

gewiss ganz dafür, dass diese Sandsteine nicht die Unterlage des Alpenkalkes, sondern die Decke der Nummuliten-Formation bilden und also für das jüngste Glied des Alt-tertiären anzusehen sind. Mit dem Macigno Toscanas ist unsere Fucoidenbildung höchst wahrscheinlich identisch; nicht allein, dass sie dieselben Fucoiden beherberget, sondern ich erinnere mich aus der Hartmannschen Gesteinssuite von seiner italienischen Reise, die in der Sammlung des Berliner Museums niedergelegt ist, gewisser Eindrücke, welche in dem Fucoidenschiefer sich finden und die grösste Aehnlichkeit mit den merkwürdigen Bildungen haben, die als *Myrianites* aus dem Walliser Uebergangsgebirge bei Murchison's Silur. System abgebildet sind, und die gleichen Eindrücke fand Herr Revierförster Mayr in dem Fucoidenschiefer des Teissenberges.

Auch in Dalmatien gibt Fortis blaugraue Sandsteine stets in der Nähe von Nummulitenbildungen an, so dass auch dort wohl dieselbe Lagerfolge stattfinden wird, auf der auch Kaiser in Bezug auf die Triester Gegend beharrt.

Auch die Fucoidenbildungen, die ich, flüchtig freilich, nur hinter Steyer in Ober-Oesterreich betrachten konnte, hätte ich nicht von den bairischen Bildungen zu unterscheiden vermocht. — Aber Fucoiden kommen auf verschiedenen Horizonten, ich sage nicht in identischen, aber in verwandten Formen vor; dafür ist das Vorkommen von solchen mit Ammoniten in schwärzlichen Mergelschiefeln in der Nähe von Schellenberg ein Beweis. Bedauern muss ich es noch, dass mir im vergangenen Herbst nicht die Zeit blieb, die interessante Alpenkohle in Nieder- und Ober-Oesterreich kennen zu lernen, die noch einen so grossen Stein des Anstosses bildet. Die Pflanzen des Keupers, die Conchylien des Lias daneben sichern dieser Bildung ihr höheres Alter hinlänglich.

Molasse-, Nummuliten- und Fucoiden-Formationen setzen also die ersten Vorhöhen der Alpen, deren höchste Höhe hier 4000 Fuss nicht erreicht, zusammen; jenseits im Süden erhebt sich der Alpenkalk; ein bald nachfolgender Theil soll in sein, das eigentliche alpine Gebiet dieser Gegend selbst einführen.

II.

Geologische Verhältnisse der die Stadt Salzburg begränzenden Hügel.

Von M. V. Lipold.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 4. Februar 1851.

Die Stadt Salzburg wird am linken Ufer der Salzach gegen Süden von dem Nonn- und Festungsberge, und gegen Westen von dem Mönchsberge bogenförmig eingeschlossen, während am rechten Ufer der Salzach sich die Linzer Vorstadt an den Kapuzinerberg anlehnt. Der Kapuzinerberg ist ein

isolirter Hügel, der Nonn-, Festungs- und Mönchsberg aber hängen zusammen und es schliesst sich an den letzteren gegen Südwesten noch der Rein- oder Ofenlochberg an. Diese Hügelgruppe wird gleichfalls ringsum vom ebenen Lande begränzt. Der Kapuzinerberg erhebt sich 680 W. F., der Festungsberg 400, der Mönchsberg 300, und der Reinberg 280 W. F. über die Salzach in der Stadt Salzburg, welche 1312 Wr. Fuss über dem adriatischen Meere liegt.

Der Salzach-Fluss zwängt sich zwischen dem Kapuziner- und Nonnberge durch, welche einst im Zusammenhange gestanden sein mögen, während der Fluss seinen Lauf durch die Ebene zwischen dem Mönchs- und Untersberge genommen hat.

Der Kapuzinerberg entblösst am westlichen Gehänge über der Vorstadt Stein einen bräunlichen und graulichen dichten Kalkstein, mit splitt-rigem und geraden Bruche, der sehr stark mit Kalkspathadern durch-zogen, in der Regel im Grossen nach allen Richtungen zerklüftet, und mit Rutschflächen versehen ist, bei dem Stein-Thore aber schön geschichtet er-scheint, in Schichten von 2 Fuss bis zu 1 Klafter nach Stund 1 streicht, und in der Höhe 30—40°, gegen die Salzach zu 60—70° nach Westen einfällt.

