

Geologische Streifzüge im Lande Salzburg.



Von

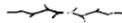
Heinrich Prinzinger,
k. k. Oberbergrath.





Das kleine Ländchen, Herzogthum Salzburg genannt, bietet mit seinen unvergleichlichen landschaftlichen Reizen, von der Ebene an bis tief hinein in die Hochgebirgsthäler, nicht nur eine große Anziehungskraft für den Naturfreund, es findet auch der Geologe in der Durchforschung seiner Urwelt eine reichhaltige Ausbeute.

In der verhältnismäßig kurzen Strecke von den mächtigen Spitzen der Tauernkette bis zum flachen Lande, nämlich von der Süd- bis zur Nordgrenze durchzieht es nahezu alle bekannten Formationen der Geologie, und sind auch die älteren arm an der fossilen Thier- und Pflanzenwelt, so zeichnen sich doch die jüngeren um so mehr durch ihren besonderen Reichthum aus.



1. Alluvium.

Wenn man von Bayern her die Landesgrenze überschreitet, so betritt man damit das Gebiet des Alluviums in den zahlreichen Schotter- und Sandbänken der Salzach. Es ist nicht uninteressant, eine solche Schotterbank aufzusuchen, da man in derselben über sämtliche im Lande vorkommenden Gesteinsarten Aufschluss findet; je weiter man flussaufwärts geht, desto größer werden die Geschiebe und desto reichhaltiger die krystallinischen Gesteine. Das einst sehr ausgebreitete Flussbett wird durch die alljährlichen Verbauungen immer mehr eingeschränkt, es vermindern sich die Schotterbänke, und auch die einst nicht ohne Vortheil betriebene Goldwäsche hat bis auf wenige Versuche ihr Ende gefunden. Der Fluss ist aber noch immer ein wilder Gefelle, der besonders in Oberpinzgau arg gehaust hat, und noch von Zeit zu Zeit die Umgegend von Salzburg mit Ueberschwemmungen heimsucht. Der Neuzeit gehören auch die Tuffablagerungen, wie im Glaserbach, und die großen Torfmoore an, nämlich das Leopoldskron- und Schallmoos, das Bir- und das benachbarte Ebner-

moos; die beiden ersteren werden nur zur Brennstoffherzeugung, das Bürmoos aber für industrielle Zwecke abgebaut. Es ist selbstverständlich, daß auch die Schotterablagerungen in den Nebenflüssen der Salzach dem Alluvium angehören. Am Anfange des Jahrhunderts wurde die Krimmler Ache als der mächtigste und längste Flusslauf, mit seiner Quelle auf dem gletscherreichen Tauern selbst, als der Ursprung der Salzach bezeichnet, später verlegte man aber diesen Ursprung in das viel kleinere Salzabächlein, welches seine Quelle an der Salzachscharte hart an der Grenze von Tirol schöpft.



2. Diluvium.

Wer die Salzach von Golling abwärts verfolgt, wird an ihren beiden Seiten mehr oder weniger weit vom Flusse entfernt ein zweites manchmal hohes und steiles und oft sehr quellenreiches Ufer beobachten; es muß also dereinst die Salzach entweder als ein sehr breiter Strom das Thal durchflossen, oder ihren Lauf vielfach verändert haben. Besonders bemerkbar ist dies von Hellbrunn bis zum Festungsberge von Salzburg und von Mülln über Liefering und Salzburghofen nach Laufen.

Mit diesem zweiten Ufer betritt man die Schotterablagerung, welche der große diluviale Gletscher von den Centralalpen durch alle Uebergangspunkte bei Reichenhall, Berchtesgaden, Paß Lueg und St. Martin bis weit in die Ebene hinaus getragen hat. Wenn auch sehr viele Geschiebe aus den Hochalpen gefunden werden, so haben doch den Hauptantheil die Kalkalpen geliefert. Wie hoch der Gletscher selbst noch in der Ebene gereicht hat, kann man aus den Geschieben auf dem Dürrnberge, beim Eggenberger Kirchlein, in Stauffenegg, in den Hochthälern östlich vom Gaisberge, aus den großen Dolomittbauern bei Krispl, und aus den Conglomeratblöcken am Heuberge und bei Eugendorf entnehmen. Ueberhaupt sind die erraticen Geschiebe über das ganze Land oft bis zu bedeutenden Höhen hinauf zerstreut, und haben besonders die Granitblöcke manchen Baustein zu den Kirchen und Landhäusern geliefert.

Gewöhnlich dort, wo der Gletscher einen Widerstand gefunden hat, sind Conglomerate vorhanden, wie im rückwärtigen Theile des Glasenbaches, in Thling, in Hallwang, am Walserberge, bei der Kirche in Unken, in St. Johann im Pongau, am Schwarzbache in Abtenau, an der Lammerbrücke u. a. a. D.

Die größte Conglomerat=Ab lagerung beginnt jedoch bei Laufen=Oberndorf, und verbreitet sich von dort über einen Theil des Innkreises, die Decke des ausgedehnten Lignitflözes von Wildshut, Thomasroith und Wolfsegg bildend. Dieses Conglomerat besteht aus kleinen Geschieben von allen Formationen, und es wurden in demselben bei Oberndorf Mammutknochen gefunden.¹⁾ Die große Ausdehnung dürfte sich wohl damit erklären, daß der Gletscher beim Austritt in die große Ebene außerhalb des Haunsberges, in eine langsamere Bewegung gerieth und so sich seiner Schottermassen entledigte.²⁾ Nach der verschiedenen Lagerung der Moränen scheint der diluviale Gletscher, wie die Gletscher der Jetztzeit, verschiedene Perioden des Vor- und Rückganges durchgemacht zu haben.

Da sowohl die jüngeren, wie auch die älteren Conglomerate hinsichtlich der Größe und Verschiedenheit der Geschiebe wenig Unterscheidung bieten, auch vielfach von der gleichen Festigkeit sind, keine eigenen Versteinerungen, und nur selten Pflanzenreste führen, so gibt es hierzulande meistens keinen anderen Anhaltspunkt für ihre Altersbestimmung als den, daß die diluvialen Conglomerate horizontal gelagert sind, während die Bänke der tertiären Formation von der Faltung der Gebirge bereits gehoben erscheinen. Ein weiteres Kennzeichen des Diluviums ist wohl auch das, daß dessen Conglomerate in der Regel nicht so dicht, daher leichter zu bearbeiten sind, und mehr oder weniger Poren und hohle Zwischenräume besitzen.

Auch im Diluvialschutte finden sich manchmal kleine Lignitlager, die sich aber von den älteren dadurch unterscheiden, daß sie noch den Phosphor des Torfes enthalten. Eine solche größere Bildung ist im Thale von Hopfgarten vorhanden.



3. Tertiär.

Die jüngere, die miocene Stufe, hat bei uns nicht jenen ausgesprochenen Charakter, wie andernwärts. Unter dem diluvialen Conglomerate liegt ein gelber, selten blauer Lehm mit Glimmerblättchen durchzogen, Schlier genannt, welcher Pflanzenreste, meistens Weidenarten, enthält, und

¹⁾ An der östlichen Seite des Landes sind über dem Wiener Sandstein von Hallwang hinweg, von Röstendorf abwärts bis Straßwalchen einzelne Sand- und Conglomeratbänke; allein erst bei Frankenmarkt beginnen die großen mit der Westseite zusammenhängenden Conglomerate.

²⁾ Nachdem die Innviertler Conglomerate auch große Geschiebe enthalten, die von Laufen aber meistens kleine, nicht so fest gefügte, scheinen die letzteren mehr ein Erzeugniß der nachgefolgten Schmelzwässer zu sein.

aus der Verwitterung des Wiener Sandsteins entstanden sein dürfte, welcher sehr rasch der Verwitterung unterliegt; wie dies in den Steinbrüchen von Bergheim und Muntigl beobachtet werden kann. Dieser Schlier entstand in einem seichten und brackigem Wasser und hat an manchen Orten eine ziemlich reiche Meeresfauna. Derselbe reicht vom Innviertel und Bayern herüber ungefähr bis zur Linie Teisendorf-Weitwörth, ist jedoch so tief überdeckt, daß er nur in sehr tiefen Bacheinrissen zu Tag kommt. Erst über der Grenze tritt derselbe hervor, wie in Ach bei Burghausen, in Waging, im Thalberggraben und am Hochberg bei Traunstein, ebenso wurde er in den Lignitbergbauen des Innviertels aufgeschlossen, und sind an diesen Orten ergiebige Fundorte von Versteinierungen.

Ueber dem Schlier bildete sich ein sehr ausgedehntes Torflager mit einer reichen Baumvegetation, das gegenwärtig als Wolfssegg-Traunthaler Lignitflöz abgebaut wird. Sehr häufig sind in diesem Flöz riesige Ebenstämme, die erkennen lassen, wie zur Miocenzeit zwar nicht mehr das tropische Klima der Kreide aber noch immer ein mildes südliches Klima geherrscht hat.

Im Steinbachgraben bei Flachau ist eine kleine Ablagerung bestehend aus einem Conglomerate, einer Kohlschichte von ungefähr fünfzehn Centimeter und im Liegenden aus einem grauen Sandstein mit Pflanzenresten. Ein auf diese Kohle eröffneter Bergbau mußte jedoch bald wieder aufgegeben werden. Bei St. Andrá im Lungau hat ein Schurfbau auf Kohle einen sehr glimmerreichen Sandstein mit kleinen Kohlentümmern von schöner Holztextur aufgedeckt, der sich auch über die Taurach hinüber ausdehnt und eine bedeutende Tiefe hat. Es ist eigentlich ein Glimmerbrei, der als Schuttkegel von den drei großen Bächen Lignitz, Göriach und Vessach entstanden, und von der dort nach Süden fast senkrecht ablenkenden und so einen Ablagerungswinkel bildenden Taurache einiges Treibholz zur Kohlenbildung erhalten haben wird, wie dies in großem Maßstabe in Tirol in Kirchberg-Häring geschehen ist. Beide Gebilde gehören durch ihre Pflanzenreste der miocenen Stufe an.

Bei der Stadt Salzburg erheben sich zwei Hügel, nämlich der Mönchs- und Rainberg, welche bereits eine gehobene Schichtung zeigen und auf der Kreide aufliegen. Im Thale der Salzach bis Golling sind mehrere solcher Hügel, die der Flussrichtung folgen, wie der Hügel von Hellbrunn, von Urstein, der Georgenberg bei Ruchl, der St. Nicolausberg und der Schloßberg von Golling. Steil ragen sie aus der Ebene heraus, sind ein wahrer Schmuck der Gegend und zeigen mit ihren aufgerichteten

Schichten, daß die letzten Zerwürfnisse im Innern der Erde bis in die Tertiärzeit hineingereicht haben.

Mit dieser letzten Lagerungsstörung hatte die vulkanische Thätigkeit in unserem Gebiete bis auf kleine Mahnungen, wie die warmen Quellen von Großarl und Gastein, ihr Ende erreicht.

Die größte Partie dieser Conglomerate ist jedoch bei Golling am linken Ufer der Salzach und zwar von der Bluntau angefangen bis über den Weißenbach hinab. Diese Conglomerate sind sehr fest, haben ihre Geschiebe aus allen Formationen erhalten, hauptsächlich aber doch von den Kalkbergen. In den Hügeln von Salzburg finden sich auch größere Geschiebe aus der neocomen Kreide des Rossfeldes. Fester ist das Conglomerat von Golling, so daß dasselbe wie jenes von Ramsau bei Berchtesgaden zu Mühlsteinen verarbeitet werden kann.

