

IV.

SALZBURG UND UMGEBUNG.

VON

PROF. EBERHARD FUGGER.

Salzburg und Umgebung.

Von Prof. Eberhard Fugger.

Itinerarium.

1. Tag. Fahrt in Wagen über das Leopoldskronmoor nach Fürstenbrunn am Fuße des Untersberges. Besuch der Fürstenquelle, welche in 595 *m* Meereshöhe aus Dachsteinkalk hervorquillt und die Stadt Salzburg mit vorzüglichem Trinkwasser versieht. Wanderung über Untersberger Marmor und weißen Tithonkalk in das Brunntal und von da über einen Liasfleckten hinauf auf die sogenannte Rehlack (Tithon mit zahlreichen Nerineen und Korallen, zirka 950 *m*). Abstieg zum Hofbruch (Untersberger Marmor) und Veitlbruch; in letzterem tritt unter den Marmorschichten der weiße Plateaukalk zutage und in nächster Nähe als Überlagerung des Marmors die grauen Glanecker Kalkmergel. Von hier an Moränen, jüngeren Nummulitenschichten (Bartonien) und Nierentaler Schichten (oberste Kreide) vorüber, nach Großgmein. In der Nähe von Großgmein ein Gipsbruch im Werfener Schiefer (Buntsandstein) und ein eozäner Zementbruch. Von Großgmein Rückfahrt in Wagen nach Salzburg.

2. Tag. Fahrt mit der Lokalbahn nach Parsch und von hier mit Zahnradbahn auf die Gaisbergspitze (unten Kreidekonglomerat, oben obere Trias). Zurück zur Station Zistel mittels Bahn, von hier über Kreideschichten zu Fuß hinab in den Glasenbach (rückwärts glaziale Konglomerate

und Moränen, Kössener Schichten, Lias, Kreide), reich an Liaspetrefakten. Rückfahrt in Wagen nach Salzburg.

Nachmittag. Besuch der geologischen Abteilung des Museums, in welcher die verschiedenen Vorkommen von salzburgischen Mineralien, Petrefakten und Gesteinsarten nach Lokalitäten geordnet aufgestellt sind. Fahrt mit der Drahtseilbahn auf die Festung Hohensalzburg (obere Trias), zurück zur Haltestelle Katze, Gang über den Mönchsberg. Eventuell Besuch des Rainberges (unten Kreide, darüber Konglomerat, auf der Höhe prähistorische Funde). Über Nacht wieder in Salzburg.

3. Tag. Fahrt mit der Lokalbahn nach Muntigl (Flyschsteinbruch), dann weiter nach Weitwört. Von hier zu Fuß nach St. Pankraz (Steinbrüche in den älteren Nummulitenschichten, Parisien) mit zahlreichen Petrefakten. Dann auf die Höhe des Haunsberges zur Kaiserbuche (767 m). Abstieg in den Teufelsgraben bei Seeham (Nierentaler Schichten, Parisien, Moränen). Von hier zu Schiff oder Wagen nach Mattsee; der Wartstein daselbst ist reich an Versteinerungen (Parisien). Rückfahrt zu Wagen nach Salzburg.

Einleitung.

Das Land Salzburg birgt innerhalb seiner Grenzen die Ablagerungen fast aller geologischen Epochen. Den Süden bildet das Nordgehänge der Zentralkette der Alpen mit ihren kristallinen Massengesteinen und kristallinen Schiefeln; diesen vorgelagert erscheint ein breites Band silurischer Gesteine, während im südlichen Teile des Lungaus ein kleines Gebiet der Karbonformation angehört. Im Norden dieses Bandes ziehen die Werfener Schiefer etwa in der Linie Werfen-Leogang hin und bilden die Basis der Kalkalpen; auf den Werfener Schiefeln lagert der Muschelkalk, in seinen oberen Partien dolomitisch entwickelt. Ein mehr oder weniger deutlich ausgebildeter Zug der Cardita-

Schichten trennt den Muschelkalk von der eigentlichen Konstituante der Kalkalpen, dem Hauptdolomit, Dachsteinkalk und den Kössener Schichten. An einzelnen Punkten sind den obertriadischen Kalken Liasgebilde, aber stets nur in geringer Ausdehnung, aufgelagert.

Triadische Gebilde, meist dem unteren Niveau dieser Gruppe angehörig, ziehen vom Radstädter Tauern anfangs in bedeutender Breite, weiterhin immer weniger ausgedehnt, die Salzach entlang westwärts bis Krimmel im obersten Oberpinzgau. Bruchlinien in den Kalkalpen lassen hie und da wieder die untere Trias zutage treten.

Die oberjurasische Sedimente sind fast nur in der Nähe der Stadt Salzburg und in der Gruppe des Osterhorns vertreten; am linken Salzachufer werden dieselben in der Regel von neokomen Gesteinen überlagert, welche am rechten Ufer zu fehlen scheinen. Die obere Kreide — Gosauformation — verbreitet sich in der Form von dichten Konglomeraten, Mergeln und Hippuritenkalken vorzugsweise über den östlichen Teil des Gebietes von Abtenau, die Ufer des Wolfgangsees, die nächste Umgebung der Landeshauptstadt und das Tal von Unken. Das Hangende derselben bilden am Fuße des Gaisberges und des Untersberges harte petrefaktenreiche Mergelkalke, die Glanecker Schichten, und das Hangendste die sogenannten Nierentaler Mergel. Diese letzteren treten auch am Fuße des Rainberges und an anderen Punkten der Stadt Salzburg auf.

Die Hügelketten, welche sich im Norden der Stadt von den „Högeln“ im benachbarten Bayern am Nordrande der Alpen bis gegen Wien hinziehen und gewöhnlich als Flysch bezeichnet werden, gehören ebenfalls der oberen Kreide an und werden von Nierentaler Mergeln überlagert.