Am südlichen Gehänge findet sich derselbe Kalkstein mit grünlichem Kalkspath, geschichtet, hin und wieder Verschiebungen in den Schichten zeigend.

Am östlichen Gehänge ist ein Steinbruch auf einen gelblichen kurz-klüftigen Sandstein eröffnet, der zum Kalkbrennen verwendet wird. Der Kalk-stein hat ein erdiges Ansehen, besitzt sehr zarte Körnchen, Blättchen und Adern von Kalkspath, einen unebenen Bruch, ist nach allen Richtungen zer-klüftet, und zeigt polirte Rutschflächen, deren eine 10—15 Klafter hoch ist, und an denen der Kalkstein zermalmt, und eben desshalb erdig aussieht.

Am nördlichen Abhange sind mehrere Entblössungen desselben Kalksteins meistens ohne, oder nur mit undeutlicher Schichtung. Nur ausserhalb des Linzer Thores lässt sich das Streichen der Schichten nach Stund 2, und das Verflächen derselben mit 50° in Nordwest abnehmen.

Der Nonnberg und der Festungsberg bestehen aus einem ähnlichen, licht- und dunkelgrauen und bräunlichen kurzklüftigen Kalkstein, der theils erdig, theils körnig, theils etwas krystallinisch mit Kalkspathadern durch-zogen ist. Stellenweise besteht dieser Kalkstein aus grauen eckigen Frag-menten, die durch ein weisses mehliges oder krystallinisches, spathiges Cement verbunden, einer Reibungsbreccie ähnlich sehen. Eine Schichtung bemerkt man nur am südlichen Abhange des Nonnberges, ausser dem Nonn-thore, mit einem Streichen zwischen Stund 2 und 3 und einem nordwest-lichen Einfallen von 25°, dann am nördlichen Abhange des Festungsberges mit einem Streichen nach Stund 1 und einem nordwestlichen Einfallen von 20°. Im Uebrigen ist der Kalkstein nach allen Richtungen zerklüftet und bildet nach allen Weltgegenden senkrechte Wände, an denen die Festung Hohensalzburg steht.

Alle diese Kalksteine sind dolomitisch und zeigen bei der qualitativen Analyse Spuren von Bitumen, Eisen und Mangan. Ob und in wie weit sie zu den Dolomiten zu zählen sind, wird die quantitative Analyse derselben darthun.

Am Mönchsberge und am Reinberge sind 2—4 Fuss mächtige Bänke von Conglomerat abgelagert, das aus kleineren und grösseren Geschieben von den verschiedensten lichten, grauen und rothen Kalksteinen, Mergeln, grauen und rothen Sandsteinen, Gneissen, Glimmer- und Chloritschiefern, Hornsteinen und Quarzen besteht. Das Bindemittel dieser Geschiebe ist ein kalkig sandiges Cement, mitunter Kalktuff. Das Conglomerat ist in der Regel sehr fest, obschon nicht compact, sondern porös; nur bei dem Steinbruche am Reinberge bemerkt man, dass Stücke, die frisch abgesprengt wurden, viel dichter, ja mitunter ohne alle leeren Zwischenräume sind, und es ist kaum zu zweifeln, dass diese Zwischenräume im Conglomerate erst nach der Ablagerung durch Verwitterung, Auflösung und Auswaschung der thonigen und löslichen Bestandtheile desselben entstanden sind. Zwischen den Conglomeratbänken befinden sich 1 — 3 zöllige Lagen von Schotter, dessen Geschiebe nur lose zusammenhängen.

Einzelne Schichten dieses Conglomerats sind feinkörnig, und gleichen dann einem Sandsteine, der von Eisenoxyd braun gefärbt ist, und nur einzelne grössere Geschiebe in sich zerstreut enthält. Endlich finden sich Lagen eines sehr feinkörnigen kalkigen gelblichen Sandes vor, der, wie der Schotter zwischen den Conglomeratbänken, lose zusammengebacken ist, an der Luft aber in Sand zerfällt.

