

# Beiträge zur Geologie der Mürzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges.

Von Georg Geyer.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. XIII).

Nachstehende Schilderung der geologischen Verhältnisse im östlichsten Abschnitt der Nordkalkalpen bildet das Ergebniss von Detailstudien, welche Verfasser im Laufe der Jahre 1887 und 1888 theils als Begleiter seines Chefgeologen, des Herrn Oberbergrathes Dr. E. v. Mojsisovics, theils als selbstständig aufnehmender Sectionsgeologe durchgeführt hat.

Die Aufnahme des weiter unten näher bezeichneten Terrains wurde ursprünglich von dem Herrn Chefgeologen allein besorgt, später bot sich dem Verfasser auf gemeinsamen Touren reiche Gelegenheit, den Kreis seiner Erfahrungen zu erweitern, wofür er Herrn Oberbergrath Dr. v. Mojsisovics zu tiefstem Danke verpflichtet ist, zum Schlusse endlich wurde ihm die Vollendung der Aufgabe selbstständig anvertraut.

Vorliegende Beschreibung soll zugleich die textliche Erläuterung der aufgenommenen Karte bilden und greift, dem angedeuteten Zwecke und dem Charakter der Aufnahme entsprechend, etwas über den Rahmen hinaus, innerhalb dessen die gewonnenen Resultate allgemeinerer Natur Platz gefunden hätten.

Es schien dem Verfasser vielmehr geboten, durch eingehende Detailbeschreibung alle auf der Karte zum Ausdruck gelangenden Einzelheiten, insoweit selbe geeignet erschienen zur Kenntniss der Schichtfolge beizutragen, zu fixiren. Konnte in mehreren Fällen eine detaillirte Darstellungsweise schon deswegen nicht vermieden werden, weil sich gewisse Verhältnisse der kartographischen Ausscheidung in dem üblichen Maasse entziehen, so wurde damit auch für etwa nachfolgende Fachgenossen die Orientirung erleichtert, damit selbe rasch in die Lage kommen mögen, sich ein Urtheil zu bilden und mit Hilfe der angeführten Prämissen die gezogenen Schlüsse zu prüfen.

Das untersuchte Terrain umfasst das Gebiet zwischen dem Aschbach und der Salza bei Gusswerk und Maria-Zell im Westen, dem paläozoischen Territorium im Süden, dem Durchbruche der Sierning zwischen Buchberg und Sieding im Osten und einer nahezu mit der tektonischen Linie: Maria-Zell—Buchberg zusammenfallenden, sonst

jedoch ziemlich willkürlichen Grenze im Norden, somit jenen Theil der nördlichen Kalkalpen, in welchen zum letzten Male gegen Osten der Charakter des Kalkhochgebirges zum Ausdruck gelangt.

Zum grösseren Theile in Steiermark, zum kleineren in Niederösterreich gelegen, setzt sich das Terrain aus einzelnen, auf folgenden Spezialkartenblättern (1:75000) enthaltenen Abschnitten zusammen:

- Zone 14, Col. XII, Gaming und Maria-Zell.
- Zone 14, Col. XIII, Schneeberg und St. Aegydt.
- Zone 14, Col. XIV, Wiener-Neustadt.
- Zone 15, Col. XII, Eisenerz und Wildalpe.
- Zone 15, Col. XIII, Mürtzschlag.
- Zone 15, Col. XIV, Neunkirchen und Aspang.

Die reiche, theils durch tektonische Verhältnisse, theils durch facielle Verschiedenheiten bedingte orographische Gliederung des Gebietes bot eine willkommene Gelegenheit, den Stoff auf eine Weise anzuordnen und zu vertheilen, welche die Uebersichtlichkeit des Ganzen zu erhöhen und seine Benützbarkeit zu erleichtern versprach. Vermöge derselben konnte nämlich ziemlich ungezwungen die topische Schilderungsweise zu Grunde gelegt und das ganze Material nach getrennten, mitunter sogar scharf individualisirten Einzelgruppen angeordnet werden, wobei mit Rücksicht auf den rein praktischen Grund einer leichteren Orientirung in vielen Fällen allerdings auf geologische Eintheilungsmotive verzichtet und nach den sich darbietenden, bequemen, blos orographischen Grenzen gegriffen wurde. Es braucht daher nicht besonders betont zu werden, dass die hier verwendete Gliederung durchaus keinen Anspruch auf die Bedeutung einer Eintheilung erhebt, da sie ja nur als fliegendes Gerüst für den Aufbau der Detailschilderung dienen soll und lediglich den Zweck verfolgt, ein rasches Zurechtfinden zu ermöglichen.

Aus diesem Grunde war auch die Anordnung des Stoffes ziemlich nebensächlich: im grossen Ganzen erfolgt die Beschreibung der einzelnen Gebirgsabschnitte von Westen nach Osten in nachstehender Reihenfolge:

1. Das Hauptdolomiterrain der Walster, sammt dem Hallthale.
2. Der Zug der Sauwand bei Gusswerk.
3. Der Stock der Studentalpe.
4. Die Wildalpe bei Frein.
5. Die Tonion.
6. Die Gruppe der Königsalpe und Proleswand bei Mürtzsteg.
7. Die Veitschalpe.
8. Der Stock der Schneealpe.
9. Die Gruppe des Sonneleitstein bei Nasswald.
10. Der Stock der Raxalpe.
11. Der Schneeberg und seine Vorlagen.

## I. Das Hauptdolomitgebiet des Walsterthales bei Maria-Zell sammt dem Hallthale.

Als südwestliche Fortsetzung der mächtigen Entwicklung von Hauptdolomit in der Gegend von Rohr, Hohenberg und St. Aegydt tritt nordöstlich von Maria-Zell ein breiter Streifen von Hauptdolomit in das Kronland

Steiermark ein, um sich jenseits der weiten Zeller Bucht in das von Dr. Bittner<sup>1)</sup> als „Dolomitgebiet von Abbrenn“ bezeichnete, zwischen dem Dachsteinkalkzug der Kräutlerin bei Wildalpen im Süden und dem Dachsteinkalkgebiete des Dürrenstein und Oetscher im Norden gelegene Terrain fortzusetzen.

Soweit dieses Gebiet Gegenstand meiner Untersuchungen war und hier zur Darstellung gelangen soll, umfasst dasselbe die Landschaft zwischen dem Hallthal im Süden und der Landesgrenze im Norden, zwischen dem Durchbruch der Salza nördlich von Terz im Osten und jener tiefen Depression im Westen, welche bei Maria-Zell und Mitterbach die Wasserscheide zwischen Salza und Erlaf bildet. Es entspricht sonach einem Theile von Dr. A. Böhm's<sup>2)</sup> Hohenberger Alpen.

Seine durchwegs bewaldeten, verworrenen Höhenzüge erreichen im Schwarzkogl nur mehr 1337 Meter Seehöhe und bilden ein niederes Bergland, dessen monotoner landschaftlicher und vegetativer Charakter ein Spiegelbild der einförmigen geologischen Configuration darstellt. Weitans der grösste Theil der Bodenfläche wird durch den Hauptdolomit gebildet, dessen bald mächtigere, bald dünnere Bänke im Allgemeinen eine flache Lagerung aufweisen. Dabei verflachen dieselben im östlichen Theile des Gebietes, wie namentlich an der Strasse im Salzdurchbruch nördlich von Terz ersichtlich, im grossen Gauzen nach Norden, während in den westlichen, näher an Maria-Zell gelegen Districten ein constantes südliches Einfallen gegen die longitudinale Bruchregion des Hallthales zu beobachten ist. Anschlüsse finden sich fast nur am Grunde der vielen Gräben, deren Bäche die nahezu söligen Platten des Hauptdolomits ausgewaschen haben und bespülen. Es ist ein charakteristisches, übrigens längs der ganzen Verbreitung dieses Gesteines in den nördlichen Kalkalpen wiederkehrendes Bild, dem wir in den vielen, überaus gleichmässig geböschten und fast nie durch eine Thalstufe unterbrochenen Dolomitgräben begegnen: enge, düstere, sich oft verzweigende und hinter vortretenden Coulissen plötzlich umbiegende Schluchten und lange, auf- und absteigende, dachförmige Kämme mit pyramidenförmigen Gipfeln.

Mit Ausnahme eines kleinen, unterhalb Mitterbach in die Erlaf mündenden Baches, erfolgt die ganze Entwässerung des Gebietes, von der schon in Niederösterreich gelegenen, niederen Wasserscheide (gegen das Traisengebiet) ab, nach Süden in die Salza. Nachdem aber dieser ebenfalls aus dem nördlichen Mittelgebirge entspringende Fluss in seinem Unterlaufe erst die südlichen Ketten des Kalkhochgebirges durchbricht, sehen wir hier eine Erscheinung angedeutet, welche sich weiter im Osten noch mehrfach wiederholt, dortselbst sogar noch stärker zum Ausdruck kommt und ein eigenthümliches Streiflicht auf die Vorgeschichte der Thalsysteme in den nordöstlichen Alpen zu werfen geeignet erscheint.