Eine Fortsetzung der Nummulitenschichten (Parisien) von Kressenberg beginnt am Nordfuße des Haunsberges bei St. Pankraz, unmittelbar den Nierentaler Mergeln auflagernd, tritt jenseits des Berges in den Gräben von Seeham, dann bei Mattsee auf und endigt am Nordgehänge des Tannberges. Jüngere Nummulitenschichten, dem Bartonien

angehörend, findet man am Nordfuße des Untersberges, im Becken von Großgmein und Reichenhall.

Dem oberen Tertiär, und zwar der Miozänperiode gehören die Mergel, Sandsteine und Konglomerate in der Ebene nordwestlich vom Haunsberge an, ferner die Konglomerate des Mönchs- und Rainberges, die tieferen Talpartien von Lungau und der Höhenzug zwischen Wagrain und Flachau im Pongau.

Die quartären Gebilde füllen die Tiefen der Täler aus und erreichen in der Salzachebene ihre größte Verbreitung. Im Gebirge reichen die alten Moränen und erratischen Blöcke bis in Höhen von 1700 *m*, auf dem Haunsberge kaum bis 800 *m*.

Die Stadt Salzburg.

Wo die Salzach die enge Schlucht zwischen Tannen und Hagengebirge verläßt, betritt sie das weite Tal von Hallein, eingeschlossen von Bergen, welche hauptsächlich der Triasformation angehören und an deren Fuß kretazische Bildungen angelagert sind. Die Schichten der Berge am linken Ufer fallen wie ziemlich allgemein in den Nordalpen nach Norden ein, jene der östlichen Talbegrenzung dagegen nach West, Nordwest oder Südwest. Wir haben es also mit einer Bruchlinie zu tun und das Tal selbst ist ein Senkungsfeld, das mit quartären Ablagerungen bedeckt ist und aus welchem nur wenige Hügel, teils kretazischen, teils tertiären Ursprungs, hervorragten. Bei der Stadt Salzburg wird das Salzachtal durch einen Felsriegel abgesperrt (1 der Literatur-Angaben auf S. 7), welcher sich quer durch dasselbe hinzieht, vom Kühberge, einem Ausläufer des Gaisberges, bis zum Rainberge. Zwischen diesem letzteren und dem Untersberge bleibt eine weite Lücke, das Leopoldskronmoos, durch welches die Wasser der Salzach ursprünglich ihren Abfluß hatten. Späterhin, als sich der Fluß diesen Weg verlegt hatte, nagte er sich seine Bahn zwischen Neuhauser- und Kapuzinerberg aus und noch im Jahre

1884 konnte man am Ostfuße des letzteren eine mächtige Schicht von Sand beobachten, welchen die Salzach seinerzeit dort abgelagert hatte. Viel später wurde auch dieser Weg, vielleicht durch die Schuttkegel der vom Gaisberge kommenden Bäche, versperrt und die Salzach bohrte sich zwischen Kapuziner- und Festungsberg ein, um sich ihre heutige Bahn zu erschließen.

Aus diesem Querriegel tritt die Salzach in ein Gebiet, das sich von dem ihres bisherigen Laufes schon landschaftlich deutlich unterscheidet: aus dem Gebirgslande tritt sie in das Salzburger Vorland. Während im Gebirgslande die Berge meist schroff und steil ansteigen und kahle Wände und Felsen darbieten, steigen die Hügel und Berge im Vorlande nur allmählich zu geringer Höhe an, sind überall mit Ortschaften, Feldern und Wäldern bedeckt und zeigen nur einige wenige unbedeutende Wandflächen.

Die Hügel des Vorlandes bilden einen zweiten Querriegel, der allerdings schon stark denudiert ist; er zieht sich vom Plainberge unterbrochen durch die Salzach zum Hügel von Liefering, dann, durch die Ebene der Saalach abermals unterbrochen, zu den sogenannten Högeln auf bayrischem Boden.

Die Lage der Stadt zwischen Gebirge und Hügelland, inmitten einer weiten Ebene, welche von einem klaren Strome durchflossen ist, angeschmiegt an die Reste des Felsriegels, der die Ebene durchquert, veranlaßte Alexander von Humboldt (2) zu dem Ausspruche: „Die Gegenden von Salzburg, Neapel und Konstantinopel halte ich für die schönsten der Erde.“

Diese prächtige Ebene gehört hauptsächlich dem Diluvium an, man kann sowohl flußaufwärts als abwärts die diluvialen Uferbänke auf große Strecken verfolgen; das tiefer liegende Gebiet zwischen diesen alten Flußufeln ist alluvial und auf diesem Boden steht der größte Teil der Stadt; nur einzelne Teile derselben, besonders der neue rechtseitige Stadtteil, sind auf Diluvialboden, andere an den Stadtbergen gelegene Teile direkt auf Felsboden gebaut.

Kapuzinerberg, Nonnberg und Festungsberg (3) bestehen in ihrer Basis aus Hauptdolomit, der von Kössener Kalk überlagert wird. Auch an diesen Bergen fallen die Schichten nach Westen. An Petrefakten wurden in den Kalken bisher nur Korallen gefunden. Dem Kalke des Festungsberges angelagert sind die jungtertiären Konglomerate, welche den Mönchsberg und Rainberg bilden und in deutlicher Schichtung ebenfalls gegen Westen fallen. An der Südostseite des Rainberges treten kretazische Schichten auf, und zwar petrefaktenreiche Glieder der Gosauformation, überlagert von Nierentaler Schichten. Die Kreideschichten liegen mit den tertiären Konglomeraten konkordant und ist ihre Zwischenlagerung zwischen den Dachsteinkalken des Festungsberges und den Konglomeraten des Mönchsberges auch in dem Almstollen aufgeschlossen, welcher in der Nähe des Petersfriedhofes durch den Berg gegraben ist.