Die Conglomeratbänke liegen nicht wagrecht, sondern sind mit 20—25° nach Westen geneigt, und streichen zwischen Stund 24 und 1, wie man diess am schönsten unter dem Neu- oder Sigmundsthore, welches durch den Mönchsberg getrieben ist, beobachten kann. Sie sind fast an allen Seiten, insbesondere gegen Osten an der Stadtseite, theils von Natur aus, theils durch Kunst senkrecht abgeschnitten, und lieferten die Bausteine zu der Domkirche und dem grössten Theile der Gebäude Salzburgs. In den schroffen Wänden dieses Conglomerats befindet sich an der Stadtseite die Capelle des h. Ruprecht, und das Amphitheater der Sommer-Reitschule. — Nur an einer Stelle, nämlich bei dem Schartenthore, legt sich das Conglomerat an die Kalke des Festungsberges an, ohne dass jedoch die unmittelbare Begränzung entblösst und zu sehen wäre.

Am südlichen Fusse des Rein- oder Ofenlochberges kommen endlich Mergel und Sandsteine mit Braunkohlen zu Tage, auf welche letztere ein Schurfbau bestand, der aber von Seite des Festungs-Commando eingestellt wurde. Die tiefste entblösste Lage dieses Vorkommens bilden bräunliche sandige Mergel, auf welche dann eine Schichte blaugrauen Sandsteines folgt, der nach oben Schnürchen von Kohlen aufnimmt, die immer zahlreicher werden, bis der Sandstein einer dünnen Kohlenlage Platz macht. Die Kohle nimmt aber

nach oben wieder Sand und Mergel auf, und verschwindet endlich, den blauen sandigen Mergel als Liegendes zurücklassend. Diese Lage kohlenführenden Sandsteins und Mergels besitzt eine Mächtigkeit von 2—3 Wiener Fuss, und ist reich an Petrefacten, deren weisse verwitterte Schalen dem dunkeln Gesteine ein geflecktes Ansehen geben.

Auf diesen kohlenführenden Schichten liegt ein fester, feinkörniger kalkiger Sandstein, nach Aussen bräunlich, im Innern blaugrau von Farbe, der in Schichten von 2—3 Fuss eine Mächtigkeit von 3—4 Klaftern besitzt, und in den tiefern Schichten zahlreiche Versteinerungen führt. Dieser Sandstein wird von einem brüchigen, gelblichgrauen, etwas sandigen Mergel bedeckt, der nicht so deutlich, wie der kohlenführende und der letztgenannte Sandstein geschichtet ist, und keine Spuren von Versteinerungen zeigt. Er wird nach oben immer sandiger, nimmt grössere Geschiebe auf und wird endlich von den Conglomeratbänken überlagert.

Die geschichteten Sandsteine und Mergel dieses Vorkommens haben dasselbe Streichen und Verflächen, wie die darübergelagerten und die Conglomerate des Mönchsberges, nämlich das Streichen nach Stund 1 mit 25° westlichem Einfallen.

Unter den obenerwähnten Petrefacten hat Herr Prinzing, welcher die Bestimmung derselben vornahm, *Venus obtusa*, Sow. — *Corbula angustata*, Sow. — *Tellina Royona*, d'Orb. — *Cardium Guerangeri*, bimarginatum und *Cottaldinum*, d'Orb. — *Nerita Goldfussii*, Kef. — *Astarte sinuata*, d'Orb. — *Inoceramus Cuvieri*, Sow. — *Arca* oder *Modiola*, *Nucula*, *Fusus cingulatus*, Sow. — *Cyprina oblonga*, d'Orb. — Bruchstücke einer Hippuritenschale, und zwei, wie es scheint, neue Species von *Exogyra* vorgefunden. Der grösste Theil dieser Petrefacten gehört der obersten Abtheilung der Gosaugebilde, die man zur Kreide-Formation rechnet, aber auch die übrigen derselben Formation an, welcher also auch die kohlenführenden Mergel und Sandsteine des Reinberges einzureihen sind.