Wahrscheinlich ist das ganze Thal von Golling herab mit diesen Conglomeratgeschieben durch den Ausbruch des Passes Lueg von dem dahinter gelegenen Sammelbecken bedeckt worden, und hat der nachfolgende diluviale Gletscher das entstandene Conglomerat bis auf die wenigen festeren Partien zerstört und weiter hinaus in die Ebene getragen. Es ist immerhin fraglich, ob diese Conglomerate nicht schon in die eocene Stufe hinaufreichen.

Die ältere oder die eocene Tertiärstufe beschränkt sich auf den nordwestlichen und nördlichen Theil des Landes, und besteht aus Nummuliten führenden Mergeln und Sandsteinen. Von Hallthurn an bis Großmain und Reichenhall sind schmutzig weiße Sandsteine mit kleinen Nummuliten (*N. laevigata* und *Puschi*) und wenigen Bivalven, von Großmain aber den ganzen Weißbach entlang sind blaue Mergel mit der zierlichen *Nummulina Murchisoni* und vielen Gasteropoden abgelagert, welche Mergel zur Bereitung von Roman-Cement ausgebeutet werden.

Nachdem diese Sandsteine die Borhügel des Untersberges bilden, scheinen auch die in der Fortsetzung befindlichen aus dem Torfmoore bei Glanegg sich erhebenden Foraminiferen führenden Hügel, der Kriegers- und der Wartberg, dieser Stufe anzugehören.

Ein zweiter Nummulitenzug beginnt bei St. Bonkratz an der Westseite des Hannsberges, geht durch denselben und längs des Teufelsgrabens hinaus zum Wartberge bei Mattsee und verliert sich an dem westlichen Ausläufer des Tannberges. Dieser Zug ist charakteristisch durch seine hochgelbe Färbung, durch seine Festigkeit und durch seinen Reichthum an Versteinerungen. Sehr häufig sind oft thalergroße Nummuliten (*complanata*), auch ist in St. Bonkratz loser Quarzsand, welcher sehr leb

haft für die Verwendung im Haushalte und zur Glasfabrikation ausgebeutet wird. Dieser Zug scheint im Zusammenhange mit dem großen Nummulitenzuge zu stehen, welcher im benachbarten Teisen-(Kressen-)Berge beginnt und sich bis an die Schweiz erstreckt. Merkwürdigerweise ist derselbe in Kressenberg fast schwarz und Bohnererz führend, in Adelholzen weiß und ganz aus Nummuliten bestehend.

Die Fortsetzung von Mattsee wurde an der Ostseite des Heuberges entdeckt, ein senkrecht stehender kleiner Fels, der sich im Boden zu beiden Seiten ein Stück verfolgen läßt und gleichfalls in der allgemeinen Streichungsrichtung der Schichten unserer Alpen aber bedeutend südlicher als Mattsee liegt. Der Fels ist gleichfalls hochgelber Sandstein und voll Nummuliten. Von dort an verlieren sich die Nummuliten bis auf kleine Partien bei Gmunden und Groß-Raming.¹⁾ Es scheint westlich und nördlich von Salzburg ein größeres Eocenbecken vorhanden gewesen zu sein in dem Umfange von Kressenberg, Großgmain, Heuberg und Mattsee-Tannberg, das später durch die vom Pass Lueg ausbrechenden Wässer, hauptsächlich aber durch den diluvialen Gletscher durchbrochen, und wahrscheinlich bis an die Donau getragen wurde. Die großen Quarzsandhügel von Linz aufwärts des Stromes können darauf hindeuten. Bei Waigenkirchen wurden in diesem Zuge auch Haifischzähne gefunden, die in Kressenberg sehr häufig vorkommen.

Während in der Diluvialzeit die Gletscher der Hochalpen ihre Eismassen bis weit in die Ebene hinausshoben und das ganze thierische und pflanzliche Leben vertrieben und zerstörten, herrschte in der Tertiärzeit noch ein herrliches, fast tropisches Klima, das Berg und Thal mit einer äußerst üppigen Vegetation bedeckte, wie die riesigen Eiben- und andere Nadelholzstämmen in den Lignitflözen des Innviertels bezeugen.

Das Mastodon und viele andere Riesen der Säugethierwelt mögen sich in den Urwäldern getummelt haben und nicht wenig erstaunt gewesen sein, auf einmal einen Berg von Eis sich heranwälzen zu sehen.

Allerdings wurden erst im Diluvium in den Sandhöhlen der Cevennen, zusammen mit Skeletten von Bären und Löwen, auch solche von Menschen mit Waffen und Geräthen aus Feuerstein und Knochen gefunden. Auch im übrigen Frankreich und in Deutschland erneuten sich diese Funde, die bereits Skelette von Rennthieren und Pferden enthielten, es scheint also, daß die Menschen bald zur Pflege der Hausthiere übergegangen sind. In den Höhlen wurden aber auch Elfenbeinstücke mit Abbildungen vom

1) Auch bei Radstadt soll sich eine Partie Nummuliten Sandstein befinden.

Mastodon, von Pferden und vom Rennthier gefunden, und es ist staunenswerth, wie der Mensch zu jener Zeit schon so fortgeschrittene Geistesanlagen befandete, wenn auch seine Waffen und Geräthe noch ein ursprüngliches Gepräge trugen und unter seine Mahlzeiten sich hin und wieder auch ein Stückchen Menschenfleisch mengte. Wenn man erwägt, wie lange Zeit viele Völker der anderen Welttheile brauchten, um nur halbwegs zu dem bishigen Cultur zu kommen, das man bei ihnen findet, wenn man erwägt, daß die Diluvialmenschen bei den wechselnden klimatischen Verhältnissen, den häufig vorkommenden Störungen in der Natur, gewiß langsamer zur geistigen Entwicklung gelangten, wenn dann die Menschen das Mastodon noch gekannt haben müssen, um es bildlich darstellen zu können, so liegt die Vermutung nahe, daß das Erscheinen des ersten Menschen noch in die paradiesische Zeit des Tertiären, in die Schöpfungs- und Entwicklungszeit der gegenwärtigen Organismen falle, in welcher das Auftreten der meisten und größten Säugethiere vor sich gieng, und in welcher die Thierwelt zu einem gewissen Abschlusse gelangte. Wenn man auch bei den im Tertiären gefundenen Feuersteinsplintern im Zweifel blieb, ob sie Naturspiele oder Erzeugnisse von Menschenhand sind, so will man doch schon an verschiedenen Orten die Spuren von Menschen dieser Periode gefunden haben, und wird sie noch weiter finden.

Auch in der ersten Zeit des Diluviums wäre die Entwicklung sehr schwer gewesen bei der riesigen Verdunstung in der Atmosphäre und der dadurch entstandenen Abkühlung des Bodens, die die Vereisung vorbereitete.

Wenn sich die jüngsten Entdeckungen in Kiew bewahrheiten, so wäre das Erscheinen des Menschen vor der Eiszeit erwiesen, indem man dort in einer unteren Culturenschicht Geräthschaften aus Feuerstein und Mammuthknochen fand, während in einer oberen schon Aelte aus Feuerstein, Elenthier und Hirschhorn, sowie Thongeschirre, Fischgeräthe und Muscheln ausgebracht wurden.

Salzburg kann vor der Eiszeit höchstens auf dem Plateau von Ursprung besiedelt gewesen sein, da die Ebene durch den Aufbruch des Lueg-Passes mit Schotter überdeckt wurde.

Erst nach dem Zurückweichen des arktischen Klimas wanderten die Siedler stufenweise vom südlichen Frankreich über den Neuenburger See zum Bodensee, nach Schussenried zu den bayerischen und zu unseren Seen. Die Pfahlbauern und ihre Nachkommen folgten dann dem zurückweichenden Gletscher, soweit sie Vegetation vorfanden, in die Gebirgsthäler nach.

4. Kreide.

Den Uebergang von dem Tertiären zur Kreide vermittelt ein Conglomerat, welches sich an den Westabhang der Jager und des Gaisberges anlehnt. Es besteht aus großen Geschieben der verschiedenen Formationen, welche durch ein sehr eisenhäufiges thoniges Bindemittel verbunden sind. Es erstreckt sich vom Rühberge bis Elsbethen, am Gaisberge hinauf bis zur Judenbergalpe und von den Hügeln im Thale bei Goldenstein bis zum Gipfel des Hengstberges. Am schönsten ist dasselbe am Eingange des Glasenbaches, wo es in steilen Wänden zu einer kleinen Klamm sich gestaltet. Das Conglomerat liegt bei der Jager auf dem Jura, am Gaisberge jedoch hat es die Gosauergel zur Unterlage. Sein röthlicher Thon wurde als Gaisbergerde zu verschiedenen Rippesachen verwendet. Vielleicht verdankt dieses Conglomerat, das sonst nirgends vorkommt, dem ersten Stadium des Aufbruches im Passe Lueg seine Entstehung.

Im Norden des Landes lagert der Wiener Sandstein, ein grauer glimmerreicher Sandstein, wechselnd mit Lagen festen Mergelkalkes und dünnen, leicht verwitternden Mergelblättern; hin und wieder ist derselbe auch von Kohlen Spuren durchzogen. Wenn man vom Innviertel aus gegen die Kalkalpen zugeht, bemerkt man, daß sich die Lagen von einem mäßigen Falle nach Norden immer steiler aufrichten, bis sie in Muntigl und am Heuberge fast senkrecht stehen, und auch das Gestein selbst stetig fester wird. Sämmtliche Lagen halten die allgemeine Streichungsrichtung der Alpenkette von Osten nach Westen fest. Die Endlinie des Wiener Sandsteins zieht vom Stauffenthal über Liefering, Guggenthal nach Hof und Mondsee; er ist sehr reich an Fucoiden und im Steinbruche von Muntigl wurden sehr viele Inoceramen und auch ein Ammonit aus der Kreide gefunden. Die festeren Lagen werden in zahlreichen Steinbrüchen vorzüglich zu Wasserbauten gebrochen. In Hammerau ist in einem Steinbruche der Sandstein ganz durcheinander geworfen, senkrecht stehend, umkippend und nach allen Seiten der Windrose fallend, während er sonst im ganzen Zuge sehr regelmäßig das Streichen der Schichten einhält, auch hat sich eine spiegelglatte und geschwärzte Rutschfläche von ungefähr fünfzig Quadratmeter gelöst.

Die Nummuliten-Schichten scheinen den Wiener Sandstein in zwei Zonen zu theilen, von welchen die südliche der Kreide, die nördliche aber, die nur in einem kleinen Theile am Haunsberge dem Lande angehört, sich aber weit ins Innviertel hinaus erstreckt, dem Tertiären angehören dürfte

Zu Mattsee sind unter dem Wartberge in einem Mergel-Belemniten

zum Vorschein gekommen, und am Ufer des Zeller Sees steht ein Hippuritenfels; es scheint nun, als ob der südliche Theil des Wiener Sandsteins mit der Gosaufstufe der Kreide im Zusammenhange oder in einem gewissen Wechselerlage stünde, und die Letztere mehr eine Strand- und Buchtenbildung des Ersteren darstellte.

Möglich wäre es immerhin, daß der Fels am Zeller See durch den Gletscher von St. Gilgen durch die Rinne Scharfling-Mondsee dahin gebracht worden wäre, da auch viele Dolomitblöcke längs des Sees liegen, allein es gibt ja viele solcher durch Schalen von Nerineen und Hippuriten gebideter Felsen mitten in den Gosau-Mergeln, wie in Abtenau, im Brandenberg-Thale u. a. a. D.