<sup>1)</sup> Aus der Umgebung von Wildalpe in Obersteiermark und Lunz in Niederösterreich. Verhandlungen d. geolog. Reichsanstalt. 1888, pag. 72.

<sup>2)</sup> Eintheilung der Ostalpen. Geograph. Abhandl. von Prof. A. Penck. Bd. I, Heft 3. Wien. 1857.

## I. Werfener Schiefer im Hallthal.

Entsprechend dem bereits erwähnten Verflächen des Hauptdolomits, haben wir sein Liegendes namentlich im südöstlichen Theile des Gebietes, d. i. im oberen Theile des Hallthales, in der Gegend von Terz zu suchen, woselbst allein ein tektonischer Zusammenhang des Hauptdolomits mit den ausgedehnten, längs dieser Linie zu Tage tretenden Massen von Werfener Schiefer zu existiren scheint. Weiter westlich, längs des Nordgehänges des Hallthales, deuten die Verhältnisse immer mehr auf vorhandene Störungen hin, welche wohl nur einzelne Glieder der vollständigen Serie zu Tage treten lassen. Im unteren Theile des Hallthales endlich, gegen Maria-Zell zu, wo die Hauptdolomitmassen allmählig südliches Einfallen angenommen haben und zum Theil noch bedeckt erscheinen von rhätischen und jurassischen Gebilden, vertiefen sich die genannten Störungen der mittleren Region zu einer bedeutenden Verwerfung, längs deren die jüngsten Glieder der Dolomitbedeckung unmittelbar am Werfener Schiefer abstossen.

Die breite Furche des Hallthales mit ihren ausgedehnten Aufbrüchen von Werfener Schiefer erscheint im Grossen als Bestandtheil der von Hauer und Stur so benannten Maria-Zell-Buchberger Linie.

Wie in dem Anhang über die tektonischen Verhältnisse des Gebietes näher auseinandergesetzt werden wird, entspricht dieselbe jedoch weder einem gewöhnlichen, durch Erosion modellirten Aufbruch mit beiderseits nach aussen abfallendem Gebirgsbau, noch auch einer einfachen Bruchlinie mit gleichbleibender Sprunghöhe, vermöge welcher der Werfener Schiefer als tiefstes Glied einer der beiden Schollen zu Tage gebracht würde. Es tritt uns die breite Längsdepression des oberen Salzathales vielmehr als Function einer ganzen Reihe, eines Systems von Längsbrüchen entgegen, welches bald in diesem, bald in jenem Sinne einfallende Schollen begrenzt und mitunter auch streckenweise die normale Schichtenfolge unberührt gelassen hat.

Aus der Gegend des Lahnsattels zieht ein breiter Streifen von Werfener Schiefer am Nordgehänge der Wildalpe in das Hallthal herein, greift in der Gegend des Gehöftes Fruhwirh auf das nördliche Gehänge über und bildet hier in einer Reihe von Kuppen entlang dem Südfusse der höheren Hauptdolomitberge den südlichen Saum unseres Gebirges.

Es sind fast durchwegs die bekannten, grünlichgrauen und rothbraunen, glimmerigen Schiefer von ausserordentlich feinklastischer Structur, welche uns hier entgegentreten. Nur an wenigen Punkten, wie z. B. in dem Graben nördlich vom Franzlbauer, scheinen auch die in höheren Horizonten vorkommenden, kalkigen Schiefer entwickelt zu sein.

Etwa eine Viertelstunde westlich vom Touristenwirth fand ich am nördlichen Gebänge, hart an der Strasse, in einem seidenglänzenden grünlichen Schiefer ziemlich häufig die gewöhnlichen Bivalven des Werfener Schiefers.

Im unteren Hallthale in der Gegend an der Mündung des Filzbaches reducirt sich die Breite des hier in die Tiefe tauchenden, wahrscheinlich steiler aufgerichteten und vielfach von Gosau bedeckten Streifens von Werfener Schiefer bedeutend und keilt sich letzterer zwischen



beiderseits nahe herantretenden, tiefgreifenden Störungen fast aus. Am südlichen Bergfusse gegenüber der Mündung des Walsterthales findet sich noch ein Aufschluss von Gyps führendem Haselgebirge<sup>1)</sup>, noch weiter westlich auf dem Abhange des Kreuzberges trifft man an der steilen Strasse nur mehr Spuren von grünlichen, glimmerigen Verwitterungsproducten, an deren Zugehörigkeit zum Niveau des Werfener Schiefers nicht gezweifelt werden kann, umso weniger, als in stets südlicher Lage gelbe Muschelkalk-Rauchwacken damit in Verbindung stehen. Dieselben deuten wohl die Lage der Bruchregion in ihrem westlichen Verlaufe nach dem Zeller Becken an und sind an mehreren Punkten, so an der Strasse westlich von der Capelle auf der Höhe des Kreuzberges, dann unten im Hallthale in dem Aufschluss an der Strasse unter dem Capellenhügel, endlich an der Ecke östlich vom Ausgange der Walster, von dolomitischen Gesteinen des Muschelkalks begleitet.

Im Bereiche jener erwähnten, das mittlere Hallthal an seiner Nordseite begrenzenden Kuppenreihe erreicht der Werfener Zug seine grösste Breite und mächtigste Entwicklung. Allein es bieten sich gerade hier keine Anhaltspunkte, um sein Verhältniss zu der grossen, nach Norden zu vorliegenden Scholle von Hauptdolomit festzustellen. Längs dieser ganzen Reihe von Vorkuppen und beiläufig von einer Tiefenlinie an, welche durch die nördlich hinter den Kuppen gelegenen Sättel wohl markirt ist, fällt nämlich der ganze Werfener Schiefer nach Süden ein, so dass hier ohne Zweifel zwischen demselben und dem Hauptdolomit ein Element des Bruchsystems verlaufen muss. Dies zeigt sich besonders deutlich an der Mündung des Saubach-Grabens, wo Werfener Schiefer an nach Norden fallendem Hauptdolomit, und an der Mündung des nächstfolgenden westlichen Grabens, wo Werfener Schiefer an südlich fallendem Hauptdolomit unmittelbar abstösst. Noch weiter westlich in den Sätteln hinter den Kuppen 923 Meter (N. Lackenbauer), 917 Meter (N. Höngut), 907 Meter (N. Braschl), 914 Meter (N. Grayer) nimmt die Sprunghöhe allerdings rasch ab, indem hier im Liegenden des Hauptdolomits allmählig immer mehr von den Lunzer Schichten und ihren liegenden, dolomitischen Gesteinen hervorkommt, bis endlich in der Kuppe östlich von dem Ausgang des Filz-Grabens, durch das südliche Absinken des Werfener Schiefers ermöglicht, ein nahezu normaler Aufschluss eintritt.

## 2. Hangendgebilde des Werfener Schiefers im Hallthale.

Ringsum von Werfener Schiefer umgeben, so dass ihre Beziehungen zu demselben genau beobachtet werden können, lagern am Nordrande des Hallthales einige Kuppen von kalkigen Hangendgebilden südfallend und concordant auf dem Basisgestein der Trias. Die erste, aus einer grösseren

<sup>1)</sup> Möglicherweise ist dies dieselbe Stelle, von welcher Morlot (Jahrbuch geolog. Reichsanstalt. 1850, Bd. I, Heft 1, pag. 117) und Čížek (Jahrbuch geolog. Reichsanstalt. 1851, Bd. II, Heft 1, pag. 32) das Vorkommen eines Gypsbruches und einer Salzquelle anführen. Jedenfalls rührt der Name Hallthal, wie schon öfters bemerkt wurde, von dem hier zu Tage tretenden Salzgebirge her. Bei dem Gehöfte Hallhöfer im oberen Thal soll sogar ein Sudwerk bestanden haben.

und einer ganz kleinen, isolirten Partie bestehende, derartige Scholle, bildet den Südabfall der Kuppe 917 Meter nördlich ober dem Höngut und eine minimale Insel bei dem Gute Luster südöstlich davon. Der westlich vom Touristenwirth an der Strasse befindliche Steinbruch ist in der grösseren dieser Schollen angelegt und liefert einen dolomitischen, bald lichter, bald dunkler grauen Kalk von stellenweise breccienartiger Beschaffenheit, welcher sehr an die Liegendkalke aus der Umgebung der Terzhäuser erinnert.