Aus den Gosauschichten des Rainberges wurden folgende Petrefakten gesammelt:

Phyllites Geinitzianus Göpp., *Sequoia Reichenbachii* Gein., *Diospyros* sp. und verschiedene Dicotyledonenblätter, *Dryandroides* sp., *Carpolithes Gumbeli* Heer und andere Früchte, Algen, Kohlensplitter.

Cyclolites sp., *Trochosmia Basochesi* MEdw., *Thamnastraea maeandrinoides* Reuss., *Astraea* sp. und andere Korallen, cf. *Achilleum lugosum*.

Ostrea vesicularis Lam., *O. Naumanni* Ph., *O. Madelunghi* Zitt., *O. sp.*, *Spondylus* cf. *striatus* Sow., *Anomia intercostata* Zitt., *O. semiglobosa* Gein., *Pecten* sp., *Vola* (*Jamira*) *quadricostata* Sow., *Inoceramus Cuvieri* Sow., *I. sp.*, *Perna acuminata* Zittel, *Plagioptychus* (*Caprina*) *Aguilloni* Orb., *Modiola* sp., *Arca inaequidentata* Zitt., *Cucullaea glabra* Sow., *C. chimensis* Zitt., *Cardium Ottoi* Gein., *C. sp.*, *Cyrena* (*Cyclas*) *gregaria* Zitt., *C. sp.*, *Pectunculus* sp., *Nucula* sp., *Astarte similis* Münst., *Crassatella macrodonta* Sow., *C. sp.*, *Chama* sp., *Tapes Martiniana* Math., *Venus Matheroni* Zitt., *Cytherea* (*Circe*) *discus* Math.

Pleurotomaria sp., cf. *Phasianella gosavica* Zek., Ph.

sp., *Turritella rigida* Sow., *T. Hagenoviana* Münst., *T. sp.*, *Glauconia (Omphalia) Kefersteini* Münst., *Gl. sp.*, *Natica angulata* Sow., *N. lyrata* Sow., *N. (Amaura) acuminata* Reuss, *Nerinea Buchi* Kefst., *N. sp.*, *Dejanira Goldfussi* Kefst., *Cerithium Münsteri* Kefst., *C. prosperianum* Orb., *C. gosaviense* Stol., *C. sp.*, *Rostellaria sp.*, *Fusus tabulatus* Zek., *Voluta elongata* Orb., *Ovula sp.*, *Paludomus Pichleri* Hoern., *Actaeonella cf. Lamarcki* Sow., *A. gigantea* Sow.

Schloenbachia quinquenodosa Redt.

Nierentaler Schichten wurden außer am Rainberge noch in der Bucklreutstraße, der Brunnhausgasse und an mehreren Punkten am Fuße des Kapuzinerberges aufgedeckt. An diesen letzteren Punkten sind dieselben von Moränen überlagert. Auf der Höhe des Rainberges (4) wurden 1900 eine Moräne und ein Gletscherschliff von mindestens 8 m Länge auf dem tertiären Konglomerate bloßgelegt, darüber eine Kulturschicht mit Resten aus der neolithischen Zeitperiode, so daß der Rainberg als der älteste salzburgische Wohnsitz nachgewiesen erscheint.

Literatur.

1. Fugger und Kastner, Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. Salzburg. Kerber. 1885. Seite 5—19.
Fugger, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt Wien. 1899. Band 49. Seite 287 u. 288.
2. In einem Briefe an Bergrat Math. Mielichhofer.
3. Lipold, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt Wien. 1851. Bd. 2a. Seite 22—26.
4. Petter, Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. 1900. Bd. 40. Seite 1—10.
Fugger, ibidem. 1901. Bd. 41. Seite 71—76.

Das Salzburger Vorland.

Im Norden der Stadt ist ein weites Hügelland intensiv bewirtschaftet, mit einzelnen niedrigen, aber ausgedehnten Bergzügen und hübschen, freundlich gelegenen Seen. Der Untergrund dieser Gegend ist Flysch, welcher auf den Bergen deutlich zutage tritt, in der Ebene und den Tälern jedoch überall mit glazialen Schottern, Konglomeraten oder Moränen überdeckt ist. Zu den wichtigsten Aufschlüssen im Flyschgebiete gehört der Steinbruch in Muntigl. Er mißt die Schichtflächen entlang mehr als 300 *m* und über die Schichtenköpfe hin etwa 50 *m*; das Gestein besteht aus wechselnden Schichten von Sandsteinen und Mergeln oder Mergelkalken mit sehr steilem südlichen Einfallen. Die Schichtflächen sind vielfach mit Eisenrost überzogen, enthalten auch Kristalle von Eisenkies sowie Drusen von Kalkspat; die Schichtenköpfe tragen häufig Ausblühungen von Alaun und Bittersalz. Die Sandsteine enthalten stellenweise Kohlensplitter, an anderen Stellen Glaukonite; an einigen wenigen Punkten gehen sie in feinkörnige Konglomerate oder Breccien, an anderen in sandige Mergel über. Der Steinbruch ist der reichste Fundort von Flyschpetrefakten. Man fand daselbst *Chondrites affinis Sternbg.*, auch in der Ausbildung von *Hormosira moniliformis*, das heißt: die Äste senkrecht zur Schichtbildung gestellt; *Ch. Targionii Brongn.*, *Ch. expansus F. O.*, *Ch. arbusculus F. O.*, *Ch. patulus F. O.* und *Ch. intricatus Brongn.* in zahlreichen Abarten; *Taenidium helveticum Schimper*, *T. Fischeri Heer* und eine sehr große Art, die ich *T. grande* nennen möchte; *Hydrancylus geniculatus F. O.* und andere Arten dieser Gattung, *Helminthoida crassa Schafh.* und *H. labyrinthica Heer*, *Halimedes Fuggeri Lorenz* und andere Pflanzenreste; *Inoceramus salisburgensis F. u. K.* und *I. monticuli F. u. K.*, *Ostrea sp.*, *Anomia sp.*; und verschiedenartige Wülste und Hieroglyphen.