An den Wiener Sandstein schließen sich nachbarlich die der oberen Kreide angehörenden sogenannten Gosaufschichten an. Blaue Mergel unterlagern die Conglomerate des Mönchs- und Rainberges, eine kleine Kalkpartie befindet sich am Neuhauser Hügel, und an der Westseite des Gaisberges sind dunkelgraue kohlenführende Mergel abgelagert; an der linken Seite der Salzach sind die Sandsteine des Morzger- und des Glanegger-Hügels, die sich bis unter den Reitbruch ausdehnen. An der Nordseite des Untersberges sind vom Kossitenbache an bis Hallthurn in Bayern blaßrothe Kalk, die in vielen Steinbrüchen abgebaut, den weit bekannten schönen Untersberger Marmor liefern. Hart an der Grenze sind darin kleine Felsen ganz aus Hippuriten und Radioliten bestehend. Bei der Kugelmühle sind unter dem Marmor blaue Mergel mit Versteinerungen des Quadersandsteins. Auch hier ist die Gosau überall reich an Versteinerungen und da sie in einem Kreise um das südliche Becken bei der Stadt Salzburg herum auftritt, so scheint es, daß dieses ganze Becken unter dem Glacial- und Flußschotter von ihr ausgefüllt ist.¹⁾

Von hier an ist die Gosauformation durch die älteren Schichten unterbrochen, und man begegnet ihr erst wieder viel weiter südlich in Abtenau in der Linie vom Scheffenbühel zum Rigausbache, von wo an sie sich längs des Rußbaches in das Gosauthal fortsetzt und dort ihre größte Ausdehnung erreicht; bei der Rußbachfäße mündet auch der bekannte Neffgraben, der so ziemlich die ganze Fauna dieser Schichten enthält. Auch östlich von Salzburg wird sie durch eine Reihe älterer Schichten abgeschnitten, und kommt erst wieder in St. Gilgen, am Gehänge des Buchberges und in Hüttenstein zum Vorschein, und zieht sich dann längs der beiden Ufer des Wolfgangsees nach Ischl, Karbach und Eisenau bei

¹⁾ Am Untersberge besitzt die Gosau drei Abtheilungen: a) die Glanegger-, b) die Marmor-, c) die Mergel-Schichte bei der Kugelmühle.

Gmunden fort. Es fragt sich hier, ob die Gosaupartie von Abtenau und Gosau nicht ein durch die vorliegenden Kalkberge abgetrenntes Becken sei, das ursprünglich mit der gleichen Partie von St. Gilgen-Wolfgang zusammenhieng, welsch' letztere Partie durch die Zerstörung sehr gelitten hat.

Die in der Gosauformation sehr häufig vorkommende schöne Glanzkohle¹⁾, in deren Nähe stets eine reiche Meeresfauna liegt, hat an mehreren Orten zum Abbau verlockt, da aber die Kohle in dieser Formation nur in unbedeutenden Nestern bricht, mußten die Versuche bald aufgegeben werden, wie in Strobl, in St. Gilgen, in Aigen und im Gosauthale selbst.

Fast unmittelbar an die Gosauformation schließt sich die untere Kreide, die Neocom- oder Rossfeldschichten an. Sie bestehen aus einem dunkelgrauen fast bräunlichen Sandsteine und blaugrauen Mergeln, die in Gartenau und bei Hallein zur Cementbereitung gewonnen werden und durch allmähliche größere Aufnahme von Kalk in die Juraschichten übergehen.

Die Mergelschichten sind mehr an der Nordseite des Gutrathberges in der Linie von St. Leonhard-Schellenberg bis zu den Barmsteinen bei Kaltenhausen und an der Ostseite des Dürrenberges von Hallein bis gegen die Raspenhöhe entwickelt. Auch im Thale von Golling finden sie sich von Grubach bis Moosack und von der Grabenmühle bis zum Kellgute bei Golling.²⁾ Die Sandsteine gehen von der Köppelschneid bei Schellenberg bis zum Götschen, oberhalb des Dürrenberges aber nehmen sie das ganze Rossfeld bis zum Eckerfattel am hohen Göll ein. Kleine Partien kommen noch am Westabhange des Schlenken und oberhalb St. Gilgen an der Röhleiten vor. An Versteinerungen führt die untere Kreide sehr zahlreiche Ammoniten und gewellte Aptychen.

Am Gutrathberge sind die Neocomschichten vom Jura des Barmsteinzuges durchbrochen, in Golling selbst aber sind sie am rechten Salzachufer ganz zersplittert. Wahrscheinlich hat das Rossfeld mit den vorliegenden Mergelschichten von Golling und Grubach ein zusammenhängendes Becken gebildet, und ist dasselbe zugleich mit dem Aufbruche des Lueg-Passes auseinandergerissen, und theils durch die nunmehr entfesselten Wassermassen des Werfner Thales, theils durch den nachfolgenden Gletscher bis auf die jetzigen Ueberreste zerstört worden. Ob sich dieser Neocomwall an das Tennens- und Hagengebirge angelehnt hat, ist wahrscheinlich, aber nicht mehr nachzuweisen, nachdem das Scheffauthal und die Bluntau keine

¹⁾ Wahrscheinlich aus Meerespflanzen gebildet.

²⁾ Desgleichen bei St. Koloman in der Taugl.

Kreidegebilde mehr enthalten. Daß der Aufbruch des Lueg-Passes am Ende der Kreideperiode stattgefunden hat, geht daraus hervor, daß die Tertiärconglomerate des Salzachthales große Kreidegeschiebe, also schon Geschiebe der bereits gefestigten Kreide enthalten.

Kleinere Kreidegebilde greifen auch vom Reit im Winkel-Thale herüber in das hintere Unkenthal und zum Hirschbühel an der bayrischen Grenze.

Was den erwähnten Aufbruch des Passes Lueg betrifft, so wird wohl die Auseinandertheilung des Tennens- und Hagengebirges schon früher bei den vielfachen Wellenbewegungen zur Zeit der Trias und des Jura stattgefunden haben, allein die Trennung oder Bildung der eigentlichen Schlucht bei den weitbekannten Defen und die Entleerung der Stauwässer im Werfenerthale dürften erst nach der Ablagerung und Erhärtung der Kreidegebilde erfolgt sein, weil sich diese Bewegung auch auf die Zertheilung der Kreide im Gollinger Thale erstreckt haben wird. Der erste Wasserausbruch dürfte nun das Conglomerat des Gaisberges, und die nachfolgenden Ausbrüche die tertiären Conglomerate des Salzburger Beckens von Golling herab verursacht haben.¹⁾



5. Jura.

Weißer Jura Dogger.

Der weiße Jura, Malm, ist im Lande in dreifacher Erscheinung vorhanden. Die sogenannten Oberalmer Schichten sind lichtgraue Kalk mit muschligen Bruche und sehr häufigen Knollen und Lagen von dunklen Hornsteinen. Sie lagern in mehr oder weniger dicken, zuweilen aber auch in sehr dünnen Bänken, die auf der Fläche eine Mergelschicht, oft grün angelauten, besitzen. Am Schlenken sind auch rothe Mergelkalk mit rothen Hornsteinlagen wechselnd.

Die Kalk führen sehr zahlreiche Aptychen mit geraden Lamellen, seltener Belemniten und noch seltener Ammoniten. Sie breiten sich über das ganze Gebiet zwischen dem Salzachthale, vom südlichen Abhange des Gaisberges bis Golling, und dem Abersee aus, in der Begrenzung Weitenau, Lienbach, Strobl-Weißenbach einerseits, und St. Gilgen, Hintersee, Glasenbach andererseits, die ganzen zwischenlagernden Berge: Fager, Schlenken, Schmittenstein, Tragberg, Gruber-, Gennerhorn, Zinken, Ofter- und Wieslerhorn, Ladenberg, Königsberg, Faistenauer Schafberg, wie mit einer

¹⁾ Ein kleines Bild eines solchen Aufbruches bildet das Rossitten-Thal am Untersberg, in welchem der Wetterstein-Dolomit den Dachsteinkalk auseinander gefeilt hat.

Haube bedeckend. Ein kleiner Theil ist auch am Dürrenberge vom Eggl-Niedl bis zum Zinken gelagert.

Ein anderes Glied des weißen Jura ist jener Streifen Spongitenkalkes von weißer Farbe, welcher sich von Hallein gegen Westen hinzieht, in fast senkrechten Lagen eine Reihe aufragender Felskegel, die beiden Barmsteine, den Gutrathsfelsen u. a. bildend, westlich vom Göttschen die Neocomschichten durchbricht, und unterhalb des Gutrathsberges bei Gartenau im Boden verschwindet. Oberhalb Gartenau geht derselbe sehr deutlich durch immer größere Aufnahme von Thon in die Mergelkalk des Neocom über.

Eine dritte Partie von dem schönen weißen Pläßen- oder Nerineenkalk ist am Nordabhange des Untersberges bei den beiden Brunnthälern abgelagert.

Der Hauptsache nach sind die Oberalmer Schichten horizontal gelagert, es scheint also, daß in ihrem Bereiche entweder geringere Störungen vor sich gegangen sind, oder daß sich das Terrain bis zur horizontalen Lagerung gesenkt hat. Nur wo der dolomitische Kalk sich über das Thalniveau erhoben hat, sind die Lagen fast bis zur senkrechten Erhebung gestört, so am Faistenauer Schafberge und im Thale bei Golling.

Ueberhaupt muß auch der Jura durch den Aufbruch des Lueg-Passes gelitten haben, wenn auch der Gletscher des Diluviums daselbst keine so großen Verwüstungen bewirkt hat, wie bei der Kreide.

Abgesehen von den erwähnten größeren Störungen befinden sich die Oberalmer Schichten mit ihren Unterlagen den Adnetter und Kössener Schichten vom Salzachthal bis zum Königsberg in einer schwebenden Lage mit einem Höhenunterschiede von 800 bis 1200 Meter. In ihrer Mittel-lage, wo sie am mächtigsten sind, muß die Erosion arg gehaust haben, indem fast alle Berge steile Rämme und Spitzen sogenannte Hörner bilden, wie Wiesler- und Osterhorn, Genner- und Gruber-Horn, Regenspiß, wozu auch der eigenthümliche Schmittestein zählt. Dafür aber sind die Thäler und Uebergänge mit zahlreichen Almen besät, zählte doch einst der Genner-Sattel allein zweiundzwanzig Almen und am Tragberg war deren Zahl nicht viel geringer. Auch die Höhen sind oft üppig mit Rauten und Braunellen besetzt.

Brauner Jura Dogger.

Der braune oder mittlere Jura ist im Lande selbst ausgesprochen nicht vorhanden, es wäre denn möglich, daß die unteren Partien der Oberalmer Schichten, wie z. B. am Schmittestein oder am Osterhorn schon

demselben angehören.¹⁾ Dafür aber ist er in nächster Nähe der Landesgränze, am Schlosse Stauffenegg in Bayern. Der Schloßberg selbst, und eine kleine Ablagerung südlich davon am Fuße des hohen Stauffen, bestehen aus einem weißen, oder blaßrothen, zuweilen körnigen Kalk, welcher sehr reich an Versteinerungen ist. Dieselben bestehen entweder aus Steinfernen oder aus einer Schale von Kalkspath, deren hohles Innere mit kleinen Krystallen besetzt ist; Bilfer- und Klauschichten sind hier vereint vertreten.

Der schwarze Jura Lias.

