldruckfestigkeit: 140–160 N/mm<sup>2</sup>, Wasseraufnahme: 0,2–0,4 M. %.



Abb. 47: Gesteinsdünnschliff eines Unterberger Kalksteines (Länge des Bildausschnittes ca. 30 mm): es handelt sich um einen dicht mit klarem Kalkspat verkitteten Kalksandstein, der überwiegend aus Bruchstücken von Kalkrotalgen (dunkle Partikel) aufgebaut wird.

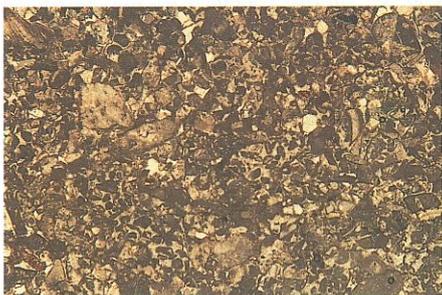


Abb. 48: Gesteinsdünnschliff eines rotbraunen Adneter Kalksteines (Länge des Bildausschnittes ca. 15 mm): es handelt sich um einen sehr feinkörnigen (mikritischen) Kalkstein mit diversen Schalenbruchstücken und Stielgliedern von Seelilien (helle, spongiöse Partikel).



(9) Zitierte Anmerkung 4, sowie Kieslinger, A. (1962): *Geist im Stein. Zur Geschichte einer spätgotischen Gesteinsmode.* – *Alte u. mod. Kunst*, 7/58–59, 15–20, Wien; Kieslinger, A. (1965): *Salzburger Marmor in der Kunst von zwei Jahrtausenden.* *Verh. Geol. B.-A.*, 1965/ *Sb. G.*, 313–316, Wien.

(10) Zitierte Anmerkung 4 und Tollmann, A. (1976): *Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen.* – *Monographie der Nördlichen Kalkalpen*, 2, 580 S., Wien.

(11) Koban (1993) beschreibt einen vergleichbaren SchilfStengel-Kalktuff an der Basis der „Sauerwasserkalke“ von Stuttgart und nimmt als Bildungsraum einen sumpfigen See im Bereich der Quellaustritte an. Vergleichbare Bedingungen, also die Bildung eines mit Schilfbestandenen Sees könnten auch für die Salzburger Kalktuffvorkommen angenommen werden. Koban, Ch. G. (1993): *Faziesanalyse und Genese der quartären Sauerwasserkalke von Stuttgart, Baden-Württemberg.* – *Profil*, 5, 47–118, Stuttgart.

(12) Kalktuff: auch Tufstein, Dufstein, Querkalk, Quelltuff.

(13) Verwendungsbeispiele: Helm der Burgküche der Burgruine Starhemberg im südlichen Niederösterreich und Kuppel der Wiener Karlskirche.

(14) Rauhwacke, z. B. die Saalfelder Rauhwacke entstand vor rund 200 Millionen Jahren (untere Trias) in einer hypersalinen Lagune im Randbereich des Meeres (Tethys) und besteht aus einem Gemenge von Kalk, Dolomit und Gips.

(15) Etwa nach folgender Formel:  $\text{FeS}_2 + 2,5 \text{H}_2\text{O} + 7,5 \text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeOOH}$ .

(16) Die Geschmacksprobe deutet auf Magnesiumsulfat hin –  $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

(17) Die Bestimmung der Mollusken erfolgte nach: Garms, H. (1985): *Fauna Europas. Ein Bestimmungswörterbuch der Tiere Europas.* – 552 S., Wiesbaden (F. Englisch). Lindner, G. (1994): *Muscheln und Schnecken der Weltmeere.* – 256 S., 1257 Abb., München (BLV).

(18) Tritonshörner sind auch im Mittelmeer heimisch.

(19) Zum Beispiel der Nautiluspokal (Nautilus aus dem indopazifischen Raum) mit Korallenzinken aus der Werkstatt des Cornelis van Bellekin (Dresden) und ein Trinkgefäß mit Tritonshorn (könnte auch aus dem Mittelmeerraum stammen) aus dem Kunsthistorischen Museum in Wien (beide abgebildet im Katalog zur NÖ Landesausstellung, N. F. 62, Stift Altenburg, Grotteskes Barock, Wien 1975).

Abb. 46 (links oben): Die Kalksinter und Kalktuffausstattung der Vogelsanggrotte erweckt den Eindruck einer Tropfsteinhöhle. Die an den Stein geklebten Meerestiere erlauben auch die Vorstellung einer im Meer versunkenen Höhle oder eines Hohlraumes im Bereich eines Korallenriffes.