In dem jetzt leider aufgelassenen Steinbruche von Bergheim fand man außer verschiedenen Formen von Chondriten,

Taenidium, *Taonurus*, *Helminthoïda* und *Hydrancylus* auch *Gyrophyllites Kastneri* Lor., *G. Petteri* Lor. und *G. Doblhoffi* Lor. und einen Ammoniten *Pachydiscus Neubergicus* Hauer, welcher im Vereine mit den zahlreichen Inoceramen von Muntigl die Zugehörigkeit des Salzburger Flysch zur oberen Kreide außer Zweifel setzt.

An manchen Stellen des Gebietes ist die Überlagerung der Flyschschichten durch die Nierentaler Mergel abgeschlossen. Diese letzteren trifft man bei Eisenharting und Fraham am Obertrumer See, an der Straße von Mattsee nach Schloedorf und an anderen Orten. Von Interesse ist das Vorkommen derselben im Teufelsgraben bei Seeham.

Beim Betreten des Grabens beobachtet man Schottermassen, von einer Moräne überlagert; in der Nähe des Wildenkar sieht man im Bachbette anstehende Nummuliten-sandsteine mit nördlichem Einfallen, beim Wasserfalle selbst stehen senkrechte Schichten von Lithothamnienkalk mit grünen Glaukoniteinschlüssen; der Kalk zeigt zahlreiche Karrenrinnen und andere Erosionsbildungen. Weiterhin folgt der nummulitenreiche Sandstein, wie er am Wartstein bei Mattsee ansteht. Etwa 250 Schritte innerhalb des Wasserfalles treten graue Nierentaler Mergel auf, welche das Liegende der Nummulitenschichten bilden. Mehr als ein Kilometer bachaufwärts, bei der sogenannten Jägermühle, sind die Nummulitenschichten abermals bloßgelegt und bilden eine ähnliche Szenerie wie im Wildenkar. Hier sind sie reich an Petrefakten, besonders Nummuliten und Seeigeln.

Der interessanteste Fundort für Nummulitenschichten (Parisien) ist Mattsee. Der Schloßberg daselbst besteht aus einem grobbankigen, ungeschichteten, grobkörnigen, roten bis rotbraunen Nummulitensandstein, welcher sehr reich an Petrefakten ist. Der Wartstein dagegen zeigt einige Gliederung. Die Hauptmasse bildet auch hier der rote oder rotbraune Nummulitensandstein von großer Festigkeit, zum Teil mit Bohnerz und großen Quarzkörnern gemengt und reich an Versteinerungen; an manchen Stellen,

besonders an der Westseite wird die Farbe des Gesteines grau bis grünlichgrau. Seine Lagerung ist an einigen Punkten meßbar und zeigt h G mit steilem südlichen Einfallen. Stellenweise verwittert er zu einem mürben, gelben, zerklüfteten Gestein und auch zu gelbem, ganz losen Sand. An manchen Punkten der Nordseite tritt auch ein schiefriger, geschichteter Kalk auf von graulichweißer Farbe, welcher viel Körner grüner Eisenerde und zahlreiche Versteinerungen enthält. Auch grauer Lithothamnienkalk ist im Nordwesten des Berges aufgeschlossen. Bei einer Kellergrabung wurden nach Lipold blauer Ton und ein sandiger, dunkelblaugrauer Mergel mit Petrefakten bloßgelegt.

Am südwestlichen Ende des Wartsteins waren noch im April 1882 graue Nierentaler Mergel und südlich davon Flyschmergel mit Fucoiden zu sehen. Heute sind nur mehr die Nierentaler Schichten in einem unbedeutenden Aufschluß zu beobachten, nachdem der größte Teil der Mergel zur Düngung der Felder weggeführt wurde.

An der Westseite des Wartsteins läßt sich nachfolgende Schichtenreihe verfolgen:

Nord, Hangend:

Grüne, dichte Kalksteine, reich an Muscheln.

Lithothamnienkalke, 4 m mächtig.

Weicher, gelber Sandstein.

Harte, nummulitenführende Sandsteine, meist rotbraun, aber auch grün.

Dichte, petrefaktenleere Sandsteine, rot und grün.

Harte, nummulitenführende Sandsteine, meist rotbraun.

Graue, harte Sandsteine mit Muscheln.

Süd, Liegend:

Nierentaler Mergel, am Gehänge wenig bloßgelegt.

Am Nunerseeberg, nördlich von Mattsee, direkt am Seeufer, stehen Nierentaler Mergel und -Sandsteine an mit *Belemnitella mucronata* *d'Orb.* und sehr dünnen Schalen von großen Inoceramen.

Der Nummulitensandstein vom Teufelsgraben und Wartstein gehört einem Sandsteinzuge an, der vom Kressenberge in Bayern nach St. Pankraz am Westfuße des Haunsberges, durch den Teufelsgraben über Mattsee und von da weiter am Nordfuße des Tannberges bis Dirnhau streicht und hier abbricht, um weiter in Osten bei Gmunden wieder zu erscheinen.

Der Gaisberg.

Der Gaisberg zeigt eine sehr einfache geologische Bildung. Seine Basis bildet der Hauptdolomit, auf diesem lagern Kössener Kalke und Kalkmergel, welche wieder von Gesteinsarten der Gosauformation überdeckt sind. Der ganze Schichtenkomplex hat sich gegen Südwest in das Salzachtal gesenkt, die Basis ist also im Nordosten emporgehoben, daher treten die jüngeren Sedimente im Salzachtale, die älteren an der Nord- und Nordostseite zutage; am südlichen Ende des Berges beobachtet man im Glasenbache zwischen den Kreide- und Kössener Schichten Etagen der unteren Jurabildung in schöner Entwicklung.