Noch weiter westlich erhebt sich oberhalb des neuen Schulhauses aus dem Nordhange des Hallthales abermals eine isolirte, von einer Capelle gekrönte Kuppe aus Hangendgesteinen des Werfener Schiefers. Hier ist bereits eine Gliederung des kalkigen Complexes wahrzunehmen.

Zu unterst, offenbar den Werfener Schiefer unmittelbar überlagernd, steht hart an der Strasse neben dem Wirthshause ein dunkler mergeliger Kalk an, nach oben übergehend in schwarzen, weissaderigen Kalk, der wohl kaum anders gedeutet werden kann, wie als Guttensteiner Kalk oder Muschelkalk. Darüber aber liegt, die Kuppe und den aufgelassenen Steinbruch hinter den Häusern bildend, ein ganz heller, schneeweiss anwitternder, immer noch etwas dolomitischer Kalk, dessen Structur auffallend an jene der dunkler gefärbten Kalkscholle beim Höngut erinnert. Das Gestein ist stark krystallinisch und daher wohl fossilreicher, hat aber völlig das Aussehen gewisser Wettersteinkalke der Nordtiroler Kalkalpen.

Als letzte stüdliche Vorkuppe dieser Art erhebt sich endlich nördlich vom Gracher am Ausgang des Filzgrabens (rechtes Ufer) ein niederer Hügel aus fast bis in's Hallthal herabreichenden, lichtgrauen, mitunter weiss geaderten Kalken vom Aussehen der Hallstätter Kalke der Müzschlucht beim Todten Weib. Sie grenzen nach Norden in dem niederen, dahinterliegenden Sattel an von Gosau überdeckten Werfener Schiefer, gegen welchen hin sie von einem dunkler gefärbten, mehr dolomitischen Kalk unterlagert werden, so dass hier, ähnlich wie bei der Capellenkuppe, abermals ein unterer, dunkler gefärbter und ein oberer, lichter Complex unterschieden werden kann. Ausser einigen unbestimmbaren Bivalvendurchschnitten in einem losen Stück gelbgrauen Mergelkalks von dem erwähnten Sattel, fehlen auch hier Petrefacten.

Grauer Dolomit und Rauchwacken bezeichnen an der Ecke östlich von der Mündung der Walster abermals einen kleinen Aufschluss von Muschelkalk. Ebenso gehört demselben die Felspartie an der Strasse unter dem Kreuzberg am Fusse des Capellenhügels an, woselbst grauer Brecciendolomit und damit in inniger Verbindung ein östlich fallender, grauer Kalk mit Mergelzwischenlagen auftritt, der nur dem Muschelkalk angehören kann. Der Aufschluss wird von rothen Breccien- und Orbitulitenkalken der Gosau (bei der Capelle) überlagert, welche auch auf den Jurakalk des nördlichen Berghanges übergreifen und sonach den hier durchlaufenden Bruch überdecken. Endlich müssen als weitere Hangenschichten des Werfener Schiefers noch die dunklen, weissaderigen Kalke und gelben Rauchwacken südlich von der Kreuzbergstrasse und jener kleine Dolomitaufschluss oben auf der Höhe des Kreuzberges, südlich von der Strasse, bezeichnet werden.

Hat auch keines der erwähnten Vorkommen von kalkig-dolomitischen Hangendschichten des Werfener Schiefers brauchbare Fossilien geliefert, so erlauben die Lagerungsverhältnisse doch den Schluss, dass mindestens ein Theil derselben dem Muschelkalk angehören muss. Allein die Frage, ob die höheren, lichtereren Kalkpartien daselbst nicht auch über dem Muschelkalk liegenden, höheren Triasstufen, etwa jener des Wettersteinkalks, entsprechen, erscheint durch sie nicht gelöst. Es liegt nun nahe, das Verhalten der an der Basis des Hauptdolomits lagernden, tiefsten Triasglieder mit jenen hangenden Theilen der Denudationsreste über dem Werfener Schiefer zu vergleichen. Der geeignetste Punkt hierzu ist unstreitig das von Hofrath Stur<sup>1)</sup> entdeckte und genau beschriebene, später aber von Hertle<sup>2)</sup> nochmals untersuchte Auftreten von Lunzer Schichten in der Terz im obersten Hallthale, dort wo sich der Terzbach mit der von Norden herabkommenden Salza vereinigt, weil hier unter den Lunzer Schichten auch noch tiefere Triasglieder an den Tag kommen.

### 3. Lunzer Schichten und ihr Liegendes.

Bei den Terzhäusern im obersten Hallthale mündet von Norden her aus enger Schlucht, in welcher flach nach Norden fallende Bänke von kalkigem Hauptdolomit gut aufgeschlossen sind, die Salza. An der so gebildeten Ecke nordöstlich von Terz nun treten zwischen dem Salzagraben und dem Haagsinger-Graben, den Bergfuss bildend, nördlich fallende Lunzer Schichten zu Tage. Es sind von unten nach oben bräunlichgraue, etwas glimmerige Mergelschiefer, aus welchen Stur *Posidonomya Wengensis Wissm.*<sup>3)</sup> anführt, schwarze, glänzende Mergelschiefer (Reingrabener Schiefer), in welchen es mir gelang, kleine Exemplare von *Halobia rugosa Guemb.* aufzufinden, endlich zu oberst sehr feinkörnige, lichtgrünlichgraue, rostfarben angewitterte Lunzer Sandsteine mit steilem, nördlichem Einfallen. Letztere sind jedoch nur auf eine kleine Partie am linken Hange des Salzagrabens gegenüber der Lohstampfe beschränkt, weiter östlich auf den steilen, zum Haagsinger-Graben abfallenden Wiesenhängen konnten nur Reingrabener Schiefer mit den erwähnten Halobien und die liegenden, mattgefärbten, braungrauen Mergelschiefer beobachtet werden, welche sich auch am südlichen Ufer des Terzbaches am Fusse der Hauptdolomitkuppe 967 Meter ausbreiten und hier eine viel flachere Lagerung erkennen lassen. Die Mergelschiefer gehen übrigens vollständig in den sphärosideritische Concretionen führenden Reingrabener Schiefer über und bilden offenbar nur eine locale Gesteinsvarietät.

Da es nicht wahrscheinlich ist, dass der hangende Sandstein auf der kurzen Strecke zwischen den beiden nördlichen Gräben auskeilt, dürfte hier keine völlig regelmässige Unterteufung des Hauptdolomits erfolgen, umsoweniger, als auch die im Salzagraben dem Sandstein zunächst liegenden Dolomitpartien (erst ein dunkler zuckerkörniger und weiter nördlich dann lichtgrauer, bröcklig zerfallender Dolomit) viel

<sup>1)</sup> Geologie d. Steiermark, pag. 257 und 339.

<sup>2)</sup> Lilienfeld-Bayerbach. Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt. 1865, Bd. XV, pag. 491.

<sup>3)</sup> Wahrscheinlich kleine Brutexemplare von *Halobia rugosa Guemb.*

flacher gelagert sind, als der steil nach N. einschliessende Lunzer Sandstein. Derartige, locale Verdrückungen an der Grenze zwischen Gesteinen von so abweichender Elasticität bilden übrigens eine zu häufige Erscheinung, als dass man hier an einen Facieswechsel zu denken brauchte.

War das eben geschilderte Vorkommen östlich vom Salzgraben schon früher genau bekannt, so bot sich Gelegenheit, einen westlich vom Salzgraben gelegenen, weiteren Aufschluss präziser zu umgrenzen. Derselbe beginnt nordwestlich von Terz ziemlich hoch oben in einem Graben zwischen den aus Hauptdolomit bestehenden Kuppen 1063 Meter (Holzkogl), 1104 Meter und 1107 Meter und bildet die durch Erosion blossgelegte, sumpfige, mit dichtem Erlenwald bedeckte Sohle zweier Gräben, welche sich nach unten plateauförmig erweitern und von der Felskuppe 955 Meter westlich von Terz, sowie von mehreren, an der Thalsohle zu Tage tretenden Felsmassen getragen werden.

Die hangenden Partien in den oberen Gräben sind auch hier wieder Sandsteine, während die weichen, unteren Wiesenflächen bis gegen die Strasse herab hie und da Aufschlüsse von typischem Reingrabener Schiefer sowohl, als auch von jenen gelbgrauen Mergelschiefern aufweisen, deren Zugehörigkeit in das Niveau des ersteren an vielen Punkten des von mir untersuchten Terrains erwiesen werden konnte. Dagegen müssen die erwähnten Basisfelsen an der Strasse W. von Terz sicher als Liegendes der Lunzer Schichten aufgefasst werden. Es ist dies zunächst eine kleine, dem steirischen Terz-Wirthshause am nördlichen Bachufer gegenüberliegende Partie von dunkelgrauem, dolomitischem, zuckerkörnigem Kalk, welcher von schwarzen Kalkschiefern (Aonschiefer)<sup>1)</sup> überlagert, die zu beiden Seiten und oben auf den Wiesen anstehenden Reingrabener Schiefer unterteuft.