Die Liaschichten sind in den Boralpen ganz ansehnlich verbreitet und zwar fast nur in der Gestalt von rothen Kalken. Sie zerfallen in zwei Stufen, in die obere, die Hierlaskalke, und in die untere, die Adneter Kalk. Die Hierlaskalke sind fast auf dem ganzen Kalkzuge zu finden, theils taschenförmig eingelagert, wie am Tennengebirge, am kleinen Göll, am steinernen Meer, theils ausgedehnt am ganzen nördlichen Theile des Hagengebirges vom Aufstiege zur Kraxalpe bis zur Kennangeralpe und zum Kahlersberge, am Nordabhange des Untersberges bei Windhag, beim Mufenbrünnl und bei der Aurikelwand, ferner auf der Höhe des Schafberges. Es sind licht- bis dunkelrothe Kalk, oft krystallinisch körnig mit Brachiopoden und meist dunkelrothen Ammoniten; die graue Varietät an der Kraxalpe und Kraxspitze ist besonders reich an kleinen Ammoniten, am Untersberge sind auch weiße Kalk voll mit der *Terrebratula Aspasia*. Ueberhaupt zeichnen sich die Hierlaskalke durch ihre reiche und reizende Liliputfauna aus. Die krystallinisch-körnigen Kalk schließen sich petrographisch zunächst an den Stauffenegger Dogger an, führen jedoch eine verschiedene Fauna.

Den untern Lias, die Adneter Kalk kennzeichnet eine intensiv rothe Färbung, und ein eigenthümlich verwaschen conglomeratartiges Ansehen, welches durch eine Menge dunkelgefärbter Knollen in dem helleren Kalk hervorgebracht wird. Es sind Eigenschaften, die dieser Schicht am ganzen nördlichen Alpenzuge gleich bleiben, sie von weiter Ferne kenntlich machen, und die häufigen Benennungen Rothwand, Rothhorn, Rothbach u. a. veranlassen. Es findet sich hin und wieder auch eine Schichte von grauer Farbe, aber sie bleibt immer von untergeordneter Bedeutung. Sie bilden einen fast ununterbrochenen Zug von der tiroler Grenze an, vom Kammerföhr bei Waidring zur Loferer Alpe und vom Scheibelberge zum Unken-

¹⁾ Am hohen Zinken wurde unterhalb der Zinken-Almen eine *Cardita austriaca* gefunden, was anzeigen würde, daß die rhaetischen Schichten des Königsbaches im Süden des Zinken noch heraufreichen.

Bache und an die Südseite des Sonntagshornes, vom nördlichen Abhange des Lattengebirges bei Großgmain zum Hintersee bei Berchtesgaden; ferner vom westlichen Abhange des Gaisberges unterhalb der Zistlalpe zum Glasenbache, zum westlichen Abhange der Fager — am östlichen sind sie sehr schwer zugänglich — bei St. Jakob, zum Mühlsteinberge, und das ganze Wiesthal entlang bis Adnet, wo sie ihre eigentliche Heimat haben, und dort in den großen weit berühmten Steinbrüchen abgebaut werden. Sie erscheinen dann wieder in der Gaisau, im Zwiesel des Schlenken und Schmittensteins, im österreichischen Hintersee oberhalb des Webergutes und am Wege zu den Genneralpen, am Nordabhange des Osterhorns vom Rendlgraben bis zum Schreinbache, am ganzen Plateau des Königsberges und weiter bis zum Faistenauer Schafberge.

Eine abge sonderte Partie dieser Kalksteine befindet sich an der Duschner Brücke bei Golling am Nordabhange des Tennengebirges über dem Dachstein-Kalke; eine weitere Partie aber von grauer Farbe ist am Tennengebirge oberhalb der Wandalpe bei Abtenau zwischen dem großen und kleinen Trauenstein.

Zahlreiche oft sehr große Ammoniten, Nautilen, Inoceramen und ganze Bänke von Encrinuren zeichnen die Adnetter Kalksteine aus, auch sind sie in einer ganzen Reihe von Steinbrüchen zugänglich.

Im Glasenbache bei Salzburg tritt der Lias in einem ganz besonderen Vorkommen auf. Unter den eigentlichen rothen Adnetter Kalksteinen, mit allen Ammoniten des Lias, erscheinen lichtgraue und sandige braune Kalksteine, ein körnlicher Trümmerkalk mit zerbrochenen Ostreen und Ammoniten und graue Mergel mit *Avicula cygnipes*, *Lima gigantea* und vielen Ammoniten, dann lichtgraue, Hornstein führende Kalksteine mit *Fucoiden* und Ammoniten, lichte gelbliche Kalksteine mit Ammoniten und *Orthoceratiten*, zuletzt lichte und graue Kalksteine, die bereits bituminös werden.¹⁾

Am nördlichen Rande des Tennengebirges zieht sich ein Streifen rothen Kalksteines vom Gamsfeld über Lienbach an der Pfannstielwand und den Afersbach Ausgang zum Marchgraben hin; vielleicht gehört derselbe noch einer höheren Stufe des Lias an, bisher lieferte er nur Korallen und Encrinuren.

Im hintern Wiesthal an der Straße von Hallein nach Ebenau ist zwischen dem Raucheck und Schwarzeck ein dunkler, fast schwarzer Mergelkalk in mäßig dicken Platten, der ungemein reich mit Bitumen durchtränkt ist, und an der Oberfläche der Platten eine dünne Bitumenhaut hat. Er

¹⁾ Im Glasenbache wurden auch Zähne und Knochenreste eines Sauriers gefunden.

steht den Asphaltschiefern der Trias sehr nahe, gehört aber vielleicht schon den Rössener Schichten an. Die Marmorindustrie von Oberalm hat darauf einen Steinbruch eröffnet.

Ungeachtet ihrer großen Ausdehnung besitzen die rothen Kalke, vielleicht nur mit Ausnahme von Adnet und am Scheibelberg, an keinem Punkte eine besondere Mächtigkeit.

Von einer weiteren Unterabtheilung der Adnetter Kalke wurde auch aus dem Grunde abgesehen, weil die Ammoniten der unteren Schichten, vielleicht mit Ausnahme des *planorbis*, an anderen Orten auch in den höheren Schichten vorkommen und umgekehrt.¹⁾

Merkwürdig aber ist, daß die rothen Kalke, die sonst nur in Streifen dem Alpenzuge folgen, an zwei Punkten, vom Scheibelberge und der Platte bis zum Sonntagshorn und vom Gaisberge bis zum Königsberge, wie die Niederschläge in einem Binnenmeere erscheinen, indem sie rund herum von Triaskalken eingeschlossen sind. Es müssen daher an diesen beiden Orten große Einbuchtungen des Liassmeeres stattgefunden haben, wenn auch die Erosion und die vulkanische Bewegung manche Zerstörung im Innern dieses Beckens verursacht hat.



6. Trias.

A. Keuper, rhaetische Stufe.

Zur obersten Stufe der Trias gehören die sogenannten Rössener- oder Gervillien-Schichten, oder Schichten der *Avicula contorta*. Als typische dergleichen Schichten kommen sie nur als Unterlage des rothen Adnetter Kalkes vor, laufen vielleicht immer mit demselben parallel, und wenn sie nur an einzelnen Punkten hervortreten, und zwar gewöhnlich, wo sie steile Abstürze in den Bächen bilden, so ist vielleicht der Grund darin zu suchen, daß sie sonst mit Vegetation bedeckt und so dem Auge entzogen sind, oder daß sie nur als todte dunkle, höchstens Korallen führende Kalke aufscheinen. Sie bestehen aus festen dunkelgrauen, fast schwarzen Kalken und schwarzen Mergeln von verschiedener Mächtigkeit, die sehr reich an Versteinerungen sind.

Als typische Rössener Schichten sind sie ersichtlich im Schobergraben im hinteren Wiesenthal, in der Gaisbau am Absturz des Mörteibaches einen Kilometer unterhalb der Säge, (mit Gervillien und Discinen) und an

¹⁾ So ist z. B. auf der Romerköhr der *Am. spiratissimus* roth angehaucht noch zu unterst in einem grauen mit dem triassischen harmonischen Kalke, während er in Adnet mitten im rothen Kalke vorkommt.

der Ostseite des Osterhorns im Rendlgraben, (mit *Aviculen* und *Choristoceras*). Als Korallen- und todte Schichten erscheinen sie unterhalb der Judenbergalpe am Gaisberge, im Glaserbach und Klausbache, an der Ostseite der Fager und im ganzen Wiesthale, als schöner weißer Korallenstock am Kirchberg in Adnet, am Eingang des Zinkenbaches am linken Ufer, am Westabhange des Schafberges unterhalb der westlichen Gipfelfwand, am Nordabhange des hohen Göll und am steinernen Meere.

Ungemein reich entwickelt sind sie in der Gegend von Unken. Am Südostabhange des Sonntagshorn beginnen sie am sogenannten Wetterkreuze des Hochseng, wo sie, bezeichnet als weiße Wand, ganz von ihrer Natur abweichend als weiße und blaßrothe Kasse mit Bänken von *Aviculen*, *Megalodon* und schönen Federkorallen auftreten. Der gleiche Kalk ist am Kalvarienberg, und von dort und vom Endkopfe des Unknerberges gehen sie den Unken- und Fischbach entlang in großen Wänden und Platten ersichtlich als graue und schwarze Kasse, besonders anfangs des Unkener Baches von dünn geschichteten bituminösen Dolomiten begleitet, bis zum Kammerköhr und Scheibelberg an der tirolischen Grenze. Ihr Auftreten ist gekennzeichnet durch sanfte Rücken und eine üppige Vegetation, daher auch die dortigen Höhen Unkenberger und Gföller Mähder, Unkener Heuthal und die Mösler bezeichnet werden.¹⁾ Mit der einzigen Ausnahme in der Gegend von Unken, wo übrigens die größte Masse der Schichten versteinungsleer ist, haben auch die typischen Rössener-Schichten keine besondere Mächtigkeit, und es sind deren Hauptträger die *Avicula contorta*, *Gervillia inflata* und *Cardita austriaca* fast an allen Orten zu finden.

Unter den rothen Kalken an der Dufcher-Brücke sind graue dichte Kasse mit Korallen von krystallinischer Füllung als oberstes Glied des Tennengebirges. Im Norden dieses Gebirges findet man nun eine Reihe von Bergen, sämmtlich mit lichten bis bräunlichen festen Kalken, selten von grauer Farbe, die diese Korallen mit krystallinischer Füllung führen, zuweilen sind die bituminös und in mehr weniger dicken Bänken, regelmäßig (wie die Rössener Schichten über dolomitischen Kalken oder Dolomiten am Fuße der Berge gelagert. Zuweilen enthalten sie die *Cardita austriaca*, *Megalodon*, *Rissoa alpina*, *Cerithium*, *Gümbeli* und andere Gasteropoden; es dürften daher alle diese Kasse als obere Dachsteinkasse äquivalent den Rössener Schichten der rhaetischen Stufe oder Zone anzugliedern sein. Solche Berge sind der Einberg bei Abtenau, Wieserhörndl, Spielberg und Dshenberg bei Hintersee, der Ebenauer Schwarzenberg,

¹⁾ Merkwürdig sind in diesen grauen Kalken auf dem Plateau des Kammerköhrs eine Menge großer und kleiner Trichter mit Blöcken des gleichen Kalkes angefüllt.

ferner die das Thal von Faistenau einschließenden Stromberg, Rhomberg, Vidaunberg, Felbling-Sonnberg, Faistenauer Schafberg und der Gaisberg, sie sind dann gegen Norden und Osten wieder von dolomitischen Kalken und Dolomiten begrenzt, welche der tieferen Stufe angehören.

B. Keuper, norische Stufe.

Die große Masse unserer Kalkberge gehört dem Keuper und zwar der norischen Stufe an. Sie zeichnen sich im Verhältnisse zu ihrer großen Ausdehnung durch ihre Armuth sowohl an Vegetation als an Versteinerungen aus, daher auch ihre Namen Loserer Steinberge, steinernes Meer, todt's Gebirg u. a. bezeichnend sind. Man geht oft weite Strecken, bis man wieder einen Flecken Silene oder einen Edelweißstrauch findet, und doch ist zuweilen ein aufragender Kopf mit einem Teppiche von Vergiftmeinnicht überzogen.