Der Hauptdolomit bildet den Kühberg, dessen westliche Fortsetzung wir im Kapuzinerberge sehen; auf dem Westende des Kühberges erhebt sich das Schloß Neuhaus. Von diesem Punkte zieht sich der Dolomit in steilen Wänden ostwärts und endigt mit dem charakteristisch geformten Nocksteine. Von der Höhe des Kühberges läßt sich die obere Grenze des Dolomites verfolgen unterhalb der Zeisberger Alpe gegen den Reitsteig, der von letzterer auf die Gaisbergspitze führt und an diesem aufwärts bis zur Spitze selbst. Die Grenzlinie durchquert das Hochplateau und erstreckt sich in fast gerader Linie bis zur Spitze des benachbarten Gurlberges und von da hinab zur Kapelle in Hinterwinkel. Der Dolomit ist vollkommen petrefaktenleer.

Über dem Dolomit lagern die Kössener Schichten. Ihre Hangendgrenze streicht von der Zeisberger Alpe zum

sogenannten Winterskern und von da oberhalb der Judenberglehne über die Zistelalpe und dann über den Ostabhang der Gaisbergfager hinab in das Tal des Bruck- und Glasenbaches. Die Steilwände oberhalb der Judenberglehne gehören dieser Formation an. Das Gestein ist grauer, stellenweise rötlichgrauer, körniger oder kristallinisch körniger, seltener dichter Kalk oder Mergelkalk, stellenweise ziemlich reich an Versteinerungen, die sich aber meist in einem sehr üblen Erhaltungszustande befinden, wie *Rhynchonella fissicostata* Suess und *subrimosa* Schafh., *Terebratula gregaria* Suess, *T. pyriformis* Suess, *Megalodon triqueter* Wulf., *Cardita austriaca* Hauer, *Modiola* sp., *Rissoa alpina* Gbl., *Pinna* sp., *Pecten* sp., *Mytilus* sp., *Gervillia* sp., *Avicula contorta* Portl. und *A. Kössenensis* Dittm., *Choristoceras Marshi* Hauer (1), ferner ziemlich zahlreiche Korallen.

Südlich und südwestlich der vorher angeführten Hangendgrenze der Kössener Schichten ist der ganze Abhang des Gaisberges gegen das Salzbachtal von Gebilden der Kreide-, und zwar der Gosauformation aufgebaut. Das mächtigste Glied derselben sind die dichten, harten, meist rotgefärbten Konglomerate, welche an vielen Stellen vom Fuße des Berges, vom sogenannten Heiligenkreuzberge entlang über Aigen bis in den Glasenbachgraben und hinauf bis in die Nähe der Zistel- und Rauchenbichler Alpe aufgeschlossen sind. Die Zahnradbahn durchschneidet dieses Konglomerat oder zieht auf demselben hin von dem Punkte, wo sie an den Berg tritt, bis nahe zu dem tiefen Einschnitte unmittelbar unterhalb der Zistelalpe. Einzelne Bänke von Mergeln und Kalkmergeln sowie andere eines grobkörnigen Kalkes, ebenfalls meist von roter Farbe, sind dem Konglomerate eingelagert. Das Zement der Konglomerate ist entweder tonig, dann zerfallen sie leicht in ihre Bestandteile, oder es ist kalkig und die Konglomerate sind dann von bedeutender Härte; die Bestandteile desselben sind fast durchaus triadische Kalke oder Hornsteine.

Von großem Interesse sind die Einlagerungen von Süßwasserbildungen, wie sie im Park von Aigen zutage

treten und in dem mehr als 300 *m* langen Kohlenschurfstollen bei Gänsbrunn aufgeschlossen wurden (2).

Es sind Sandsteine und Mergel mit einzelnen schmalen Kohlenbändern, welche mit mehr oder weniger mächtigen Konglomeratbänken wechsellagern. In den Mergeln fanden sich zahlreiche Blattversteinerungen, wie *Geinitzia cretacea* Endl. (3), *Flabellaria longirrhachis* Ung., *Pterophyllum cretaceum* Reich., *Cunninghamites Oxycedrus* Sternb., *Parrotia Fuggeri* Stur., und viele noch unbeschriebene Formen, dann aber auch Süßwassermuscheln: *Unio cretaceus* Zittel und mehrere Arten Süßwasserschnecken, welche Leopold von Tausch (4) beschrieben hat. Er nannte die durchweg neuen Formen: *Helix Aigenensis*, *Bulimus Fuggeri* und *Juvaviensis*, *Megalostoma Juvaviense* und *Fuggeri*.

In der Gersbergmulde treten noch andere Schichten der Gosauformation auf. Vom Neuhauser Berg bis zum ersten Kopf des Kühberges zieht sich ein schmaler Streifen Untersberger Marmor hin, unmittelbar dem Kössener Kalke und weiterhin direkt dem Hauptdolomit aufgelagert. Es sind lichte, dunkelpunktierte, kleinkörnige Kalke, vollkommen gleichartig denen der Marmorbrüche von Fürstenbrunn und enthalten Schalen von Inoceramen und undeutlich erhaltene Brachiopoden.

Am Gersbach und in mehreren Seitengraben desselben findet man eine höhere Etage der Kreideformation, die Glanecker Schichten, welche im Klipstockgraben bis in die Meereshöhe von 820 *m* hinaufreichen. Die Gesteine, welche diese Etage zusammensetzen, sind graue, körnige, mergelige Kalke, oft von konglomeratartigem Aussehen oder mehr oder weniger dünnplattige Kalksandsteine. In denselben wurden bisher nachstehende Petrefakten gefunden: *Terebratella (Kingena) Caroli Magni* Bittn. (5), *Exogyra* sp., *Inoceramus* sp., *Psammobia* cf. *Suessi* Zittel, *Pinna* cf. *cretacea* Schloth., *Pinna* sp., *Magas* nov. sp., *Caprina d'Aguilloni* d'Orb., *Sphaerulites angeoides* Lap., *Actaeonella conica* Mü., *Actaeonella* sp., *Nerinea* sp.

