

2. Die Ecklhofquelle, ebenfalls in der Tiefe des Beckens südlich von Windischgarsten in einer Torfwiese.

3. Die Trojer Quelle am Nordrande des Thales auf einem Hügel, als Bad benützt.

3. Die Buchriegler Quelle in der Nähe der vorigen, ebenfalls Badequelle, beide aus Gyps entspringend.

5. Grünauer- oder Fallbachquelle, in der Nähe des Pyhrnerpasses am Moltersberg.

6. Die Laiminger Quelle an der Poststrasse nach Kirchdorf an den Ausläufern des Tamberg.

7. Krailnweid-Quelle, ebenfalls am Fusse des Tamberg in der Nähe der Strasse nach Hinterstoder.

Bei dem Umstande, dass die Glieder der unteren Trias an der nördlichen Thalwand steil nach Süden fallen, dass sie daselbst von Gypsstöcken und Schwefelquellen begleitet sind, bei dem Umstande, dass in der Tiefe des Beckens directe und indirecte Spuren salinarer Vorkommnisse vorhanden sind, endlich bei dem Umstande, dass an der südlichen Thalwand dieselben untertriadischen Glieder mit geringer Neigung nach Nord einfallen, scheint mir die Folgerung vollkommen berechtigt.

Das Becken von Windischgarsten ist eine der unteren Trias angehörige Salinar-Mulde, welche wenigstens eine Antiklinale im Tiefenprofile (Glaserhaus, Ecklhofquelle, Rothenmoosquelle) selbst bildet und einer eingehenden Untersuchung nicht nur im Interesse der Wissenschaft, sondern auch im Interesse der Nationalökonomie in hohem Grade würdig ist.

F. Pošepný. Ueber Höhlen- und Hohlraum-Bildung.

Wenn man bei dem Studium der Erscheinung von Hohlräumen im Gesteine von ihrer absoluten Grösse abstrahirt und auch die ganz oder theilweise ausgefüllten Hohlräume mit in Betrachtung zieht, so gewinnt man ein leider noch wenig bearbeitetes aber ziemlich abgerundetes und wichtiges Gebiet der Geologie, in welchem die Erscheinung der eigentlichen Höhlen bloss eine specielle Ausbildungsart repräsentirt. Es sind zuweilen Ansichten geäußert worden, dass einige Höhlen gleichzeitiger Entstehung mit dem Gesteine wären, bei näherer Prüfung aber erweisen sich dieselben als unbegründet, denn selbst wenn man einen einstigen mehr oder weniger dickflüssigen Zustand der betreffenden Gesteine annehmen könnte, so lässt sich dennoch nicht die erfolgte Trennung der Gesteinsmasse durch Gasblasen, also die Secundarität ihrer Bildung absprechen.

Hingegen steht die Existenz einer ursprünglichen Undichtigkeit des Gesteins, sowie die ursprüngliche Lückenhaftigkeit der Sedimentmasse ausser allem Zweifel, ja dies ermöglicht eben die fortwährend stattfindenden Veränderungen der Gesteinsmasse, von welchen die gesammte Hohlraumbildung nur eine einzelne Erscheinung ist.

Die ursprüngliche Undichtigkeit des Gesteins voraussetzend, werden sich die secundären Veränderungen in dem Fort- und Zuführen von mineralischer Masse manifestiren in der Aushöhlungs- und Ausfüllungs-Tendenz. Erstere muss offenbar letzterer vorangehen, oder, was aber in das Kapitel über Metamorphismus des Gesteins gehört, successive erfolgen.

Die Hohlraumbildung im Gesteine fängt bei der Erweiterung der ursprünglichen Lücken der Gesteinsmasse an, bewirkt die Erschei-

nung von Geoden und Höhlen und endet mit dem gänzlichen Fortführen der ihr günstigen Gesteinskörper. Die mittleren Stadien sind am meisten in die Augen fallend, und hier ist es die Gestalt, resp. das Vorwalten einer oder zwei Dimensionen, sowie die Gruppierung zu ganzen Geoden und Höhlen-Systemen, was besonders in die Augen fällt. Bei den schlauchförmigen Räumen tritt blos Eine, bei den plattenförmigen Räumen treten zwei Dimensionen auffallend hervor, und der Verlauf derselben kann gerade oder krummlinig, in Bezug auf seine Neigung steilfallend oder flachliegend sein. Dasselbe gilt auch von ganzen mehr oder weniger sichtlich zusammenhängenden Geoden und Höhlen-Systemen, denn sie sind gewissermassen als in der Entwicklung zurückgebliebene Wirkungen eines und desselben Agens anzusehen.