Alle diese Kalkmassen werden unter dem Namen untere Dachsteinkalke zusammengefaßt; sie bilden eine mit dem Hauptalpenzuge parallele Doppelreihe, deren vordere vom Tennengebirge bis zum hohen Stauffen, im hohen Göll auf 2519 und im Wagmann auf 2713 Meter, deren rückwärtige vom Hochkönig bis zum hohen Kaiser, im ersteren sogar auf 2938 Meter über den Spiegel des adriatischen Meeres sich erhebt.

Die Kalke dieser Reihe leuchten weithin mit ihrer silbergrauen Farbe, man findet aber auch in kleineren Partien die verschiedensten Schattierungen von grau, selbst bis zum schwarzen, ja selbst die rothe Färbung und einzelne kleine Schichten von reinem Bitumen kommen vor.

Am Untersberge sind sie von schöner weißer Farbe, von wo sie in den früher weit bekannten Kugelmühlern als Datschießerl in den Handel gebracht wurden.

In den oberen Schichten bestehen die Dachsteinkalke fast nur aus reinem kohlensaurem Kalke mit splittrigem Bruche, dort bilden sie auch zuweilen förmliche Plateaus, und die für diese Kalke charakteristischen Karrenfelder, rinnenförmige, oft sehr scharfkantige Auswaschungen, die für den Wanderer sehr gefährlich sind, voll kleinerer oder größerer, oft sehr tiefer Löcher und Trichter oder Krater, welche die Schmelzwässer zu den in diesen Bergen sehr häufigen Tiefbrunnen führen müssen, wie der Schwarzbach von Golling, der Trillbach bei Abtenau, der Hirschbrunn und der Kesselbach bei Hallstatt u. v. a.

Auch muß die Hebung schon bei festerer Gestalt erfolgt sein, nachdem zuweilen sehr große spiegelglatte Schlißflächen vorkommen, wie eine solche bei Ebensee von über hundert Quadratmeter durch eine Absprengung beim Bahnbau bloßgelegt wurde.

Die unteren Schichten sind gewöhnlich dolomitisch, und machen sich durch große Schutthalden bemerkbar, die besonders an der Südseite der Berge in steilen Abstürzen hoch hinaufragen. Auch reine Dolomite sind sehr häufig, besonders am Fuße der Berge als Unterlage der rhaetischen Schichten; sie sind leicht kenntlich, da sie in kleinen Grus zerbröckeln, und im frischen Bruche krystallinisch sind, oft aber auch mit üppiger Vegetation sich bedecken. Solche Dolomite sind im Mörstelbach in der Gaisau, im Klausbach, im Zinken-Königsbach, an der Nordseite des Schafberges, in den Thälern von Hintersee bis an den Mondsee, an der Westseite des Untersberges, bei Saalfelden u. a. D.

Der Hauptträger des Namens dieser Kalke der Dachstein steht wohl über der Grenze Salzburgs, aber er hat bei uns doch mächtige Rivalen im Tennengebirge, Hagengebirge, hohen Göll, Watzmann, Untersberg, sowie im Hochkönig, steinernen Meer, Birnhorngruppe und den Loferer Steinbergen. Hieher gehören noch der Gollinger Schwarzenberg, der Festungsberg von Salzburg, Kapuzinerberg, Kühberg, Schober, Hellschloß, Schafberg, Sperberhorn und Kettenkogel.

Da der ganze Gebirgszug der rhaetischen und norischen Alpen mit geringer Abweichung von Westen nach Osten streicht, mit dem Schichtenfalle nach Norden in unserem Gebiete, so sind auch mit wenigen Ausnahmen die Steilwände an der Südseite der Berge zu finden. Wenn man nun an einer solchen Steilwand vom Fuße aus den Anstieg beginnt, und die Schichten bis zur Höhe hinauf verfolgt, so findet man zuerst schmutzig graue dolomitische Kalke mit der gerippten Halorella, einzelne Gasteropoden und die Dachsteinbivalve, *Megalodon triquetra* in kleinerer und größerer Form.

Da diese Bivalve häufig auf den Schichtflächen im Durchschnitt erscheint, wird sie der ähnlichen Gestalt wegen als Kuh- oder Hirschtritt bezeichnet. In den höheren Schichten erreicht diese Bivalve die Größe von Kürbisen. Dort erscheinen auch ganze Bänke von Korallen von der Dicke eines Bleistifts bis zur Handflächengröße, sie haben abweichend von den Korallen der rhaetischen Stufe als Ausfüllung ihrer Röhren die Gesteinsmasse selbst.¹⁾

Wegen der ungemainen Verbreitung der Korallen werden auch unsere Kalkalpen als Korallenriffkalke bezeichnet. Auch Encriniten, Pentacriniten und Chemnitzien gesellen sich, aber selten, hinzu. Die Korallen sind sehr

¹⁾ Am Loferer Berge sind sogar graue Kalke mit Korallen, die eine rothe Füllung haben.

leicht kenntlich, da sie überall an der Oberfläche der Gesteine zapfen- oder zweigartig auswittern.

Am leichtesten auffindbar sind die Halorellen am Untersberge, wo sie von den Kalkbrüchen am Ausgange des Kossittenbaches über die Firmianalpe bis auf das Plateau beim Austritt des Dopplersteiges und am Mittersteige in großen und kleinen Formen vorkommen. Auch sonst sind sie sowohl auf unseren Kalkbergen und in den hallstätter Schichten am Dürrnberge sehr zahlreich vertreten.

Eine besondere Abart der Dachsteinkalke bilden die sogenannten hallstätter Schichten, vorherrschend rothe, aber auch weiße und graue Kalke, mitunter Hornstein führend, und es scheint fast als ob sie mit ihrem Thierreichthum die Begleitschaft der Salzberge außersehen hätten.

Während diese Kalke im Salzkammergute in großen Massen auftreten, beschränken sie sich in Salzburg auf die unmittelbare Umgebung des Dürrnberges vom Hahnreikopfe herab bis zu den Barmsteinen und auf die drei Felsen östlich und nördlich von Golling, nemlich Park- und Rabentogl. Die Kalke sind sehr reich an Ammoniten, und *Monotis salinaria*, von welcher am Wallbrunn eine ganze Bank eingebettet ist. Auch die Halorellen sind in Bänken vorhanden.

Zur Gruppe der Dachsteinkalke gehört auch der große Gyroporellen-Kalk- und Dolomitzug auf dem Radstätter Tauern von Untertauern links und rechtsseitig der Taurach bis zum Tauernhause, und von dort den ganzen westlichen Gebirgszug des Zehnerkars, Pleislingkogels bildend, bis hinab zum Twenger Thal, eine mächtige Decke, unter welcher überall die Grauwake hervorbricht. Merkwürdig ist, daß diese Dolomite auch im Groß- und Kleinarl-Thale hervorragende Spitzen des Schiefergebirges hanbenartig bedecken, wie am Saukarfogl, am Drangstein u. a. D.

Geht man auf den Ursprung dieser Kalkriesen zurück, so kommt man unwillkürlich auf den Gedanken eines tiefen Meeres, in welchem sich solche Massen von Kalk absetzen konnten. Es müssen daher zur Zeit dieser Bildung die älteren Formationen weit größere Kalkmengen enthalten haben, welche die stark kohlensauren Niederschlagswässer entführten. Andererseits sprechen wieder die Korallen gegen das tiefe Meer, da dieselben am besten in Meeren gedeihen, deren Tiefe nicht unter 250 Meter hinabgeht. Da aber die Korallenschichten über 1000 Meter erreichen, so müssen dazumal entweder bessere Lebensbedingungen für dieselben vorhanden gewesen sein, oder es müssen während der Niederschläge Senkungen stattgefunden haben.

Das Ufer und den Boden dieses Meeres bildeten die tieferen Glieder der Trias und zwar hauptsächlich der bunte Sandstein und die Grauwacke. Nur hat aber der erstere unbedeutende Erhebungen, und auch die letztere geht nicht über 2350 Meter hinaus. Es müssen daher auch beide letzteren Formen verhältnismäßig weit höhere Gebirge enthalten, und erst später bei dem Empordringen der Kalkberge in nahezu senkrechter Richtung eine Senkung erfahren haben. Es ist auch nicht denkbar, daß der bunte Sandstein durch die Erosion allein, obschon sie bei der Bildung unserer Gebirgsthäler, besonders im Urgebirge, erstaunliches geleistet, eine so niedere Gestalt erfahren hat, nachdem derselbe auch bei seiner höchsten Erhebung unter dem Kalk, wie am Birnhorn seinem niederen Charakter treu bleibt. Es müssen daher viele Revolutionen stattgefunden haben, bis endlich die Kalkberge das geworden, was sie jetzt sind, durch die Steilheit ihrer Wände, durch die Mannigfaltigkeit ihrer Formen, durch ihre große Ausdehnung und die Armuth ihrer Vegetation viel bewunderte Berge.

C. Kreuper, karnische Stufe.

Raibler Schichten.

Unter den Dachsteinkalken zieht sich ein meistens schmales, selten breiteres Band von schwarzen Kalken und Sandsteinen oder leicht verwitterbaren Mergelschiefeln hin, zuweilen fehlt dieses Band ganz, oder es ist bedeckt, und fällt durch einen weichen Boden mit sehr üppiger Vegetation auf.

Gewöhnlich ist dasselbe begleitet von einer Schicht blasiger gelber Rauhwacke, welche oft das fehlende Band ersetzt. Es sind dies Raibler, Bleiberger oder Cardita-Schichten, die in Tirol und Bleiberg auch den opalisierenden Muschelmarmor, so benannt wegen des Perlmutterglanzes der Versteinerungen führen. Man findet sie am Untersberge von der Koffitalpe bis zum Leitel an den oberen Wänden, an der Nordseite der Peilwand bei Abtenau, im Hinterthal bei Saalfelden, oberhalb Mitterberg unter der Mandlwand des Hochkönigs, auf der Stoißenalpe nördlich und auf der Marchentalpe südlich an der Birnhorngruppe. An den letzteren drei Punkten sind sie reich an *Halobia rugosa*, *Cardita Gumbeli* und *Ammonites floridus*.

Sicher gehören auch die sogenannten Pyritschiefer, schwarze schiefrige Kalk mit zahlreichen schönen Eisenkieskrystallen, die sich westlich vom Radstädter Tauernhause bis zum Zehnerfar hinaufziehen. Die diese Schieferkalk unmittelbar begleitenden dolomitischen Kalk von grauer Farbe beherbergen die gleichen Kieskrystalle; es dürfte daher wohl schwer sein die

beiden Gebilde von einander zu trennen. Die Raibler-Schichten haben in Salzburg eine geringe Ausdehnung, sind aber wichtig als Scheide der Dachstein- und Wetterstein-Kalke.

D. Muschelkalk.

Unter den Raibler-Schichten erscheinen sehr schöne weiße oder auch gelbliche bituminöse Kalke und Dolomite, die bereits dem Muschelkalk angehören, und als Wetterstein-Kalke und Dolomite bezeichnet werden.

Während sie in Tirol die Träger mächtiger Erzlagerstätten sind, greift ein einziger solcher Punkt nach Salzburg über, und zwar der Köll bei Leogang mit seinem Kobalt und Nickelbergbaue, ein zweiter ist schon wieder über der Grenze in der Steiermark, nämlich bei Schladming.

Es wäre möglich, daß der Kalk des Köll mit dem Kalkzuge am Spielberg zusammenhänge und nur durch die Erzeinlagerung verändert wurde.