Nicht so leicht ist die Feststellung des Alters der Conglomeratbänke, welche obige Kreidegebilde überlagern, und den Rein- und Mönchsberg zusammensetzen, da in ihnen bisher keine Versteinerungen gefunden wurden. Neuere Geologen, insbesondere v. Morlot in seinen Erläuterungen der nordöstlichen Alpen, pag. 71, erklären dieselben für älteres Diluvium, weil das Conglomerat porös ist, und die Bänke horizontal liegen sollen. Allein die Porosität des Conglomerats scheint nach Innen sich zu verlieren, da ich, wie erwähnt, im Steinbruche des Reinberges aus frisch abgesprengten Felsblöcken vollkommen dichte Conglomeratstücke erhielt. Andererseits zeigen die Conglomerate am Wallersee, die Studer für wahre Nagelflue hält, dieselben leeren Zwischenräume in Handstücken und in den der Verwitterung ausgesetzten Schichten, wie die Conglomerate des Mönchs- und Reinberges. Ebenso wenig liegen die oben erwähnten Conglomeratbänke horizontal, was wohl dort zu sein scheint, wo dieselben dem Streichen parallel

abgeschnitten sind, wie es an der Ost- und Westseite des Mönchsberges der Fall ist; aber in der That es nicht ist, indem sich bei genauer Beobachtung überall ein Verfläichen der Bänke mit 20—25° nach Westen oder Westnordwesten abnehmen lässt. Somit dürfte die Ansicht der älteren Geologen, welche die in Rede stehenden Conglomerate als Nagelfluë-Molasse tertiär bezeichneten, jedenfalls die richtigere sein. Zieht man aber den Zusammenhang, in welchem diese Conglomerate mit den beschriebenen zur Gosau-Formation gehörigen Schichten des Reinberges stehen, — indem die obersten Mergel der letztern Geschiebe aufnehmen, und völlig in die ersteren übergehen, und indem beide das gleiche Streichen und Verfläichen besitzen — in Betracht, so wird man versucht, auch die Conglomerate des Rein- und Mönchsberges der Gosau-Formation zuzuweisen. Soviel lässt sich aus der gleichen Lagerung beider Gebilde als entschieden hinstellen, dass beide unter gleichen Verhältnissen abgelagert, und wenn sie empor gehoben worden sind, zu gleicher Zeit gehoben wurden.

Was endlich das Alter der Kalksteine des Festungs- und Kapuzinerberges anbelangt, so bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieselben einer, in dem im vorigen Jahr bereisten Gebiete sehr verbreiteten und mächtig entwickelten Gruppe dolomitischer und bituminöser Kalksteine angehören, welche unter den sogenannten Gervilliaschichten, die v. Hauer zu den Liasmergeln rechnet, liegen. Sowohl die Lagerungsverhältnisse, der gleiche äussere Charakter, als auch die petrographischen Merkmale lassen nämlich keinen Zweifel übrig, dass die Kalksteine des Festungs- und Kapuzinerberges mit jenen des Küh- und Gaisberges, östlich von Salzburg, gleichen Alters sind, welche letzteren wieder mit den dolomitischen und bituminösen Kalksteinen des Gschlifberges bei Ebenau in unmittelbarer Verbindung stehen. Vom Gschlifberge aus aber lassen sich die bezeichneten dolomitischen und bituminösen Kalksteine in fortwährendem Zusammenhange der Schichten einerseits über den Bidra- und Schwarzenberg bis in das Wiesthal, andererseits über den Ochsen- und Angerberg bis in die Gaisau, und bis nach Hintersee verfolgen, wo sie überall von den petrefactenreichen Gervilliaschichten bedeckt werden. Die Kalksteine des Festungs- und Kapuzinerberges sind demnach älter oder mindestens eben so alt, als die Gervilliaschichten, respective die Liasmergel. Die chemische Analyse der Kalksteine Salzburgs und der im Wiesthale in Gaisau und in Hintersee unter den Gervilliaschichten gelegenen Kalksteine, welche ich vorzunehmen begonnen habe, wird wohl den aus der Lagerung und den petrographischen Merkmalen behaupteten Zusammenhang obiger Kalkberge bestätigen.