Die Glanecker Schichten werden überall, wo sie in

der Gersbergmulde auftreten, von Nierentaler Schichten überlagert, welche aber auch außerdem an anderen Punkten des Gaisberges entblößt sind. Es sind rote oder graue, tonige Mergel und Sandsteine, ohne jede Versteinerung. In dem Steinbruche am Gersbach ist zwischen die Glanecker und Nierentaler Schichten noch eine Lage echter Flyschmergel und Flyschsandsteine konkordant eingelagert in einer Mächtigkeit von etwa 5 m, reich an Chondriten und Kohlenplittern. Für die Kreide des Gaisberges ergibt sich folgende Altersfolge (6):

Hangend: Nierentaler Mergel.

Flysch.

Glanecker Schichten.

Gosaukonglomerat; Süßwasser-Mergel und Sandsteine.

Liegend: Untersberger Marmor.

Der Fuß des Gaisberges ist fast überall von glazialen Schutt und Moränen bedeckt (7). Der Rest einer mächtigen, besonders instruktiven Seitenmoräne ist in einem Steinbruche am Gersbach erhalten. Die obere Grenze des zusammenhängenden glazialen Terrains ist durch einen Kranz von Quellen gekennzeichnet, welcher den Berg rings umspannt.

Im Süden des Gaisberges zieht sich ein tief eingegrabener Graben, der Glasenbachgraben (8), hin, durch welchen seit dem Jahre 1882 eine Straße gebaut ist. Längs dieser Straße sieht man auf eine Strecke von mehr als 2 km eine Reihe sehr schöner Aufschlüsse hauptsächlich im Liasgestein. Betritt man den Graben von Norden her, aus dem Tale zwischen Gaisbergfager und Gurlberg (Mairhofberg), so wandert man längere Zeit durch Moränenterrain. Der Bach, welcher hier anfangs in der Richtung von Ost nach West fließt, wendet sich nun in einer scharfen Krümmung nach Süd und hier lagern interglaziale Konglomerate teilweise von jüngeren Moränen bedeckt. In der Tiefe des Baches bemerkt man schön geschichtete, nach Westen fallende Bänke grauen Kössener Kalkes. An einer Stelle der Straße

ist links eine Mauer aufgeführt, welche eine unter dem Konglomerat liegende ältere Moräne verdeckt, welche im Jahre 1884 noch sichtbar war. Weiterhin heben sich die Kössener Kalke über das Niveau der Straße empor und führt diese letztere über die Schichtenköpfe, parallel dem Streichen.

Nun wendet sich der Bach wieder in die Richtung Ost—West und durchquert die nach Westen fallenden Schichten: lichte, bräunliche und graue Kalke, versteinungsleer, zuweilen bituminös; sie gehören wahrscheinlich dem untersten Lias an. Darüber folgen graue Fleckenmergel mit Fucoiden: *Terebratula punctata* Sow., *Arietites raricostatus* Ziet., *A. aff. raricostatus* Ziet., *A. Hierlatzicus* Hauer, *A. Scipionianus* Orb., *A. cf. semilaevis* Hauer, *A. ceratitoides* Qu., *Phylloceras cf. Partschii* Stur., *P. stella* Sow., *P. Nilssoni Hébert*, *Racophyllites libertum* Gemm., *Oxynoticeras cf. Guibalianum* Orb., Atractiten und Belemniten. Über den Fleckenmergeln lagert ein Komplex von grauen Kalken mit Hornsteinknollen und mehr oder weniger mächtigen Mergelzwischenlagen. Hier fand man: *Psiloceras planorbis* Sow., *P. Naumanni* Neum., *P. aff. Naumanni* Neum., *P. aff. subangulare* Opp., *P. calliphylum* Neum. (normale und hochmündige Form), *P. Johnstoni* Sow. und *aff. Johnstoni* Sow. sowie eine *Psiloceras*-Zwischenform zwischen *P. Johnstoni* und *calliphylum*, *Phylloceras stella* Sow., *P. cf. glaberrimum* Neum., *Nautilus* sp. (9), *Rhynchonella* sp. sowie Knochen, ein Schnauzenstück, ein Kieferstück mit Zahnrinne, Ober- und Unterkieferzähne einer großen Ichthyosaurusart (10).

Weiter abwärts am Bache treten graue und rote Kalke mit Einschlüssen von Hornsteinen, dann wieder rote konglomeratartige Kalke in Bänken und Platten auf, stellenweise reich an Petrefakten, besonders Ammoniten, deren reiches Material leider noch nicht bearbeitet ist. Außer den Ammoniten findet man Orthoceratiten, Belemniten (darunter *B. elongatus* Qu.), *Nautilus aratus* Qu., verschiedene, aber nicht häufig vorkommende Brachiopoden, ferner: *Inoceramus* sp., *cf. Nucula Hammeri* Qu., *Pecten textorius* Schloth., dann *Pleurotomaria* sp., Crinoiden und Haifischzähne.

Über diesen echten Adnether Schichten folgen rote und graue Kalke, in welchen bisher einige schlecht erhaltene *Perisphinctes* und ein Belemnit gefunden wurde, ein Komplex, der wohl dem weißen Jura (Oberalmer Schichten) beigezählt werden muß. Das Hangende dieses ganzen interessanten Aufschlusses bilden die Gosaukonglomerate in mächtiger Entwicklung.

Literatur.

1. Stur, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1870, S. 232—233.
2. Fugger und Kastner, Verhändl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1883, S. 231 ff.
3. Ettingshausen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1853, Bd. 4, S. 168—169.
4. Tausch, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1886, Bd. 14, Nr. 1, S. 26—28, Taf. II u. III.
5. Bittner, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1898, Bd. 48, S. 4.
6. Fugger, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1899, Bd. 49, S. 418—420.
7. Fugger, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1882, S. 158—159.
Fugger und Kastner, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1883, S. 136—138.
8. Fugger und Kastner, Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. Salzburg, Kerber, 1885, S. 83—86.
9. Bestimmungen von Prof. Dr. F. Wähner.
10. Beschrieben von Prof. Dr. C. W. Deecke, Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. 1897, Bd. 37, S. 19—21.