Am häufigsten findet man sie am Fuße unserer Kalkalpen, besonders in tief eingerissenen Thälern, und nur sehr selten steigen sie zu den Höhen empor wie an der Mandelwand des Hochkönigs und an der Ostseite des Tennengebirges. Sehr schön aufgeschlossen sind sie im Rossittenbache und am Ettenberg am Untersberge, beim Schlosse Lichtenberg bis hinauf zur Klause, und am Ausgange des Weiß- und Dießbaches bei Saalfelden, an den Loferer Steinbergen und am Birnhorn bei Hochfilzen, in den Hohlwegen bis nahe an Weissenbach und bei Mellek. Wer sich aber ganz in die Dolomiten des Südens mit ihren grotesken Formen versetzen will, wandere von Waidring nach St. Adalar am Pillersee. Am Arlstein bei Abtenau sind die weißen Dolomite ganz voll von Encriniten durchzogen.

Den Hauptträger des Muschelkalkes in unserem Gebiete bilden aber schwarze mit einem feinen Neze weißer Kalkspathadern durchzogene Kalke, die bei uns wohl selten massig, meistens nur in dünnen plattigen Bänken auftreten und zwar dort, wo der bunte Sandstein als die Unterlage der Kalkmassive erscheint. Sie fehlen oft auf weite Strecken ganz und werden dann durch die Wettersteinschichten vertreten. Wenn sie massiger auftreten, ist das Gestein zerklüftet, und daher leicht der Zerstörung ausgesetzt. Steil geneigte Abhänge sind mit schlechter Baumvegetation bedeckt, und von Wasserrißen durchzogen. Zuweilen entstehen sanfte Bergformen, wie dies häufig in Tirol vorkommt. Die schwarzen Kalke werden nach ihren Hauptfundorten Gnttensteiner oder Reichenhaller Kalke genannt. An der Ostseite des Arlsteins bei Abtenau bestehen sie ganz aus den Stielgliedern des *Encrinus liliiformis*, sonst aber sind sie leer an Ver-

steinerungen. An der Grenze des bunten Sandsteins gehen diese Kalksteine sehr ausgesprochen in den Sandstein über, indem sie mit demselben noch einigemal wechsellagern. Am besten ist dieser Uebergang zu sehen an der neuen Straße nach Abtenau gegenüber dem Aubache und am Eingange in das Zillertal hinter dem Kleinkogl.

Die größte Verbreitung finden sie gerade am Nordabhange unserer Kalkalpen und zwar am Strubberge bei Abtenau, aufgeschlossen durch die alte und neue Straße, wo sie auch Braunstein enthalten, am Arlstein, an der Wandalpe, am Schober, in Annaberg und Lungöb bis hinüber ins Werfner Thal, im Immelauthal, in Tiefenbach bei Saalfelden, und in Untertauern, wo sie die ganze Klamm, den Eingang zum oberen Tauernthal einnehmen.

Nach der chemischen Analyse der verschiedenen Kalkschichten werden die Kalksteine in den tieferen Stufen immer reicher an Kieselsäuregehalt.

Salzvorkommen.

Das Land besitzt ein einziges abbaumwürdiges Salzlager am Dürrnberge bei Hallein, das zum Theil schon im bayerischen Gebiete sich befindet, und mit dem großen Salzlager in Berchtesgaden in Verbindung steht. Das Lager ist ein reiches Gneisgebirg, ein inniges Gemenge von Thon, Salz und Gyps mit Einschlüssen von Sandsteingefchieben und Diorit, sowie Streifen von Anhydrit und reinem Steinsalz. Das ausgelaugte Lager hat glimmerlose graue und rothe Mergel mit Gypstreifen. Ein Untersuchungsstollen am Ischler Salzberge in das Liegende hat ergeben, daß in dem eigentlichen bunten Sandsteine wohl noch dünne Streifen reinen Salzes vorkommen, dann aber rasch sich verlieren. Das Halleiner Salzlager wird daher wie jene des Kammergutes den oberen Schichten des bunten Sandsteines angehören. Oberhalb Dürrnberg in der Ortschaft Walling tritt das Salzlager zu Tag aus, ebenso in Neusieden unterhalb Zill, wo auch einstmals ein Pfannhaus stand. Am Fuße des Guttrathsberges in der Ortschaft Taxach ist das Lager von Lehm bedeckt, es wurde auch dort eine Salzquelle verschlagen. Im ausgelaugten Zustande geht das Salzlager über Kuchl in die Weitenau und längs der Lammer aufwärts am Rigaus- und am Rußbach in die Hofau. Sein Weg ist bezeichnet durch die großen Gypsbrüche bei Grubach, durch mehrere sogenannte saure Orte und die Salzquelle im Bade Handlhof, die als Heilquelle benützt wird. Auch die Gypsbrüche von Scheffau und der Diorit

an der Straße vor dem Dorfe gehören diesem Zuge an.¹⁾ Im Thale von Unten sind ein Pfannhauswald und zwei Bauernhäuser, Soder und Pfannhauser, was auf die einstige Benützung einer Salzquelle, die noch als fließend bezeichnet wird, hindeuten würde.

In der Nähe der Salzlager herrscht unter den umgebenden Gesteinen eine große Zerrüttung, wie dies überhaupt beim bunten Sandsteine der Fall ist.

Unsere Salzlager scheinen ihre Entstehung einer Buchtenbildung zu verdanken, in welche sich die schlammigen, vielleicht auch sauren Wässer ergossen haben. Jedenfalls hat das äußere Meer von Zeit zu Zeit das mit Mutterlaugen-Salzen angereicherte Wasser fortgespült, und so deren Ablagerung verhindert.

Auch auf dem Dürrnberg wurden wie in Hallstatt Gegenstände aus Bronze, und im sogenannten alten Mann Grubenhölzer und verschiedene Geräthe gefunden. Die Sage läßt aller Orten das Wild als Pfadfinder zu den Salzquellen erscheinen, und die Benützung der letzteren wird auch lange vor Eröffnung der eigentlichen Abbaue stattgefunden haben. Nachdem in den Salzlagern keine Steinwerkzeuge gefunden wurden, wie in unseren Kupfererzbauen, scheint der Abbau der ersteren doch in eine spätere Zeit zu fallen als jener der letzteren.

E. Bunter Sandstein.

Mit dem bunten Sandstein hat die mächtige Reihe der Triasgebilde ihren Abschluß nach unten erreicht. Schön geschichtete rothe und grüne glimmerreiche Mergel und Sandsteine wechseln mit rein quarzigen Zwischenlagen; oft sind sie vielfach gefärbt vom weißen ins grüne und braunrothe übergehend, bald gefleckt, geadert oder gestreift, daher mit Recht bunte Sandsteine geheißten. Auf den Schichtflächen erscheinen oft Wülste, dicken Verzweigungen ähnlich, deren Entstehung man wandernden Muschelthieren zuschreibt, auch sind die Lagen oft wellenförmig gefurcht. Zuweilen sind sie sehr thonhaltig, veranlassen daher an wasserhältigen Stellen große Abrutschungen. Im Leogang-Thal, im Chrenthal bei Ritzbühel und ausgedehnter in der Wildschönau kommt ein sehr schönes buntfärbiges Conglomerat vor.²⁾

¹⁾ Auch an der Ostseite des Untersberges findet man noch die Spuren des Salzlagers deren bedeutendste der Gypsbruch bei St. Leonhard ist.

²⁾ Bestehend aus Stücken bunten Sandsteins, lichten Kalkes und Quarz, dasselbe wird als oberstes Glied des bunten Sandsteins, und in den Südalpen als Veruccano bezeichnet.

Der Sandstein enthält Gyps in Lagen und Stöcken, ebenso Eisenkies und Graphit; in den beiden Gräben von Hölln und Schafferözü bei Werfen befinden sich die ehemals mächtigen Brauneisensteinlager, welche die Erze für die Concordiahütte liefern. Im Höllgraben ist auch die Fundstelle der Wagnerite und Lazulite. Er ist bei uns sehr arm an Versteinerungen, und dann sind es gewöhnlich nur Steinkerne oder Abdrücke von *Posidonomya Clarai*, *Miacytes fassaensis*, *Lingula* u. a.

Der bunte Sandstein bildet keine Bergspitzen, sondern ein Wellengebirg mit tief eingerissenen Schluchten, ist am mächtigsten in der Umgegend von Werfen, woher auch derselbe den Namen Werfener Schiefer führt, geht von Sulzau bis zum Gaimfahrenthal bei Bischofshofen, von dort ostwärts durch das Fribachthal nach Annaberg, Rußbach und die Zwieselalpe, andererseits über St Martin und Eben nach Filzmoos bis an die Grenze bei Mandling.

Von Hochfilzen herab sind die Schiefer am Fuße des Birnhorns bis zur Saalach schön aufgeschlossen, auf der andern Seite des Thales von Saalfelden erscheinen sie wieder beim Schlosse Lichtenberg und zwar am Eingang zum Kaltenbach mit Serpentin und setzen fort bis in das Hinterthal. Kleinere Partien findet man am Nordabhang des Hochzinken am Wege zu den Genneralpen, zwischen dem großen und kleinen Strubberg und am Arlstein bei Abtenau, im Thale von Berchtesgaden und Hintersee, sowie an mehreren Abhängen unserer Kalkberge durch die rothe Färbung leicht zu erkennen.



7. Carbon.

Im Lungau kommt am Ende des Feldthales, einer Fortsetzung des Bundschuhthales, unterhalb des Fochüberganges nach Kärnten, Rosanin genannt, ein schwarzer schieferiger Sandstein vor, der auf der Kärntner Seite eine größere Ausdehnung erhält, und unter dem Namen Kohlenformation auf der Stangalpe bekannt ist. Der Sandstein wird von einem breccienartigen Conglomerat aus krystallinischen Gesteinen, welches die beiden Kockspitzen bildet, unterlagert und bedeckt. Sämmtliche Pflanzen der Stangalpe, die hauptsächlich aus Farrenabdrücken bestehen, sind als Landpflanzen bezeichnet. Es ist dieses Vorkommen in Salzburg auf diesen einen Punkt beschränkt.



8. Grauwake.

Die Reihe der sedimentären Gesteine schließt mit der Grauwakenformation, welche eine kaum weniger mächtige Entwicklung besitzt, als unsere Kalkberge. Der Haupttheil der Grauwake besteht aus festen grünen und grauen Schiefeln, deren vorherrschende Bestandtheile Glimmer und Quarz, letzterer in Körnern, Fugen und Streifen, sind. Sie haben einen matten Fettglanz und gewöhnlich transversalen Bruch, es brechen nämlich die Blätter nicht immer parallel der Schichtfläche, sondern oft senkrecht auf dieselbe.

Es finden sich aber auch schwarze, sehr thonreiche brüchige Schiefer, meistens am Anfang wie bei Wagrain, Unterstein, Leogang u. a. D. So wie der bunte Sandstein reich ist an Eisenkies und Brauneisenstein, so ist die Grauwake reich an Spatheisenstein und Kupferkies. Die Unterscheidung dieser beiden Gebilde ist allerdings leicht, vermöge ihres Gesteinscharakters, desto schwieriger ist aber die zwischen der Grauwake und den krystallinischen Thonschiefeln und bei dem Mangel an Fossilien ist fast der einzige Führer in der Grauwake eben die Ablagerung der Spatheisensteine und Kupferkiese in größeren und kleineren Partien. In dem Spatheisensteinbaue von Dienten wurden in einer schwarzen Thongalle sehr schön ausgebildete Versteinerungen aus Eisenkies der Silurformation angehörend gefunden, und in dem lichtgrünen Schiefer von Schwarzleo sind kleine Seealgen; unsere Grauwake gehört daher der untersten silurischen Stufe an.