Eine zweite, viel grössere und instructivere Partie bildet die Kuppe 955 Meter westlich von Terz, nördlich oberhalb der Strasse. Auf dem Wege vom unteren Hallthal gegen die Terz stösst man zuerst auf eine kleine, zwischen mangelhaft aufgeschlossenen Lunzer Gesteinen gelegene Masse von grauem, weissaderigem Kalk mit spärlichen Hornsteinausscheidungen, dann aber östlich hinter der Brücke und jenseits eines secundären Grabens, aus dem ebenfalls noch Lunzer Gesteine herabkommen, auf grauen, breccienartigen Dolomit, welcher flach südöstlich einfallend, die Haupterhebung der Kuppe 955 Meter bildet.

Auf diesem Dolomit, der hier offenbar das liegendste Glied des Aufschlusses darstellt, folgen der Reihe nach, und zwar mit demselben südöstlichen Einfallen, also gegen das Hangende, zunächst dolomitische, schwarze, weissaderige Plattenkalke und schwarze, dünnplattige Kalkschiefer, erstere mit dem Dolomit durch Grenzwechsellagerung verbunden.

Nun tritt, vielleicht zufolge einer kleinen Verwerfung, wieder südöstlich fallender, grauer, geschichteter Dolomit zu Tage, in seinem Hangenden abermals, jedoch minder gut aufgeschlossen, von schwarzen, hornsteinführenden Plattenkalcken und dann von schwarzen Kalkschiefern begleitet. Endlich gelangt man nach einer weiteren Unterbrechung zu

<sup>1)</sup> Dieser in der älteren Literatur eingebürgerte Name wurde hier zur Bezeichnung einer bestimmten Gesteinsfacies noch mehrfach angewendet, obschon statt seiner richtiger der Name Trachyceras-Schiefer angewendet werden sollte.

gelbrindigen, grauen Mergelkalken, welche in losen Platten am Abhang liegen und aus welchen sich nach oben die bekannten, grauen Kalktafeln der Aonschiefer entwickeln. Es sind dünne, krummschalige, klingende Platten und zu oberst papierdünne Kalkschiefer, welche, wenn man auf sie tritt, wie Eierschalen krachen.

In den ersteren fand ich den unbestimmbaren Durchschnitt eines Ammoniten, in den letzteren den Abdruck eines *Trachyceraten*. Hertle citirt von hier überdies (loc. cit. pag. 491) das Vorkommen von *Posidonomya Wengensis Wissm.?* und führt das Südost-Fallen dieses Aufschlusses auf eine südliche Umkipfung zurück. Bildet die erwähnte Serie, woran wohl nicht gezweifelt werden kann, wirklich das Liegende der Lunzer Schichten, so dürfte die Annahme einer nördlich von der Kuppe 955 Meter verlaufenden, einen tieferen Aufbruch bedingenden Verwerfung das Südost-Einfallen genügend erklären. Was nun die weiteren, über dem Aonschiefer folgenden Hangendschichten betrifft, sind selbe offenbar auf der südlichen Thalseite zu suchen.

Einerseits setzt schon der liegende Dolomit östlich hinter der Brücke auf die andere Seite hinüber, andererseits zeigen auch die obersten, dünnsten Lagen der Aonschiefer ihren Uebergang in den Reingrabener Schiefer an, endlich stehen letztere südlich vom Thalbache thatsächlich, und zwar ziemlich mächtig an, reichen östlich bis an die isolirte Hauptdolomitkuppe 964 Meter südöstlich von Terz und verbinden sich solcher Art bei den Häusern selbst mit den übrigen Aufschlüssen dieses Gliedes.

In der östlichen Fortsetzung der Strasse jedoch können weitere hangende Schichten nicht beobachtet werden, da in dem kleinen Steinbruch an der Ecke, wo man die Thalerweiterung von Terz betritt, von der Kuppe 955 Meter ein Sporn der liegenden Schichten in Form von dunkelgrauem, dolomitischem Kalk herabkommt.

Damit ist die Verbreitung der Lunzer Gesteine im Gebiete von Terz noch nicht erschöpft; die erwähnten Aufschlüsse am südlichen Bachufer ziehen sich nämlich auch von der mehrfach genannten Brücke unter der Kuppe 955 Meter noch weiter westlich am südlichen Bergfusse hin und reichen bis in die Gegend des Hofes Fruhwirth, wo von Norden der Saubachgraben herabkommt. Der dortigen Säge gegenüber befindet sich nämlich abermals ein Steinbruch, in welchem ein in mächtigen Bänken nach Süden einfallender grauer Kalk abgebaut wird. Gelegentlich meines ersten Besuches traf ich daselbst noch unabgebaute Partien von lichtrothem oder weissem, von rothen Klüften durchzogenem Kalk, welche unmerklich in einen lichtgrauen und dann in einen dunkelgrauen, splitterigen Kalk von flaseriger Structur übergingen. Grosse Mengen des als Strassenschotter abgebauten, röthlichen Kalkes lagen auch noch später an der ganzen Strasse durch das Hallthal.

Die oberen, in mächtigen Bänken nach Süden einfallenden Lagen des dunkelgrauen, splitterigen, wohl etwas dolomitischen Kalkes führen bereits mergelige Zwischenlagen und werden am oberen Rande des Steinbruches, wie es scheint, direct von Reingrabener Schiefer überlagert. Zum mindesten krönt dort die ganze (nach Westen unmittelbar an Gyps führenden Werfener Schiefer abstossende) Kalkmasse des Steinbruches ein schmaler Saum von stark verwittertem, schwarzem Schiefer.

Sowohl in den Gräben unmittelbar östlich davon, als auch auf dem noch weiter östlicher gegen Terz hinziehenden feuchten Erlengang findet man überall lose Stücke nicht aufgeschlossener Lunzer Gesteine. Nachdem die Lunzer Schichten hier plötzlich an dem Werfener Schiefer der Wildalpe abschneiden, auf welchem besonders höher oben eine bedeutende Masse von Gosau lagert, sind solcherlei Rollstücke allerdings mit Vorsicht aufzunehmen, da in den Gosauschichten mitunter ganz ähnliche Gesteine vorkommen. In dem vorliegenden Falle schienen mir jedoch die zu beobachtenden Verhältnisse die Annahme einer westlichen Fortsetzung der Lunzer Schichten bis zum Fruhwirth hinreichend zu begründen.

Nach obiger Darstellung hätte man sonach im Liegenden der unzweifelhaften Aonschiefer von Terz: Gelbrindige Mergelkalke und sodann mehr oder weniger dolomitische, bald lichterthe, bald graue Kalke oder Dolomite ohne Fossilien, über deren Horizont sohin zu keinem präciseren Schlusse zu gelangen war, als zu jenem, dass sie unter den Raibler Schichten gelegen sind.

Da nun die dolomitisch-kalkigen Liegendglieder der Lunzer Schichten von Terz eine gewisse Uebereinstimmung mit den hangendsten Lagen der über dem Werfener Schiefer nördlich vom Hallthal erhalten gebliebenen Denudationsreste erkennen lassen, könnte darauf geschlossen werden, dass in diesem Gebiete zwischen dem Werfener Schiefer und den Raibler Schichten eine verhältnissmässig nur gering mächtige, dolomitische Schichtreihe entwickelt ist. Nachdem jedoch fossile Reste vollständig fehlen, darf hier die Frage nach dem stratigraphischen Umfang der genannten Serie nur in dem Sinne beantwortet werden, dass selbe sicher den Muschelkalk enthält, während weder für das Vorhandensein, noch für das Fehlen der norischen Stufe Beweise erbracht werden konnten.

Es wurde gesagt, dass sich westlich von der Terz am Nordgehänge des mittleren und unteren Hallthales noch weitere Aufschlüsse von Lunzer Schichten vorfinden. Dieselben werden auch von Stur und Hertle erwähnt, bilden einen schmalen Zug am Südfusse der Schwarzkogelgruppe, welcher sich in der bereits erwähnten Sattelreihe hinter den südlichen Vorkuppen von Ost nach West erstreckt und sind anfänglich durch einen Bruch mit wechselnder Sprunghöhe vielfach verdrückt. Zunächst westlich von der Terz bleiben die Lunzer Schichten noch in der Tiefe unter dem Hauptdolomit, der an der Mündung des Saubach-Grabens nördlich vom Fruhwirth unmittelbar am Werfener Schiefer abstösst. Die Dolomite dieses Grabens werden nach oben zusehends lichter und fallen flach nördlich. Aber schon im nächsten, vom Lustereck gegen Punkt 807 Meter des Hallthales hinabziehenden, nördlichen Seitengraben, tritt eine Umkehrung in der Fallrichtung des Hauptdolomits ein, indem derselbe eine kurze Strecke grabeneinwärts mit südlichem Fallwinkel am Werfener Schiefer plötzlich abschneidet. Weiter rückwärts im Graben befindet sich jedoch ein tieferer Aufbruch, demzufolge, rings von Hauptdolomit umgeben, Lunzer Schichten in Form eines sichelförmig von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Aufschlusses zu Tage treten. Dort, wo sich die von Norden kommenden Schluchten vereinigen, treten am Fusse der westlichen Grabenwand

schwarze Thonschiefer (Reingrabener Schiefer) am Bachufer heraus; auch fand ich daselbst Stücke von Lunzer Sandstein, so dass hier eine hangende Partie vorliegen und der westliche Grabenrücken den Liegend-schichten des Hauptdolomits entsprechen dürfte.