Der Untersberg.

Der Untersberg, welcher sich ziemlich unvermittelt aus der weiten Ebene von Salzburg erhebt, zeigt einen im allgemeinen einfachen Bau (1). Das Einfallen der Schichten ist nach NW, N und NO, daher treten an der Südseite die älteren Sedimente auf; Werfener Schiefer bilden das Liegende von Grödig im W bis Bischofswies im O. Im Süden liegt der Salzberg von Berchtesgaden. Im Nordwesten des Berges findet man die Formation des bunten Sandsteines als ausgelaugtes Salzgebirge in Form von Gips-

lagern bei Großgmein sowie an einigen Punkten des Kirchholzes bei Reichenhall; das Salzgebirge wird hier durch schwarze Kalke, die sogenannten Reichenhaller Kalke, überlagert, welche dem alpinen Muschelkalk angehören. Aus Spalten dieses Kalkes steigen die Reichenhaller Salzquellen empor. Das nächstjüngere Niveau besteht aus einer sehr mächtigen Masse von meist hellen, fossileren dolomitierten Kalken oder Dolomiten in einer Mächtigkeit von mindestens 800 *m*. Darüber hin zieht sich eine sehr schwach hervortretende Terrasse von Carditaschichten von den Rosittentalen die ganze Ost- und Südseite entlang bis zum Scheibenkaser, welche durch großen Wasserreichtum ausgezeichnet ist; Cidaritenstacheln, Pentacrinidenstiele und carditaähnliche Bivalven sowie typische Oolithe charakterisieren diesen Horizont.

Über dieser Terrasse erheben sich die Steilwände, die in ihren unteren Partien noch dolomitisch sind (Hauptdolomit), nach oben hin aber in einem schönen, sehr hellen, fast weißen, mit rötlichen Adern durchzogenen Kalk (Dachsteinkalk) übergehen. Das nach N abfallende Plateau des Berges besteht hauptsächlich aus diesen Kalken, welche sehr reich an Korallen sind und an einzelnen Stellen Megalodonten sowie *Halorella amphotoma* Br., *Pecten verticillus* Stol. und andere Versteinerungen führen.

Die weißen Dachsteinkalke treten an der Nordseite des Berges an vielen Stellen auf, so im Rosittentale, am Firmianrücken bis zum Brunntal, dann wieder weiter westlich von der Klingeralpe gegen Hallturm hin. Zwischen Brunntal und Klingeralpe lagern über den Dachsteinkalken Tithonkalke, welche sich zwar petrographisch von den Dachsteinkalken nicht unterscheiden lassen, aber durch bestimmte Petrefakten, wie *Nerinea Hoheneggeri* Peters und *carpathica* Zittel, *Itieria* cf. *polymorpha* Gemm., *Cabanetiana* Orb. und *Staszyčii* Zeuschn., *Cryptoplocus depressus* Voltz und *pyramidalis* Goldf. hinreichend charakterisiert sind. Lias-, und zwar Hierlatztaschen sind bisher nur an drei Stellen des Untersberges bekannt geworden; der eine Fundort,

die Aurikelwand, befindet sich auf der Höhe des Plateaus, die beiden übrigen am Nordgehänge, und zwar der eine im Brunntal, der andere weiter westlich bei Wolfreut. Es wurden an diesen Punkten außer einigen Ammoniten, Muscheln und Schnecken hauptsächlich nachstehend verzeichnete Brachiopoden gefunden, deren Vorkommen durch die Buchstaben: A (Aurikelwand), B (Brunntal), W (Wolfreut) bezeichnet ist.

Rhynchonella Alberti Opp. A B. W.

„ *nov. spec. aff. belemnitica* Qu. A. W.

„ *cf. Briseis Gemm.* B. W.

„ *Dalnasi* Dum. A.

„ *Greppini* Opp. A.

„ *minuta* Opp. B.

„ *palmata* Opp. A. B. W.

„ *pseudoscherina* Böse. A.

„ *retusifrons* Opp. W.

„ *cf. retusifrons* Opp. B. W.

„ *variabilis* Schloth. A.

Rhynchonellina Fuggeri Frauscher. B.

Terebratula Aspasia Menegh. A. B. W.

„ *Bittneri* Geyer. A.

„ *mutabilis* Opp. A.

Waldheimia Beyrichi Opp. W.

„ *Engelhardti* Opp. B. W.

„ *Ewaldi* Opp. W.

„ *cf. Ewaldi* Opp. A.

„ *cf. Lycetti* Dav. A. B. W.

„ *mutabilis* Opp. A.

„ *subnumismalis* Dav. A.

Spiriferina alpina Opp. B. W.

„ *angulata* Opp. A.

„ *brevirostris* Opp. B.

„ *cf. brevirostris* Opp. W.

Koninckina Eberhardi Bittn. B.

Koninckodonta Fuggeri Bittn. A.