Auch die weißen und grauen, oft schön krystallinischen, dünngeschichteten Kalk, welche die Schiefer nahe an ihrem Zusammenstoße mit dem Krystallinischen in einem regelmäßigen Zuge vom Radstätter Tauern an bis über die Tiroler Grenze hinaus durchziehen, gehören noch der Grauwake an. Sie beginnen nahe der steyerischen Grenze, enthalten am Nordfuße des Zehnerkars Encriniten, sind besonders schön am Wildensee, mit deutlichen Uebergängen in den Schiefer, gehen durch die Lichtensteinklamm nach Rißloch-Taxenbach, zum Eingange ins Kapruner Thal, an dessen westlicher Lehne stark dolomitisch und breccienartig, bis Humersdorf, von dort durchschneiden sie das Thal, und kommen bei Walchen wieder am Gehänge zum Vorschein. Von Stuhlfelden bis Mittersill ist der Kalkstreifen in der Höhe des Schlosses, und hat den Schiefer als Unterlage, ist bei Kettenbach wieder im Thale, steigt bei Stallberg wieder zur Paß Thurnstraße auf, geht bei Mühlbach wieder zu Thal, und bleibt im Thale bis Unterkrimml, wo der Kalk als Neßlinger-Wand zur Landesgrenze aufsteigt,

und von dort, dem Sträßchen beinahe folgend, bis Zell im Zillerthal fortsetzt.

In den günstigen Zeiten des Eisenhandels hatte Salzburg eine ganz anständige Eisenindustrie; der Hochofen in Werfen verhüttete die Brauneisensteine der Werfener Schiefer, den Hochofen zu Flachau und Dienten lieferten die Bergbaue Buchberg bei Bischofshofen, Penkeröb bei Wagrain, Flachau und Dienten die Spatheisensteine der Grauwake.

Auch sehr viele Kupferbergbaue zählte Salzburg, und zwar in Larzenbach bei Hütttau, Seekar am Radstädter Tauern, Hüttschlag im Großarlthale, Mühlbach, Lienbach bei Zell am See, und gegenwärtig ist noch Mitterberg im Betriebe. Zu Schwarzleo war auch ein Bleibergbau mit Zinnober.

Fasst man die Lage dieser Bergbaue zusammen, so würde sich die nördliche Grenze der Grauwake von Mandling über den Roßbrand bei Radstadt nach Hütttau, Bischofshofen, über den nördlichen Rücken des Mühlbachthales und über den Dientner Weg zum Rühbühel nach Saalfelden, dann durch das Leogangthal nach Hochfilzen; die südliche Grenze vom Seekar am Tauern hinter dem Zehnerkar zum Griefenkarck in Flachau, dann zum Draugstein, über Hüttschlag, nördlich vom Gamstarkogl nach Mauris und über die Vorberge am Ausgang dieses Thales nach Norden ausbiegend hinab nach Kaprun, von dort nach der Richtung des Salzachthales über die Platte und den Gerlosweg nach Zell im Zillerthal erstrecken.

Obgleich die Grauwake ganz ansehnliche Bergspitzen besitzt, so zeichnet sie sich im Ganzen doch durch sanftere Berge und Gelände aus, die bis auf die Höhe mit guter Vegetation bedeckt sind, zwischen denen wohl bevölkerte Thäler mit vortrefflichen Almen liegen. Deshalb zieht auch schon der Volksmund die geologischen Grenzen, und unterscheidet die krystallinischen Berge als Reesberge, die der Grauwake als Grasberge und die Kalkfelsen als Steinberge. Wer das obere Pinzgau von einer Anhöhe bei Bruck überschaut, dem fällt auch sogleich der klotzige, steile Bau des krystallinischen Gebirges zur Linken, also im Süden des Thales, und die sanften bis nahe an die Höhen bebauten, aber schlecht bewaldeten Abhänge im Norden auf.

Die Thäler der Grauwake sind breit, nicht so tief eingerissen und sehr wenig von Bergstürzen bedroht. Merkwürdig ist, daß sich die Grauwake im oberen Pinzgau an der Nordseite des Thales wie eine Wand gegenüber den von Süden nach Norden laufenden Erosionsthälern des Krystallinischen gelegt hat, es ist daher begreiflich, daß sich der vom Hoch-

gebirge herabkommende diluviale Gletscher an dieser Wand hoch aufstaute, bis er über den Paß Thurn und nach Osten abfließen konnte, weshalb er auch seine Geschiebe in der Nähe der Paßsturn-Strasse ablagerte.

Auffallend ist, daß fast alle Kupferbaue an ihrem Kopfe große Zechen haben, die einst mit Fahlerzen ausgefüllt waren. Die Geschichte gibt hierüber keinen Aufschluß, aber die in diesen Zechen gefundenen Stein-, Kupfer- und Bronze-Werkzeuge eröffnen uns, daß diese Erze von den alten Einwohnern ausgebrochen und an Ort und Stelle verschmolzen wurden, während sie die härteren Riese ihren Nachkommen überließen. Dahin deutet auch der Umstand, daß die Analyse der alten Bronzen die Verwendung von silberhältigem Kupfer, also von Fahlerzen, ergeben hat; auch findet man in vielen Thälern die kleinen Schmelzherde im Boden und die Schlackenabfälle.

Es mag wohl sein, daß die Sage auch hier recht behält, daß die Kupferbaue durch Hirtenfeuer entdeckt wurden, und davon könnte auch das Feuerzechen der Alten, das Mürbemachen des Gesteins durch das Anfeuern herrühren.¹⁾ Jedenfalls sind unsere Kupferbaue älter als die Sage von der Einwanderung der Kelten, wenn nicht die vom südlichen Frankreich heraufwandernden postglacialen Menschen auch schon als Gallier oder Kelten angesehen werden.



9. Krystallinische Gesteine.

An der südlichen Grenze stößt die Grauwacke an die krystallinischen Gesteine. Es folgen nun graue und schwarze Thonglimmerschiefer, Gneis, Chloritschiefer, Kalkglimmerschiefer, weiße Glimmerschiefer mit Granaten, dann Einlagerungen von Talkschiefer, Hornblende, Serpentin, reinem Kalk und Dolomit in größeren und kleineren Partien.

Nähe der Grauwacke sind die Thonglimmerschiefer allerdings schwer von ihr zu unterscheiden, allein bei näherer Betrachtung sind die krystallinischen Schiefer wegen ihres mehr blätterigen und brüchigen Charakters, ihrer größeren Theilbarkeit und ihres Metallglanzes nicht zu verkennen. Wo das Ansehen des Gesteines nicht ausreicht, dort kommen der massige Bau, die steilen Gelände, die tief eingeschnittenen Thäler und die vielen Bergstürze in denselben zu Hilfe. Die Glimmerschiefer bestehen aus Quarz

¹⁾ Um es dann durch Schlägel und Eisen, wie einst durch Bronze und Stein bearbeiten zu können.

und Glimmer, und tritt anstatt des Quarzes Kalkspath auf, dann entstehen die Kalkglimmerschiefer, die eine mächtige Schieferzone zwischen dem gemeinen Glimmerschiefer in der Hafnerer-, Ankogler-, Großglockner- und Benediger-Gruppe bilden, besonders aber im Gasteiner-, Fuscher- und Kapruner-Thal ihr Hauptgebiet aufgeschlagen haben. Alle diese Schiefergesteine streichen in ihrer Allgemeinheit von Ost nach West in parallelen und oft untereinander wechsellagernden Zügen, als Hauptgestein bleibt jedoch immer der Glimmerschiefer, während alle andern Gesteine nur untergeordnete Einlagerungen in demselben sind.

Das unterste Glied bilden jedoch die Urglimmer und Thonschiefer, sie lehnen sich an den Granit an, welcher als Erster die Erdkruste durchbrochen, dieselbe nach Nord und Süd verschoben, und die Hauptfaltung der Gebirge verursacht hat. Der Granit ist in Salzburg nicht gleichmäßig zu Tag getreten, sondern in Gruppen heraufgedrungen, und zwar in der Hafnerer-, Ankogler- und in der Krimmlertauern-Gruppe; zwischen diesen Gruppen hat der Urthonschiefer seine mächtigen Häupter entfaltet.

Vom Scheidberg am Radstädter Tauern geht ein Zug eines schönen weißen körnigen Kalkes, welcher auch das Materiale zu den römischen Meilensteinen geliefert, nach Mauterndorf und St. Martin, er erscheint abermals am Eingange zum Unterfulzbachthal, wo er den schönen hohen Wasserfall verursacht. Körnige Kalk sind am Pleisnitzkogel in Lungau, im Röttschach-Thal, in Kauris am Goldberg und im Fuscher-Thal. Hervortretend ist der Gneis in Mauterndorf, vom Radhausberg in Gastein über den Bockhard nach Kauris, am Hintersee im Belberthal und am unteren Krimmler Wasserfall. Chloritschiefer findet man im Muhrthal beim Orte Muhr und bei Hüttschlag, und auf der Rastzalpe des Gamskarfogels in Hofgastein ist Talkschiefer, der in Steinbrüchen gewonnen wird. Im Gasteiner Thal sind Hornblendeschiefer, im Fuscher- und Belberthal Serpentine von großer Härte, die den Nephrit ersetzen konnten und bei Unter-Welben Asbest.

Unsere krystallinischen Gesteine haben sich durch ihren Reichthum an Erzen und Mineralien jeder Art ausgezeichnet, waren doch die Goldberge von Gastein, Bockhard und Kauris, von Schellgaden und Hirzbach, sowie der Smaragdbau vom Habachthal weit berühmt, und schufen die Mittel zu den Prachtbauten von Salzburg. Im Rothgildenthale in Lungau gab es Arsenik, in Ramingstein Blei, und im Bundschuhthale sind noch Magneteisensteinbaue vorhanden. Im Gneise sind Einschlüsse von Graphit, Anthrazit und Bitumen als Producte von Gallertalgen, auf denen sich die in Amerika entdeckten Urthiere, das Eozoon Canadense, entwickelten.

Von besonderem Interesse ist das Fuscher Thal; den Eingang flankiert der Kalk der Grauwake, dem der dunkle Thonglimmerschiefer folgt, und bis zum Zwiesel des Weichsel-Thales fortsetzt. Dasselbst tritt grüner und grauer Kalkschiefer auf, wechselnd mit reinem weißen und grauen Kalk. Diese Kalkschichten mit geringen Einlagerungen von weißem und rothem Quarzschiefer weichen erst am Centralstocke wieder dem Thonglimmerschiefer.

Ferleiten, der rückwärtige Theil des Thales ist ein schöner breiter Boden, der gewiß einst ein Seebecken, das später von den Seitenhängen zum Theil ausgefüllt wurde, und dessen Wasser abfloßen, nachdem der Bach den Kalkschiefer in der sogenannten Bärenschlucht durchbrochen hatte. Einen Beweis hiefür scheint der Gletscher geliefert zu haben, der hoch ober der Schlucht eine Moräne ablagerte, ein Conglomerat aus kleinen und sehr großen Geschieben, welches dann in das vertiefte Bachbett in riesigen Blöcken abstürzte. Ein ähnliches Verhältnis bietet das Kapruner Thal mit seinem Kesselall und seinem Moserboden.

Durch diese schönen Böden unterscheiden sich die beiden Thäler von Fusch und Kaprun von den übrigen Thälern des obern Pinzgaues, in welchen die Kalkschiefer wieder zurücktreten.



Anhang.



Das ganze Schichtensystem von Salzburg tritt mit wenigen Unterscheidungen nach Osten in das Salzkammergut über. Der Wiener Sandstein geht längs des Nordufers des Mondsees über Steinbach am Attersee nach Neukirchen und Stein am Gmundner See, an das Hüllengebirge unvermittelt sich anlehnend; nur ist dieses Gebiet viel bergiger mit tiefen Thälern und Schluchten.