Der Aufschluss zieht sich dann, eine feuchte Wiesenmulde bildend, rechts (nordöstlich) gegen den östlichen Rücken hinauf, um auf dem Sattel gegen den Saubachgraben auszuweichen. Die dunklen, mergeligen Kalkschiefer daselbst entsprechen wohl dem Aonschiefer, während die Sandsteine zu fehlen scheinen, so dass auf sehr verworrene, durch mehrere Störungen beeinflusste Lagerungsverhältnisse geschlossen werden darf.

In der weiteren, westlichen Fortsetzung der südlichen Bruchgrenze des Hauptdolomits tritt auch noch westlich von dem genannten Graben keine Aenderung ein, es sei denn, dass man die dunklen Dolomite im Sattel hinter der Kuppe 961 Meter, auf welcher noch Spuren von dunklen, mergeligen Guttensteiner Schichten im Hangenden des Werfener Schiefers beobachtet werden können, als unteren Dolomit betrachten möchte.

Allein schon im nächstwestlichen Sattel hinter der Kuppe 923 Meter stellt sich ein schmaler Zug von Reingrabener Schiefer ein, begleitet von Rollstücken von Lunzer Sandstein und im Süden begrenzt durch einen ebenso schmalen Streifen eines bald dunkleren, bald gelbgrauen, zerfallenden Brecciendolomits, in welchem man wohl nur den tieferen Dolomit erblicken kann. Mit Rücksicht auf das südliche Fallen des Werfener Schiefers ist jedoch auch hier an eine normale Folge umsoweniger zu denken, als sich die liegenden Dolomite weiter westlich an zwei Stellen wieder auskeilen. Es ist dies der Fall in dem zu Punkt 797 Meter herabziehenden Graben und in dem Sattel hinter der Kuppe 907 Meter, wo die Lunzer Schichten unmittelbar mit dem Werfener Schiefer in discordante Berührung treten.

Erst westlich von dem genannten Sattel stellen sich — vielleicht zu Folge einer steileren Schichtstellung — normalere Verhältnisse ein.

In Form einer steilen kahlen Klippe taucht hier die Kuppe 914 Meter auf und setzt sich in westlicher Richtung bis an den Ausgang des Filzgrabens gratförmig fort. Sie besteht aus dunklem, bröckeligem Dolomit, ganz verschieden selbst von den dunkleren Varietäten des Hauptdolomits, und bildet offenbar die Fortsetzung der erwähnten schmalen Dolomitzüge weiter im Osten.

Südlich, im Sattel gegen die Capellenkuppe über dem Schulhause im Hallthale, welche, wie bereits gesagt, aus einem fast schneeweissen, etwas dolomitischen Kalk besteht, scheint der dunkle Dolomit unmittelbar auf Werfener Schiefer aufzuruhen. Da sich die Grenze gegen den letzteren nach Westen hin allmähig bis an die Sohle des Hallthales herabsenkt (Mündung des Filzgrabens), die Breite des Dolomitzuges aber gleich bleibt, dürften gegen Westen immer grössere Mächtigkeiten dieses dunklen, offenbar liegenden Dolomits hervorkommen.

Nördlich von der Kuppe 914 Meter aber reihen sich nach oben über dem Dolomit erst dunkle, gelbrindige Mergelkalke, schwarze ebeflächige Kalkschiefer (Aonschiefer), Reingrabener Schiefer und zum Schlusse Lunzer Sandstein als Liegendes des Hauptdolomits vom Rücken

1027 Meter an. Auf dem Holzwege, der sich aus dem erwähnten Sattel nordwestlich am Gehäng emporzieht, sind die Sandsteine mächtig aufgeschlossen und ziehen sich auch nach Westen in dem nassen Seitengraben bis in den Filzgraben hinab. Die Reingrabener Schiefer reichen noch weiter westlich und stehen an der Strasse im Filzgraben deutlich entblösst an, dort wo der Graben in scharfer Krümmung aus der südlichen in eine südwestliche Richtung übergeht. Man bemerkt hier auch, dass die hangenden Dolomite des Bergvorsprunges an der Ecke viel lichter gefärbt sind, als die liegenden, welche in der zur Gracheralpe hinaufführenden Schlucht ziemlich unvermittelt an den ersteren abstossen. Dass an dieser Stelle übrigens wieder energische Störungen anheben, zeigt sich, abgesehen von dem Verhalten der weiter unten zu behandelnden, jurassischen Scholle auf der Gracheralpe, auch am südlichen Ausgange des Filzgrabens.

Unmittelbar an den südlichen Werfener Schieferzug angrenzend, tritt in dem seichten Graben, der sich westlich vom Ausgang des Filzgrabens emporzieht, abermals Reingrabener Schiefer auf. In einer durch Abrutschung entstandenen Aufschürfung des Wiesenhanges sieht man unmittelbar die Grenze des Werfener Schiefers gegen den schwarzen, glänzenden Reingrabener Schiefer, welcher seinerseits nördlich durch den dunklen Dolomit begrenzt wird, hier also südlich von dem letzteren auftritt. Der Aufschluss hat die Richtung von SO. nach NW.

Der Dolomitzug östlich von der Mündung des Filzgrabens, in welchem das Liegende der Lunzer Schichten in grösster Flächenausdehnung aufgeschlossen ist, zeigt keine Spur eines oberen, kalkigen Gliedes, während in der Capellenkuppe nördlich vom Schulhaus im Hallthal und in dem Hügel ober dem Gracherbauer lichte Kalke die Hangendserie des Werfener Schiefers nach oben abschliessen. Es läge hier also die Annahme nahe, dass der in der Kuppe 914 Meter aufgeschlossene Liegenddolomit der Lunzer Schichten das Hangende der lichten Kalke auf dem Capellenhügel bilde und dortselbst einfach durch Denudation entfernt worden sei. Wie sich aus dem Zusammenhange der Verhältnisse in derselben Zone des ganzen Terrains jedoch ergibt, scheint es mir wahrscheinlicher, dass sich in der nach Norden auf fallend an Mächtigkeit verlierenden Liegendserie der Raibler Schichten ein allmählicher Uebergang aus der kalkigen in eine dolomitische Facies vollziehe, und dass die dolomitischen Kalke in der Zone des Hallthales gewissermaassen den Uebergang aus der kalkigen in die dolomitische Region andeuten. Hier, wo die Aufschlüsse nicht zusammenhängen, können für diese Anschauung allerdings keine Beweise erbracht werden, weiter östlich im Gebiete der obersten Verzweigungen des Nassthalles aber lassen sich in den continuirlich aufgeschlossenen Zügen von Hallstätter Kalken nach Norden hin allmähliche Uebergänge in Dolomite nachweisen, welche die Lunzer Schichten unterlagern.

Bilden die bisher erwähnten Aufschlüsse von Lunzer Schichten sozusagen längs der tief eingeschnittenen Furche des Hallthales den südlichen Ausbiss der von einer mächtigen Platte von Hauptdolomit bedeckten Lunzer Schichten im Walstergebiete, so wenden wir uns nun jenen isolirten Vorkommnissen mitten im Hauptdolomiterrain zu, welche zumeist als schmale Aufbrüche hie und da zu Tage treten.



Ein solcher dem Südrande jedoch nahe gelegener Aufbruch wurde bereits aus dem Graben westlich vom Saubachgraben, im mittleren Theile des Hallthales, beschrieben. Schon an dem Verlaufe dieses Aufschlusses konnte die grosse Unregelmässigkeit erkannt werden, welche derlei tiefere Aufbrüche im Hauptdolomit mit Bezug auf die allgemeine Streichungsrichtung und ihr Verhältniss zum Terrain zeigen.