Die Kräfte, welche diese Erscheinungen hervorbringen konnten, sind mechanischer oder chemischer Natur. Es ist evident, dass die Resultate der chemischen Einwirkungen besonders bei leicht löslichen Gesteinen häufiger auftreten werden und auffallender sich manifestiren müssen, dass ferner den mechanischen Einwirkungen alle Gesteine ausgesetzt sind. Es werden sich somit bei den leichtlöslichen Gesteinen, wo beide Agentien meist vereint auftreten, die auffallendsten Erscheinungen zeigen im Steinsalz, Gyps, Kalkstein etc., und diese sind, soweit sie nahe an der Erdoberfläche liegen, schon häufig der Gegenstand eingehenderer Studien gewesen.

Die Wirkungen der Kräfte chemischer Natur betreffend, zeigt ein Ueberblick der in diesem Gebiete gewonnenen Resultate, dass die Flüssigkeiten, welche diese Art der Hohlräume veranlassen, circuliren mussten, dass sich somit bei der ganzen Reihe dieser Erscheinungen eine Richtung der Circulation, ihr Anfang, Mittellauf und Ende constataren lassen.

Da die vorzügliche Quelle dieser Flüssigkeiten der atmosphärische Niederschlag bildet, welcher in die Gesteine eindringt, hier an einem Orte verschiedene Substanzen aufnimmt, an andern Orte gewisse Substanzen davon abgibt und schliesslich als ein Mineralwasser von einer diesen Vorgängen entsprechenden Zusammensetzung abermals zu Tage tritt, so liegen die Anfangs- und End-Punkte jedenfalls nahe an der Oberfläche, sind somit der Beobachtung ungleich zugänglicher, als die im Erdinnern liegenden Erscheinungen des Mittellaufes. Erstere Erscheinungen hat bekanntlich Dr. A. Schmid¹⁾, je nachdem die dieselben veranlassenden Flüssigkeiten gegenwärtig noch angetroffen werden, in eigentliche Höhlen und Grotten abgetheilt und Einbruchs- und Ausbruchshöhlen unterschieden. Dieses auf die Hohlräume sämmtlicher Nuancen angewendet, findet man, dass in dieser Zusammenfassung die Erscheinungen des Mittellaufes und die mit der Oberfläche in keiner sichtlichen Communication stehenden Hohlräume wie sie in den Bergwerken häufig anzutreffen sind (Greissen) nicht mit inbegriffen sind. Nur wo die Circulation nicht gar tief unter der Oberfläche stattfindet, wie z. B. in einigen Kalk- oder Gypsgebirgen, manifestirt sich der unterirdische Verlauf auch am Tage durch die Bildung von Dolinen etc. Hier bedingt der flache und

¹⁾ Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas. Wien 1854.
Das Bihar Gebirge an der Grenze von Ungarn und Siebenbürgen. Wien 1863.

seichte Verlauf der Circulationslinien, dass die Beschaffenheit der schliesslich zu Tage tretenden Flüssigkeiten keine so auffallend verschiedene ist, wie bei den Ausbrüchen bei steilen und tiefliegenden Circulationslinien.

Es liegt in der Natur der Sache, dass zahlreichen Einbruchspunkten weniger zahlreiche Ausbruchspunkte entsprechen, da unterirdische Vereinigung häufiger stattfindet als Verzweigung, dass die jeweiligen Ausbruchspunkte in der Regel an der unteren Grenze des auflöslicheren Gesteinkörpers mit dem schwerlöslicheren Gestein und an einem tiefsten Terrainspunkte liegen. Selten sind aber die Resultate der Auflösung rein ohne Beimischung von mechanischen Agentien zu beobachten. Einen solchen Fall z. B. habe ich im Salzbergbau von Maros Ujvár beobachtet. Es zeigen sich hier mitten in dem massiven Salzkörper cylindrische Kanäle mit glatten Wänden, durch welche eine mehr oder weniger gesättigte Salzsoole den tiefsten Grubenräumen zuströmt oder einst zugeströmt ist. Es ergibt sich aus den Lagerungs-Verhältnissen, dass hier das Wasser aus der mit dem nahen Maros-Flusse communicirenden und den Salzkörper überlagernder Schotterlage entstammt.

Zwischen den Einbruchspunkten an der Salzgrenze und den Ausbruchspunkten in dem jeweiligen Grubentiefsten hat sich zuerst eine Linie der regeren Circulation der Gesteinsfeuchtigkeit eingestellt, und diese ist durch das anfänglich süsse, also laugende Wasser nach und nach zu einem offenen Kanäle mit ziemlich directem Verlaufe zwischen den beiden Punkten ausgeweitet worden. Wechselte der Einbruchspunkt, und wurde durch den Grubenbau Anlass zu einem andern Ausbruchspunkte gegeben, so änderte sich die Richtung und Lage der Linie der regsten Circulation und des an derselben entstehenden cylindrischen Hohlraumes, und es ist somit die Erklärung der sich in verschiedenen Horizonten kreuzenden Kanäle, wie sie auch im Kalk und Gypsgebirge vorkommen, nicht schwer.