Die untere Kreide (Neokom) tritt nur an der Ostseite des Berges auf (2) und ist hier von St. Leonhard bis Schellenberg in der Form von Roßfelder Schichten direkt den Sedimenten der unteren Trias aufgelagert. Einzelne Punkte sind ziemlich reich an Ammoniten (3), wie *Lytoceras subfimbriatum* Orb., *L. quadrisulcatum* Orb., *L. multicinctum* Hauer, *Phylloceras infundibulum* Orb., *P. Winkleri* Uhlig, *P. Thetis* Orb., *Crioceras Duvali* Orb., *Hoplites cryptoceras* Orb., *H. neocomiensis* Orb., *H. pexiptychus* Uhlig, *Holcodiscus Hugii* Quenst., *Olcostephanus Astierianus* Orb. und andere. An der Nordseite des Berges jedoch lagern Bildungen der oberen Kreide (Gosauformation) von Glaneck bis Hallturm. Die tiefste Etage derselben sind Dolomitkalke und Hornsteinbreccien mit Orbituliten, welche hauptsächlich an der Westseite des Untersberges entwickelt sind und bei Hallturm bis in eine Meereshöhe von 1000 m reichen. Darüber folgt der Rudistenkalk oder eigentliche Untersberger Marmor, der in den Steinbrüchen von Fürstenbrunn gewonnen wird und besonders reich an Korallen, einzelnen Muscheln, darunter Sphäeruliten und Hippuriten, dann verschiedenen Nerineen und Actaeonellen ist. Auch diese Etage reicht im Westen gegen die Vierkaser bis zur Meereshöhe von 1000 m, während sie bei Fürstenbrunn schon bei 750 m verschwindet. In dem aufgelassenen Veitlbruche sieht man die direkte Überlagerung des Tithons durch den Untersberger Marmor. Der seit fast einem Jahrhunderte berühmte Hippuritenfels an der Nagelwand bei Wolfschwang, welcher mit großen Hippuriten geradezu gespickt war, ist dermalen so stark ausgebeutet, daß es sich nicht mehr lohnt, ihn zu besuchen.

Über den Rudistenkalken tritt an einzelnen Stellen des Weges zum Nierental ein teils breccienartiger, teils körniger Kalk auf, welcher reich ist an Foraminiferen und Orbituliten. Dieses Gestein bildet auch die Basis der Vorhügel des Untersberges, des Kleingmein- und Kritzersberges.

Vom Schloß Glaneck zieht sich ein sandiger, mergeliger Kalk von grauer Farbe über den Koppengraben bei Fürsten-

brunn bis zum Veitlbruch hin und ist in dem Bache am Westende des letzteren deutlich aufgeschlossen. Diese Mergelkalke, welche wir als Glanecker Schichten bezeichnen, sind stellenweise sehr reich an Versteinerungen, und zwar besonders Muscheln, aber auch Korallen, Schnecken und Ammoniten.

Das Hangende der Kreideformation bilden die Nierentalschichten, graue oder graugrüne Sandsteine und graugrüne oder rote Mergeltone mit nur sehr seltenen Petrefakten: *Belemnitella mucronata* Orb., *Micraster cor anguinum* Lam. und andere. Sie treten an den vorher genannten Vorhügeln, Kleingmein- und Kritzersberg, dann am Fuße des eigentlichen Untersberges von Fürstenbrunn bis ins Nierental südlich von Hallturm auf; im Schoßgraben reichen sie bis in eine Meereshöhe von fast 900 m.

Den Nierentalschichten sind in der ganzen Breite des Nordabhanges des Untersberges Nummulitenschichten aufgelagert, die dem Bartonien angehören: Grünsandstein mit *Exogyra Brongnarti* Br. und einer Menge kleiner kugeligler Nummuliten lagert zwischen Schloßberg und Plainberg; eigentümliche Sandsteinkonglomerate oder körnige, schmutziggraugelbe Kalke mit einzelnen Quarzstücken und wenig Nummuliten bilden die nächsthöhere Etage und treten bei Wolfschwang am schönsten auf. Nun folgen die eigentlichen Nummulitenkalke und Sandsteine, Gesteinsarten, die von Nummuliten strotzen. Darüber lagern sandige, mergelige Schiefer oder auch erdige Kalke, welche sich durch großen Reichtum an Pflanzenresten und weißschaligen Conchylien auszeichnen. Letztere sind insbesondere in der Nähe des Nierentales gut entwickelt. Den Blätterschichten scheinen unmittelbar wieder Mergelkalksandsteine, welche wenige, aber große Nummuliten und Austern enthalten, aufzulagern (Hasenbichl, Schloßberg, Plainberg); am Wege zum Nierental sind diese Sandsteine auch reich an Korallen.

In der Nähe von Großgmein, am Krebsen- und unteren Weißbach, lagern obereozäne Gebilde, wechselnde Lagen von Mergeln, Mergelkalken und Mergelschiefern, stellenweise

reich an Petrefakten; nördlich von Leopoldstal ist ein Steinbruch auf diese Zementmergel im Betriebe.

Quartäre Konglomerate befinden sich an einzelnen Stellen der Vorberge, Moränenreste findet man den ganzen Nordfuß entlang, an erratischen Blöcken sind mir einige Trümmer von Chloritschiefer auf dem Firmianmais etwa 940 *m* ü. d. M. und ein großer Block von Gneisgranit oberhalb des Fürstenbrunnens, zirka 620 *m* Seehöhe, bekannt geworden.

Interessant ist der Untersberg außerdem noch durch seine Eishöhlen (Kolowratshöhle, Schellenberger Eishöhle und Eiskeller), die verschiedenen Windröhren (Hochbruch, Veitlbruch, Nixloch bei Hallturm) und insbesondere durch die Fürstenbrunner Quelle (595 *m*), welche je nach der Jahreszeit in der Minute 31—85 Hektoliter Wasser liefert, dessen Temperatur nur zwischen 5·0 und 6·0 Grad Celsius schwankt und dessen Gehalt an mineralischen Bestandteilen 0·817 und an organischen Bestandteilen 0·042 in 10.000 Teilen beträgt. Dieses vorzügliche Wasser bildet das Trinkwasser der Stadt Salzburg.

Literatur.

1. Bittner, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1883, S. 200—204 und 1885, S. 366—373.
 2. Fugger, Der Untersberg. Zeitschrift des deutschen und österr. Alpenvereines 1880, S. 13^b - 14⁺.
 3. Fugger und Kastner, Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. Salzburg 1885, S. 9⁺—124.
-