Während die auf der älteren Karte schematisch zum Ausdruck gebrachte, in langen, schmalen Zügen west-östlich verlaufende Erstreckung derartiger Aufbrüche theoretisch dem constanten Streichen des Hauptdolomits sowohl, als der abweichenden Widerstandskraft ihrer weichen Mergel- und Sandsteinschichten entspricht, wonach die genannten schmalen Züge vorwiegend gewissen Tiefenlinien folgen müssten, erwiesen detailirte Begehungen ein viel unregelmässigeres Verhalten.

Für die im Streichen liegenden Aufbrüche von Lunzer Schichten mitten im Hauptdolomit bieten die von Dr. Bittner<sup>1)</sup> aus der Lunzer Gegend angeführten, im Allgemeinen zwei Typen entsprechenden Beispiele eine vollkommen befriedigende Erklärung gewisser Störungsformen.

Der eine Typus (loc. cit. pag. 73) gibt das Bild eines einseitigen Aufbruches und erklärt das oft rasch erfolgende, beiderseitige Ausspitzen der Aufschlüsse von Lunzer Gesteinen durch das Abnehmen der Sprunghöhe.

Der zweite Typus hingegen (loc. cit. pag. 78) stellt einen von zwei Bruchflächen begrenzten Aufbruch dar, bei dem die weicheren Gesteine der Lunzer Schichten mit keinem der beiden anstossenden Flügel von Hauptdolomit in directem Schichtenverbande stehen, welcher somit eine noch weiter gehende Art von Lagerungsstörung schematisch erklärt.

Eine Reihe von isolirten Vorkommnissen des hier behandelten Terrains aber deutet durch ihren das Hauptstreichen kreuzenden Verlauf auf noch grössere Unregelmässigkeiten hin. Wenn dieselben auch in einigen Fällen auf local verändertes Streichen der mächtigen Hauptdolomitdecke zurückgeführt werden können, so zeigen sich einige andere von dem localen Streichen des Hauptdolomits völlig unabhängig. Eine schematische Darstellung solch regelloser Aufbrüche wird dann unmöglich, dieselben bilden wohl Aufstauchungen der leichter beweglichen, weichen Unterlage zwischen unregelmässigen Querspalten der streckenweise geborstenen Deckengewölbe und mögen vielfach in die beiden Bittner'schen Typen, namentlich in den zweiten Typus, übergehen.

Das mächtigste und best aufgeschlossene unter den mitten im Dolomitterrain liegenden Vorkommen findet sich im Walsterthale etwa eine halbe Stunde nördlich von der Mündung desselben in das Hallthal. Es ist das von Hofrath Stur<sup>2)</sup> beschriebene Auftreten beim Zellertoni (Tonibauer) im Rechengraben (Unterlauf der Walster).

Schon an der Mündung des vom Dreispitz (1301 Meter) westlich gegen das Hauptthal der Walster herabkommenden Bärengrabens trifft man zahlreiche Bachgerrölle von einem tiefschwarzen, gegen die lichte Dolomitumgebung lebhaft abstechenden Mergelschiefer und oft kugelförmigen Thoneisensteinconcretionen, welche weiter grabeneinwärts, wo

<sup>1)</sup> Aus der Umgebung von Wildalpen in Obersteiermark und Lunz in Niederösterreich. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1888, pag. 71.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 339.

sich der Bach in den nackten, nach Westen einfallenden Hauptdolomithänken ein tiefes Bett eingewaschen hat, auffallend rasch an Zahl zu nehmen.

In der steten Erwartung, jeden Moment auf die ursprüngliche Lagerstätte dieser Gebilde zu stossen, passirt man eine knieförmige Biegung des in seinem Obertheile von Süden nach Norden verlaufenden Grabens, bis man plötzlich eines prächtigen Aufschlusses im Bachbett selbst und am Fusse der Ostlehne gewahr wird. Es sind unter 30° nach Westen einfallende, in grossen Platten brechende, weiche, schwärzlich graue Mergelschiefer, worin ich einige Exemplare von *Halobia rugosa* Gümb. auffinden konnte. Dieselben zeigen mitunter auf ihren Schichtflächen leichte Anflüge von Glimmer. Ueber den schwarzen Mergelschiefern lagern unmittelbar rostfarben anwitternde, graugrüne Lunzer Sandsteine und darüber der Hauptdolomit, welcher den niederen Riegel 946 Meter gegen das Walsterthal (Rechengraben) bildet. Als Liegendes der Lunzer Schichten müssen ebenfalls im Bachbett, und zwar zunächst vor dem Schiefer anstehende, schwarze Brecciendolomite angesehen werden, die nach oben in einen dunkelgrauen, weissaderigen, Mergelzwischenlagen führenden Plattenkalk übergehen. Eine Vertretung der Aonschiefer oder des Opponitzer Kalks konnte an dieser Localität nicht nachgewiesen werden. Der Aufschluss reicht grabenaufwärts, stets westlich oder südwestlich unter den Riegel 946 Meter einfallend, bis zu einer alten Holzklaus. Der liegende Dolomit ist öfters ziegelroth angewittert, geht stellenweise in gelbe Rauchwacke über und tritt vorwiegend an der östlichen und südlichen Grenze des ganzen Vorkommens auf, was mit dem westlichen Einfallen unter die Kuppe 946 Meter übereinstimmt. Darnach wäre also an der Ost- und theilweise auch an der Südseite eine Verwerfung anzunehmen, vor welcher diese tiefen Schichten plötzlich an den Tag treten. Besonders bemerkt könnte noch werden, dass die Reingrabener Schiefer hier ihre gewöhnliche, dünnschichtige Structur, sowie die glänzenden Schichtflächen vermissen lassen; es sind mattgrauschwarze, eisenschüssige Concretionen umschliessende, grobplattige Mergelschiefer, in denen sich ausser einigen Exemplaren von *Halobia rugosa* Gümb. und problematischen, phytogenen? Resten keinerlei Fossilien vorfanden. Dagegen traf ich einige kohlige Brocken mit eingeschlossenem Eisenkies.

Würde der geschilderte Aufschluss von der ihn östlich begrenzenden Bruchlinie einfach nach Westen einfallen, so müsste der hangende Riegel (946 Meter) gegen den Rechengraben durchaus aus Hauptdolomit bestehen, allein die Lunzer Sandsteine reichen über einen flachen Sattel des Rückens hinüber in den Rechengraben, bilden dort das Gehänge am linken Ufer der Walster und erstrecken sich schräg über den Bach, wo sie schon Stur anstehend traf, bis zu dem alten Försterhause auf dem Hügel am rechten Ufer, südlich vom Tonibauer. Es tritt also hier schon eine jener völlig regellosen Lagerungsstörungen auf, wie sie oben erst erwähnt wurden, und zwar allem Anscheine nach eine kuppelförmige Aufwölbung in dem an diesem Punkte local entwickelten Nordsüd-Streichen.

Der nächste Aufschluss von Lunzer Schichten befindet sich in noch merkwürdigerer, im Terrain durchaus nicht ausgeprägter Lagerung an

der Ostflanke des Alpls (1011 Meter), eines Vorsprunges des Bürgeralpls nordnordwestlich oberhalb des Tonibauers und westlich vom Walsterbache. Der Aufschluss liegt hart an dem vom Tonibauer um den genannten Vorsprung herum in den Habertheurer Sattel führenden Wege, besteht aber lediglich aus oberflächlich in kleinere Stückchen aufgelöstem Sandstein, dessen Verwitterungsproducte und Wasserhältigkeit den Vegetationstypus beeinflussen.

Im Habertheurer Sattel selbst gelang es mir nicht, die von Stur dort getroffenen Blöcke von Lunzer Sandstein wieder aufzufinden, daher dürfte das dortige Vorkommen räumlich sehr beschränkt und stark verwachsen sein.

Weit interessanter gestaltet sich ein weiterer, aus mehreren kleineren Zügen nordsüdlicher Erstreckung bestehender Aufschluss im Norden und Westen von dem Knie unterhalb der Vereinigung der schwarzen und weissen Walster, dort wo der Bach aus der Südwestrichtung plötzlich in eine reine Südrichtung umbiegt. Es kommen da drei kleine Gräben von der Hirschhöhe (1118 Meter) und ihrem Ostabenger gegen das Thalknie herab, deren Sohle aus Lunzer Sandstein besteht, während die trennenden Zwischenrücken durch Hauptdolomit gebildet werden.

Bezüglich dieser Stelle kann ich der Annahme von Stur<sup>1)</sup> nicht beipflichten, wonach man es hier mit drei in senkrechter Schichtstellung von Norden nach Süden streichenden Zügen zu thun hätte, von denen der mittlere aus Werfener Schiefer, die beiden seitlichen aus Lunzer Sandstein und die trennenden Rücken aus einem dunkleren — Muschelkalk — Dolomit bestünden. Einerseits scheint mir auch der mittlere Zug, von dem ich Stücke mitgenommen, aus (allerdings auffallend dünnschichtigem) Lunzer Sandstein zu bestehen, andererseits konnte ich weder die steile Schichtstellung, noch eine merkbar verschiedene Färbung der mittleren Dolomite bemerken.