In dem Höhlensysteme von Meziád im Bihargebirge z. B. kreuzten sich zwei Höhlen-Etagen unter einem nahezu rechten Winkel.

Die mechanisch wirkenden Kräfte schaffen entweder selbständig den Hohlraum oder sind zu dessen Bildung und Erweiterung behilflich. Rein mechanische Kraftäusserungen bewirken vorzüglich spaltenförmige Hohlräume und deren manigfaltigste Gruppierung. Von einfachen Spaltenräumen mit regelmässiger und ebener Wandung angefangen zu Formen mit eingebrochenen Gesteinswänden und den dadurch veranlassten Räumen der sogenannten Trümmer und Gefährtel bis zu ganzen Zertrümmerungsgruppen, Trümmerstöcken, Zertrümmerungszonen etc. Bei leicht löslichen Gesteinen geben die oft an und für sich unbedeutendsten Zerklüftungen die Veranlassung zur Bildung von grossartigen Ausweitungen vermöge der durch die Zerklüftung eingeleiteten rascheren Circulation der lösenden und aushöhlenden Flüssigkeiten.

Bei bereits eingeleiteter regerer Circulation wirken auch die durch die Strömung fortgerissenen Gesteinsfragmente aushöhlend, indem durch dieselben die Wandungen der Kanäle gebnet und die Räume ausgeweitet werden. Ein interessantes Beispiel bietet in dieser Beziehung das sogenannte Portale bei Rézbánya im Bihargebirge.

Es ist eine Ausbruchshöhle von tunnelförmiger Gestalt mit ebenen glatten Wandungen, welche durch Fragmente harter Gesteine, die bei

starker Strömung, wie sie beim Schneeschmelzen und bei starken Regengüssen eintritt, hier durchtransportirt werden, glattgeschliffen worden sind. Merkwürdiger Weise ist diese Erscheinung Dr. A. Schmidl entgangen, und es ist auch die seinen Werken beigegebene Abbildung des Einganges gänzlich unrichtig und kaum nach der Natur aufgenommen.

Die Ausfüllung der Hohlräume geht entweder wie z. B. bei den Kalkhöhlen und den künstlichen Höhlungen der Bergbaue unter unsern Augen vor sich, oder man hat es mit bereits ausgefüllten Hohlräumen zu thun, wie sie uns z. B. zahlreiche Mineral- und Erzlagerstätten darbieten.

Es passiren durch die Hohlraumssysteme nebst den Flüssigkeiten auch Gase und Dämpfe und die Absätze sind entweder chemische Niederschläge oder Sedimente der durch die Strömung mechanisch fortgerissenen Gesteins-Fragmente.

Diese mechanischen Sedimente sind entweder die Producte der Verreibung der Gesteine, der Abspülung von lockeren Gesteins- und Mineral-Massen, eingebrochene Wandfragmente und bei starken Strömungen, wie sie in steilfallenden und geräumigen Höhlensystemen vorkommen, gröberes conglomeratisches Gesteinsmaterial, ja bei directer Communication mit dem Tage finden sich darunter Pflanzen und Thierreste, ja sogar die durch Menschenhand hervorgebrachten Cultur-Gegenstände, welche letztere die Veranlassung des häufigen Besuches dieser Räume durch Paläontologen und Archäologen sind. Es ist selbstverständlich, dass diese mechanischen Absätze meist nur den Boden der Höhlung bedecken und daselbst horizontal gelagert sind. Bei Höhlen oder Geodensystemen, die nur durch feinere Canäle miteinander communiciren, kann offenbar nur ein feiner Schlamm (Letten) abgesetzt werden.

Die chemischen Absätze sind entweder niedergeschlagene Dämpfe, z. B. die Krystallkrusten der Eishöhlen, Ausblühungen von verschiedenen leichtlöslicheren und unbeständigeren Salzen, z. B. Glaubersalz, Bittersalz, Haarsalz, Federalaun, Eisen-, Zink- und Kupfer-Vitriol etc., vorzüglich aber Absätze von schwerlöslichen, ja sogar der schwerlöslichsten Substanzen verschiedener Salze, Schwefelmetalle etc.

Die äusserst mannigfaltigen Erscheinungen dürften sich allgemein in folgende Gruppen zusammenfassen lassen.