Die Gosau setzt vom Wolfgang-See nach Ischl fort, gibt ein Stück in Hochlindach ab, und breitet sich von Karbach den Bach aufwärts bis zur Eisenau sehr versteinierungsreich aus. Die Neocomschichten sind als hydraulische Mergel in der Umgebung des Ischler Salzberges, und von Traunkirchen bis Stein besonders reich an Ammoniten.

Den Jura zeichnen vor allem die schönen weißen Merineenkalke am hohen Plassen über dem hallstädter Salzberge an, es folgen die Klaus-schichten an der Klausalpe ober dem Waldbachstrub, die Stambachschichten bei Goisern, die Oberalmerkalke am Looser bei Aussen und hinter dem Gasthause Stein am Gmundner See, und eine Partie Stauffenegger Kalke im Erlerkogl bei Rinnbach. Die Hierlaxkalke haben hier ihre Heimat am Hierlaxkopfe des Dachsteins, und sind auch am Todtengebirg bei Aussen. Die rothen Adneter Kalke setzen über an der Durchgangalpe ober Hallstatt, hinter der Reinfalzalpe bei Goisern mit einer Brut von Nautilen, am Ostufer des Offensees, am Erlerkogl bei Rinnbach, wo sich ein großes Encrinitenlager befindet, zuletzt nördlich vom Kalvarienberg von Traunkirchen. Eigenartig sind die schwarzen Sandsteine und Mergel mit zahlreichen Ammoniten und Belemniten am Ausgange des Eisenbahntunnels gegen Norden durch den Sonnstein.

Die Kössener Schichten und oberen Dachsteinkalke sind in der Umgegend von Offensee und im Gschirgraben daselbst, dann nur noch als schwarzer Korallenkalk am Kalvarienberg von Traunkirchen.

Am mächtigsten sind die Dachsteinkalke in ihrem Ursitze, dem großen Dachsteinmassiv, der Katherin, dem Todtengebirg von Auffsee, dem Höllengebirg und den Zwischenhöhen bis zum Traunstein bei Gmunden.

Die größte Verbreitung hat die Gruppe der hallstätter Kalk in Hallstatt, Auffsee, Sandling und Ischl bis zum Siriuskogel, überall als Bedeckung der Salzlager.

Eine Eigenthümlichkeit sind die Blambachschichten im Blambache bei Goisern und am Salzberge von Auffsee.

Die Wettersteinkalke sind sehr häufig im Innern der Katherin, in dem großen Ramsaugebirge bei Goisern bezeichnet als Ramsau-Dolomite, und an der nördlichen Abdachung des Todtengebirges zum Almsee. Die Guttensteiner Kalk sind als Vorboten des Salzberges auf dem Wege von Ischl nach Pernegg.

Zu den Raiblerschichten sind die beiden Sandsteinstreifen beim Schwarzsee am Schafberggrücken, im Stroblweißenbach und in der Meieralm zu zählen.

Nachdem das Ennsthal im Süden des Dachsteins die Scheide zwischen der Grauwacke und dem Kalkgebirge bildet, so ist hier der bunte Sandstein mit der Grenze so ziemlich beendet, dafür aber das Salzgebirg desto reicher in Hallstatt und in Ischl-Pernegg übergehend bis Alt-Auffsee, eine große zusammenhängende Ablagerung, die dem Salzkammerngute seinen Namen und seine große Bedeutung verliehen, und schon in den ältesten Zeiten bebaut und besiedelt war. Inmitten sind noch kleine Partien bunten Sandsteins am Arikogel beim Hallstätter See und im Westgraben des Almsees.

Desto größer sind aber die Unterschiede zwischen dem salzburgischen und tirolischen Schichtensysteme. Nachdem hier die Alpen eine Verschiebung gegen Nordwesten erfahren haben, so sind nur die älteren Gesteine noch innerhalb der Grenze Tirols geblieben. So ist die Gosau bei Reit im Winkel, am Walchsee und im hinteren Brandenbergthale, das Neocom aber nur in kleinen Partien vertreten. Der obere Jura erscheint bei Kramsach, die Adneter rothen Kalk aber im Niederhauser Thale bei Kössen, am Plumser Foch im Achensee-Thale und im Fallbach bei Hall, mit ihrem bekannten Reichthum an Ammoniten. Bedeutend sind die Kössener-Schichten in der Umgebung von Kössen, woher sie auch ihren Namen tragen, sowie an der Walderalpe bei Hall.¹⁾ Während in Salzburg das Bitumen nur fein vertheilt oder in einzelnen Puzen oder an

1) Bei Erpicendorf werden sie zur Cementbereitung abgebaut.

der Oberfläche der Bänke vorkommt, ist in der Gegend von Seefeld ein ganzer Gebirgsstock durchdrungen mit schönen Fischresten, der einstmals als Asphalt aufbereitet wurde.

Der wesentlichste Unterschied findet jedoch in dem Kalkgebirgszuge statt. Die Kalkberge bilden in Salzburg mehr weniger abgeforderte Gruppen, die oft durch tiefe Einschnitte von einander getrennt sind: der Dachstein, das Tennengebirge, der Göll, der Hochkönig, das steinerne Meer, die Birnhorngruppe, die Loferer Steinberge u. a. In Tirol sind außer dem hohen Kaiser die Kalkberge des Innthals förmliche Kettengebirge, zwischen denen Parallell-Thäler von Osten nach Westen laufend liegen, die mit der Faltung so ziemlich stimmen, wie die Solstein, die Gleiersch, die Karwendelkette, die Kette vom Achthal bis Ruffstein u. a. Es scheint, daß dieser Umstand mit dem Erscheinen des bunten Sandsteins zusammenhängt, der in Salzburg so mächtig zu Tag getreten ist, während derselbe im Innthale mit dem hohen Kaiser bei Wörgl bis auf einige kleinere Partien zurücktritt. Im bunten Sandstein würden daher größere Störungen aufgetreten sein, womit auch die Störungen in der Nähe der Salzlager in Verbindung stehen würden. In Tirol scheint somit die eruptive Bewegung viel regelmäßiger vor sich gegangen zu sein, bis auf den kleinen Punkt in der Nähe des Haller Salzberges.

Während in Salzburg und im Salzkammergute ein Hauptbestandtheil der Kalkmassive die Korallen sind, bauen sich die Kalkberge in Tirol aus Gyroporellen auf. Für diese Verschiedenheit in der Bildung scheint in Tirol das mächtige Auftreten des Muschelkalkes zu sprechen. An der festen Unterlage des bunten Sandsteins und der Grauwacke gründeten die Korallen mit Vorliebe ihre Niederlassungen, während der weichere thonhaltige und kieselreiche Boden des Muschelkalkes, beziehungsweise des Virgloriaalkalkes und der Partnachschichten die Gyroporellen üppig empor-schießen ließ. Ein ähnliches Verhältnis findet man in den Gyroporellenkalken des Stadstädter Tauern, die gleichfalls auf einer mächtigen Guttensteiner Schicht liegen. Die Gyroporellen sind übrigens schon in den Virgloriaalkalken vorhanden, es haben also noch andere für sie günstige Bedingungen stattgefunden. Da alle unsere Schichtensysteme Strandbildungen sind, hatte vielleicht der vorgeschobene Theil von Tirol nicht jene Tiefenverhältnisse wie bei uns. Auch sind die Kalk des Innthales weit dolomitischer wie jene in Salzburg, und gewiß älterer Natur, wie zum Beispiel unsere tiefsten Kalkschichten.

Die eigentlichen ammonitenreichen Hallstätter Schichten sind in Tirol

nicht vertreten, dafür eine größere Chennizienablagerung und gerade als Begleiter des Salzlagers von Hall.

An zahlreichen Punkten und viel mächtiger sind auch die Raibler Schichten; sie lagern sich über dem oberen Theile des Hall-Thales als unmittelbare Bedeckung des Salzlagers, sind im Lafatsch-Thal und setzen den Inn aufwärts fort. Sie schließen sich hier in ihren Versteinerungen an die älteren Cassianer Schichten an.

Sehr verbreitet ist der Muschelfalk, besonders in den Wettersteinfalten; von Mittenwald herein und von Keutte geht ihr Zug über Lafatsch, Schwarz nach Brixlegg, und überall zeichnen sie sich durch ihren Reichthum an Erzen aus. Auch die Guttensteiner Kalk sind hervorragend von Hall bis Bludenz mit den bei uns fehlenden Virgloriatalken und Partnachmergeln.

Auch Tirol besitzt nur ein Salzlager, welches jedoch dadurch merkwürdig ist, daß in demselben die schwarzen Guttensteiner Kalk vorkommen.

Der bunte Sandstein ist nur im äußersten Winkel von Tirol in der Gegend des hohen Kaiser von St. Johann herauf bis Hopfgarten und Wörgl, verliert sich aber von der Wildschönau an bis auf kleine Erscheinungen, führt aber keine Brauneisensteinlager.

Desto mächtiger ist aber wieder die Grauwake, sie bildet viel höhere Berge wie in Salzburg und führt große Kupferkies- und Spatheisensteinlager. In Salzburg ist das Hauptfaltenthal die Scheide der Grauwake und des Urgebirges, hat aber nur eine Fortsetzung nach Westen im Gerlosthale, in Tirol ist wie im Ennsthale das große Innthal, das gleichfalls in der Bewegungswelle der Alpen liegt, hauptsächlich die Scheide von Grauwake und Kalk, wird jedoch in Wörgl von dem bunten Sandsteine unterbrochen. Es scheint dieses Thal eine sehr tiefe Falte zu sein weil noch immer von Zeit zu Zeit Erdstöße stattfinden, die nach Aufzeichnungen sich noch bis zu dem sehr tiefen Bergwerke in Kerobühel fortgesetzt haben sollen. Was die Taurache in Lungau nur als Kinderpiel erzeugt hat, ist in Tirol als Riesenwerk aufgetreten, und zwar das Kohlenfeld von Häring aus der Tertiärzeit. Es entstand dasselbe in jenem Winkel, der dadurch gebildet wurde, daß der mächtige Inn von Westen nach Osten strömend hier plötzlich umbiegt, seinen Lauf nach Norden richtet, und das ganze Treibholz in diesem Winkel abgelagert hat.



Entwurf.

- I. Alluvium.
- II. Diluvium.
- III. Tertiär.
- a) Miocen
b) Oberer Wiener Sandstein
c) Eocen-Mammuliten.
- IV. Kreide.
- a) Unterer Wiener Sandstein
b) Gosau
c) Neocom Gartenauer Mergel
 Schrambach
 Roßfelder Sandstein
- V. Jura,
- weißer Jura, Malm Oberalmner Kalk
 Barmstein "
 Pfaffen- "
brauner Jura, Dogger Stauffenegg- "
schwarzer Jura, Lias Hierlag- "
 Adnetter "
- VI. Trias.
- A. Keuper, Rhaetische Stufe Kößener Schicht
 Oberer Dachstein-Kalk
- B. Keuper, Norische Stufe Unterer Dachstein-Kalk
 und Dolomit
- C. Keuper, Karnische Stufe Raibler Schicht
 Raithwate
- D. Muschelkalk Wetterstein-Kalk und
 Dolomit
- E. Bunter Sandstein Guttensteiner Kalk
 Werfener Schiefer
- VII. Carbon.
- Stangalpen-Sandstein
- VIII. Grauwake. Schiefer und Kalk
- IX. Krystallinische Gesteine.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitt\(h\)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Prinzinger Heinrich

Artikel/Article: [Geologische Streifzüge im Lande Salzburg. 231-266](#)