Der westlichste der drei Aufbrüche, den man thalein wandernd zuerst erreicht, befindet sich links von der Strasse, wo der alte Fussweg am Gehäng hinzieht und zeigt nebst dem Sandstein auch eine kleine Partie von Reingrabener Schiefer. Die Wandstufe unter diesem Aufschluss (links oberhalb der Strasse) besteht schon aus Hauptdolomit, zum mindesten ist das Gestein das herrschende der ganzen Umgebung. Der mittlere Zug besteht aus dem dünnschichtigeren Sandstein, der östliche endlich zieht sich, theilweise auch den Rücken bildend, von der Strasse, wo ein weisser, zuckerkörniger Dolomit ansteht, in etwas grösserer Breite bis auf die Höhe des Riegels empor, ohne aber auf der anderen Seite gegen die schwarze Walster hinabzureichen. Danach dürfte das ganze Vorkommen aus einem nach Süden fallenden Lappen bestehen, in welchem die Erosion durch den Dolomit hindurch bis auf den Lunzer Sandstein eingeschnitten hat. Aehnlich verhält es sich wohl auch mit dem letzten in dieser Gegend beobachteten Vorkommen im Schnittmoosgraben, das sich in der von den Häusern nordöstlich gegen die Kuppe 993 Meter hinziehenden Waldschlucht befindet und lediglich durch lose Stücke von Sandstein angedeutet ist.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 339.

#### 4. Hauptdolomit.

Was die mächtigen Massen von Hauptdolomit betrifft, welche weitaus den grössten Theil der hier zu beschreibenden Gegend einnehmen, ist mit Rücksicht auf die bekannte Sterilität dieses Gliedes in paläontologischer Hinsicht wenig zu erwähnen, doch möge hier auf das von Stur<sup>1)</sup> angegebene Vorkommen von herzförmigen Megalodonten-Durchschnitten in Dolomit nördlich vom Tonibauer hingewiesen werden, welches durch Sprengungen beim Baue der neuen Strasse wahrscheinlich unkenntlich geworden ist, weil die angewitterten Flächen dadurch entfernt wurden.

Auch die petrographische Beschaffenheit des Hauptdolomits bietet für sich allein kein Hilfsmittel, um etwa höhere oder tiefere Stufen desselben ausscheiden zu können. Ja es ist bekanntlich sogar oft unmöglich, aus der petrographischen Beschaffenheit der die Lunzer Schichten begrenzenden Dolomite einen Schluss auf die Lage derselben zu ziehen und zu entscheiden, ob man es wirklich mit Hauptdolomit oder mit einem tieferen Dolomit zu thun hat. In vielen Fällen trifft der von Stur<sup>2)</sup> angegebene, auf eine dunklere Färbung der Liegend-Dolomite basirte, äusserliche Unterschied allerdings zu, doch gibt es fast ebenso häufig auch ganz lichte, ja sogar rein weisse Dolomite im Niveau des Muschelkalks oder Wettersteinkalks, so dass man sich in Verlegenheit befände, wenn die Abgrenzung dieser liegenden Dolomite gegen benachbarte, sichergestellte Hauptdolomitflächen vorzunehmen wäre. Es ist daher durchaus nicht ausgeschlossen, dass an den Aufbruchlinien hinter Lunzer Schichten hier und da tiefere Dolomite auftauchen, welche dann leicht in die Hauptdolomitausscheidung mit einbezogen werden können. Ebensowenig ist die Continuität der trennenden, oft so geringmächtigen Lunzer Serie für das ganze Terrain bewiesen.

Lassen sich somit auch keine, eine sichere Trennung der beiden Dolomite auf petrographischem Wege gestattenden Kriterien von allgemeiner Giltigkeit aufstellen, so gibt es doch gewisse Gesteinsvarietäten, welche mindestens in den meisten Fällen für den unteren oder oberen Horizont constant zu bleiben scheinen. So dürften die dunklen, dünnbankigen, oder auch die gelbgrauen, splitterigen Breccien-dolomite unseres Terrains ziemlich sicher nur dem tieferen Niveau angehören, während dickbankige, kalkige, in ihrer Bankung an den Dachsteinkalk erinnernde Dolomite sich nahezu ausschliesslich nur im Hauptdolomit befinden. Hierher gehören auch die grauen, an der Oberfläche milchweiss angewitterten und wie zerhackt aussehenden Dolomite, welche meist kleine Rissoen führen und besonders in der südlichsten Region der Hauptdolomitentwicklung vorkommen. Dagegen habe ich gewisse, kurzklüftige, weisse, zu Gries zerfallende Dolomite sowohl als deren zuckerkörnige (ähnlich dem Schlerndolomit) Varietäten sicher in beiden Niveaus beobachten können.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 339.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 258.

Innerhalb des Hauptdolomites, und zwar wie schon Bittner<sup>1)</sup> bemerkt, vorwiegend in den tieferen Lagen trifft man auch dunklere und meist dünnere Partien; solche fand ich in dem Graben östlich vom Mitterbach, durch den die steirische Grenze verläuft.

Andererseits treten in den hangenden Theilen kalkige Gesteine auf, welche man nur mehr als dolomitische Kalke bezeichnen kann und in welchen Hertle<sup>2)</sup> wohl mit Recht bereits Aequivalente des Dachsteinkalks vermuthet. Dahin dürfte wohl die in einem längeren Zuge am südöstlichen Abhang des Lustereck (nördlich vom Hallthal) auftretenden Felspartien zu zählen sein.

Während die Schichtung des Hauptdolomits, wie Dr. Bittner in seiner Arbeit über Hernstein (pag. 126) bemerkt, in dem östlich anschliessenden Gebiete derselben Streichungszone auf weite Strecken hin eine sehr regelmässige und das Einfallen ein nahezu constant südliches oder südöstliches ist, lässt sich in dem Hauptdolomitgebiete der Walster jene längs des ganzen Nordrandes der Alpen beobachtete Gesetzmässigkeit nicht überall erkennen. Wenn auch die Lagerung nirgends eine besonders steile ist, kommen doch alle möglichen Fallrichtungen vor. Es wurde das nördliche Einfallen des mächtig gebankten Hauptdolomits in der Salzschlucht nördlich von Terz bereits hervorgehoben, dasselbe hält aber nur eine gewisse Strecke lang an, um, wie schon Hertle<sup>3)</sup> beobachtet, alshald einer schwebenden und sodann einer unter 45° nach Süden einfallenden Lagerung zu weichen, welche unter Anderem in dem Grenzgraben des Aschbachs östlich unter dem Schwarzkogl zu constatiren ist. Ebenso wechselt die Fallrichtung auch in westlicher Richtung, indem sich zwischen dem Saubachgraben und dem westlich folgenden Graben das Fallen von einem nördlichen in ein südliches verkehrt. Allein ganz nahe östlich unter dem Lustereck liegen die Dolomite wieder horizontal. Noch weiter westlich wird dann das Einfallen allerdings ein vorherrschend südliches, so am Hoheck 1257 Meter, im Rechengraben, auf dem Bürgeralpl und weiter nördlich bis in den Grenzgraben östlich von Mitterbach. Das westliche Einfallen des Riegels zwischen dem Bären- und Rechengraben bildet auch hier wieder, ebenso wie das nördliche Fallen nordöstlich ober der Gracheralpe, eine Ausnahme.

### 5. Rhätische und jurassische Hangendgebilde.

Vielleicht in Folge eines steileren, die leicht zerstöbaren, jüngeren Gebilde in eine tiefere Lage versetzenden Schichtfalles der Hauptdolomitmasse an der südwestlichen Ecke des Walstergebietes, blieben in der Gegend östlich von Maria-Zell in beträchtlicher Ausdehnung rhätische und jurassische Sedimente vor der Abtragung bewahrt, während weiter östlich auch die letzten Deckenreste entfernt worden sind.

Die hier zu besprechenden, an der Hallthal-Bruchlinie abschneidenden rhätischen und jurassischen Schichten nehmen einen breiten Streifen ein, der sich in westöstlicher Richtung von der südlichen

<sup>1)</sup> Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich, pag. 126.

<sup>2)</sup> Lillienfeld-Bayerbach. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. 1865. Bd. XV, pag. 516.

<sup>3)</sup> Ibid. pag. 516.

Abdachung des Bürgeralps 1267 Meter bei Maria-Zell bis über die südwestliche Abdachung des Hocheck 1257 Meter erstreckt und von der tiefen Erosionsschlucht des Walsterbaches durchschnitten wird.

Wir wenden unsere Aufmerksamkeit zunächst den rhätischen Gebilden des Bürgeralps zu.