Füllt die circulirende Flüssigkeit den ganzen Hohlraum, so werden sich die Absätze auf sämtliche Theile der Wandungen niederschlagen und etwaige fremde lose Körper umhüllen. Da nun die Beschaffenheit der Absätze häufig wechselt, so wird dadurch die Möglichkeit geboten, die Succession der Bildung der Mineral-Schalen eingehend studiren zu können. Da bei den spaltenförmigen Hohlräumen die dritte Dimension zurücktritt, so konnte der Absatz nur an den hauptsächlich entwickelten Wandungen erfolgen, und es ist das Bild, welches man bekommt, wenn man einen mit Mineralschalen symmetrisch ausgefüllten Spaltenraum durchschneidet, als das Musterbild dieser Vorgänge aufgestellt worden. Diese Schalen bestehen selten aus einem einzigen Mineral, meist finden sich darin mehrere Mineralien zusammen vermischt vor, und es krystallisirt erst nachträglich das eine oder andere derselben. Ferner enthalten diese Schalen auch häufig Spuren von mechanischen Sedimenten, oft nehmen diese so überhand, dass die Schale eher einem

Gesteine beizuzählen ist (z. B. Hornstein Schalen); kurz man darf diese Absätze nicht für eigentliche Mineral-Schalen halten, denn sie stehen, besonders die porodinen, dichten und feinkrystallinischen zwischen Mineralien und Gesteinen. Besonders deutlich lässt sich diese Art des Absatzes an den concentrisch schaligen Ueberrindungen studiren, die einen fremden aus Gestein- oder älterer Schalenmasse bestehenden Kern zeigen, wie ich an einem andern Orte erwähnte.

Wenn die circulirende Flüssigkeit den Hohlraum nur theilweise erfüllt, so können sich die Mineral-Schalen bloss an den untern Theilen absetzen. Der obere Theil der Hohlräume wird hingegen häufig von der sehr charakteristischen Erscheinung der sogenannten Tropfsteine oder Stalaktiten erfüllt vorgefunden werden, von denen besonders die Stalaktiten der Kalkhöhlen allgemein bekannt sind. Es treten aber sehr viele andere Substanzen in dieser Form auf, und ist diese auch in den Erzlagerstätten bei Schwefelkies, Bleiglanz, Zinkblende, Galmei etc. zu finden.

In den Fällen, wo keine Flüssigkeit in den Hohlräumen circulirt, finden sich nebst den Stalaktiten an den oberen Theilen auch ausgezeichnete Stalagmiten-Bildungen an den unteren Theilen derselben vor und wechseln, da sich die mechanischen Absätze meist nur in den unteren Theilen finden, mit diesen ab. Im Kleinen lassen sich alle diese Formen an den Calcedonmandeln wahrnehmen, im Grossen kann man sie aber nur im Inneren mancher Erzbergbaue beobachten. In wenigen Fällen ist die Ausfüllung eine durchaus vollkommene, und in den meisten Fällen bleiben in der Mitte Drusen zurück, die somit die Reste der einstigen Hohlräume repräsentiren. Die Drusen bieten den Platz für die schönen Krystallgruppen dar, die aus den jüngsten Schalen herauskrystallisiren und welche vorzüglich das Material zu mineralogisch-genetischen Studien liefern. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Erscheinungen der Drusen, welche doch in der Regel das hauptsächlichste Material der Mineralsammlungen ausmachen, nur eine specielle Ausbildung der Mineralabsätze repräsentiren.

Dadurch also, dass man die bereits ganz oder theilweise ausgefüllten Hohlräume berücksichtigt, gewinnt man viele Aufschlüsse über den sonst nicht zugänglichen Mittellauf der circulirenden Flüssigkeiten. In der Zeit vor Werner legte man einen besonderen Werth auf die Unterscheidung von Klüften und Gängen und man verstand unter ersteren noch offene, unter letzteren schon ausgefüllte oder, wie man sich ausdrückte, „zugeheilte“ Spalten. Wollte man diesen nicht unpassenden Vergleich, der der gesammten unorganisirten Masse eine gewisse Art von Lebensthätigkeit zuschreibt, der gegenwärtigen Auffassung des Gegenstandes anpassen, so müsste man nebst der Spaltenbildung, die mit einer Verwundung verglichen wurde, die Hohlrumbaue im Gesteine allgemein als eine Krankheits-Erscheinung der Gesteinsmasse und die Ausfüllung derselben als den sich vollziehenden Heilprocess auffassen.

K. Paul. Die Umgebungen von Semlin und Pancsowa in der Militärgrenze.

Das Terrain, welches dem Vortragenden im Sommer 1870 zur Detail-Aufnahme zugewiesen worden war, zerfiel in zwei Theile, von denen der eine, westlicher am rechten Donauufer gelegene, die Landspitze zwischen Donau und Save, nördlich bis Szlankamen, westlich bis Hert-