Unmittelbar im Hangenden des Hauptdolomits und mit demselben an einigen Stellen durch petrographische Uebergänge verbunden, lagert eine wenig mächtige Masse von licht gefärbtem Dachsteinkalk. Dieselbe zieht sich, angefangen von dem ersten Seitengraben nördlich von Maria-Zell, quer über den Südhang des Bürgeralps hin und reicht von den obersten Häusern des Ortes bis auf etwa 150 Meter unter den Gipfel des Alps hinauf. Wie es scheint, bilden die lichten, öfters bläulich gefärbten Gesteinsvarietäten die liegenden Partien, auf welchen dann nach oben zunächst grau gefärbte, in Platten von etwa 2—3 Decimeter Mächtigkeit brechende Kalke folgen. Solche graue und rötlich-graue Kalke finden sich in dem durch den Ort herabziehenden Graben und in einem Steinbruche aufgeschlossen, welcher sich nordöstlich von Maria-Zell auf dem Wege zum „Hohlen Stein“ befindet.

Auf dem Wege von Maria-Zell direct nördlich auf das Bürgeralpl trifft man nur die beiden genannten Gesteinsvarietäten des Dachsteinkalks. Da die obersten rhätischen Schichten hier vollständig fehlen, muss es überraschend wirken, wenn man auf der in halber Höhe befindlichen plateauförmigen Abflachung, etwa dort, wo sich beide Hauptwege vereinigen, unmittelbar auf Dachsteinkalk lose herumliegende Blöcke von gelbgeflecktem, grellrothem Liasmarmor mit Crinoiden und Belemniten findet. Nachdem kein Contact nachweisbar ist, darf hier allerdings die Möglichkeit nicht ausser Auge gelassen werden, dass die festen Liasmarme in einzelnen Resten der Zerstörung länger Widerstand geleistet haben mögen, als die mergeligen Kössener Gesteine.

Oestlich von Maria-Zell, wo vermöge der südlichen Fallrichtung von vorne herein immer höhere Lagen zu erwarten sind, trifft man über den genannten, grauen, weissaderigen Plattenlagen des Dachsteinkalks ein gelblichgraues Kalkgestein, das auf seinen Klüften und Ablösungsflächen grünliche Ueberzüge aufweist und dessen Structur einen breccien- oder conglomeratartigen Charakter zeigt. Dasselbe Gestein findet sich auch im Rechengraben<sup>1)</sup>, und zwar bildet es hinter der ersten Häusergruppe nördlich von der Mündung die hangenden Lagen der tiefer unten abermals dickschichtigeren und homogenen Dachsteinkalke am rechten Ufer der Walster. Hofrath Stur<sup>2)</sup> hat dieses Gestein als „schieferigen oder conglomeratartigen, gelben Dachsteinkalk“ bezeichnet und dessen Verbreitung in unserem Gebiete genau beschrieben. In demselben stellen sich faustgrosse Knollen ein, in welchen Stur abgerollte Steinkerne von Megalodonten erkannte. Solche Vorkommnisse sind auch von anderwärts bekannt und möge hier nur auf die von Bittner erwähnten (Hernstein, pag. 189) knolligen Kalke vom Nordfusse des Hengst südlich vom Schneedörfel und auf die oberen Dachsteinkalke von Waldegg hingewiesen werden.

<sup>1)</sup> Von Norden nach Süden ziehender Unterlauf des Walstergrabens.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 397.

In diesem gelbgrauen Dachsteinkalk fand ich auf dem Wege von Maria-Zell zum Hohlenstein, und zwar in der Strecke zwischen dem ersten und zweiten vom Wege überschrittenen Rücken, zahlreiche Exemplare von *Spiriferina uncinata* Schafh. und *Rhynchonella fissicostata* Suess. Stur<sup>1)</sup> citirt aus demselben Kalk ausserdem noch:

*Terebratula gregaria* Suess.  
 — *pyriformis* Suess.  
*Waldheimia norica* Suess.  
*Rhynchonella cornigera* Schafh.  
 — *subrimosa* Schafh.  
*Mytilus minutus* Goldf.  
*Lima praecursor* Quenst.  
*Pecten acuteauritus* Schafh.  
*Anomia alpina* Winkl.

Steigt man von Maria-Zell durch den Graben empor, welcher das östliche Ortsende durchschneidet, so kommt man an wohl aufgeschlossenen, nach Süden fallenden Bänken von grauem oder röthlich grauem Dachsteinkalk vorüber. Höher oben überquert den Graben ein nahezu horizontaler Fahrweg, auf welchem links (westlich), dem obersten Hause gegenüber, noch eine kleine Partie mergeliger (liasischer?) Gesteine dem Dachsteinkalk aufsitzt. Rechts (östlich) aber zieht sich der Weg an einem in grauem Dachsteinkalk angelegten Steinbruch vorüber allmählig auf die Höhe des ersten Rückens. Hier findet man schon viel Gerölle von Kössener Gestein und auch von den dunklen, liasischen Fleckenmergeln, welche den Kreuzberg-Rücken zum grössten Theile zusammensetzen.

Auf dem von hier gegen Osten gelegenen Gehänge kommen Kössener Schichten zum ersten Male anstehend vor, allein da ihre Decke nur wenig mächtig ist, die aus Dachsteinkalk bestehende Unterlage aber nahezu mit demselben Fallwinkel nach Süden abdacht, als das Gehänge, hat die oberflächliche, da und dort tiefer eingreifende Denudation stellenweise den Dachsteinkalk, stellenweise aber nur die Kössener Schichten blossgelegt und solcherart scheinbar sehr verworrene Lagerungsverhältnisse geschaffen. Längs des in schräger Richtung über dieses Gehänge nach Nordosten emporziehenden Weges zum Hohlenstein findet man daher bald anstehende, nach Süden fallende Bänke von Dachsteinkalk, bald, wenn auch meist nur in losen Stücken, aber doch sicher an Ort und Stelle anstehend, das dunkle, mergelig-knollige Kössener Gestein. Endlich trifft man auch noch Blöcke von rothem Crinoidenkalk oder von gelbgefleckten, rothen Enzesfelder Kalken, in denen ich Exemplare von *Rhynchonella variabilis* Schl. und Belemniten fand, als Denudationsreste herumliegend.

Der Dachsteinkalk wird nach oben hin dünnschichtiger und zeigt eine Art flaseriger Structur, dabei sind seine Klüfte von einem thonigen, grünlichen Anflug überzogen. Noch höher wird er entschieden gelb oder braungran, führt zahlreiche Brachiopoden und zeigt endlich jene breccienartige oder conglomeratartige Structur, welche hier für die obersten

<sup>1)</sup> Ibid. pag. 420.

Lagen unmittelbar an der Grenze der Kössener Schichten charakteristisch ist.

Ich fand darin ebenfalls abgerüllte Steinkerne von Megalodonten. Längs dieses Weges trifft man auch die besten Fundstellen von Kössener Petrefacten<sup>1)</sup>, und zwar einmal zwischen dem Rücken des Kreuzberges und dem zweiten Rücken und dann zwischen dem zweiten und dritten Rücken in einem nach links steiler ansteigenden Hohlwege, welcher den östlich ausbiegenden Karrenweg abschneidet.

Auf beiden Rücken treten Dachsteinkalke als graue oder röthlich-graue, nach Süden fallende Kalke an den Tag, in welchen man Durchschnitte von Megalodonten beobachten kann.

Oberhalb des Hohlweges stehen überall Liasmergel an, darunter aber hat die Erosion alle Schichten bis auf den gelbgrauen, conglomeratartigen Dachsteinkalk blossgelegt. Man findet als Gesteinsvarietäten der Kössener Schichten dunkelgraue, wahrscheinlich einzelne Bänke bildende Mergelkalke mit grossen Ostreen, ein gelblichgraus, mergelig-schieferiges Gestein mit Bivalvendurchschnitten, endlich grün und violett gefleckte, stark eisenschüssige, sehr petrefactenreiche Lagen, welche auch an anderen Stellen die obersten Schichten des Rhät zu bilden scheinen. Darüber steht in dem Hohlwege ein rother, marmorartiger Kalk mit Brauneisensteinconcretionen und Bohnerzeinschlüssen an, welche letztere sich zum Theil als vererzte Fossilien erwiesen haben. So fand ich in dem rothen Marmor kleine, nicht näher bestimmbare Angulaten und Arieten in Bohnerz umgewandelt, oder davon zum Theil nur umrindet. Dieser rothe Marmor ist also sicher schon liasisch und bildet das Liegende der dünnschichtigen, dunklen Liasmergelkalke und Fleckenmergel, welche in ansehnlicher Mächtigkeit den südlichen Fuss des Bürgeralps umkleiden.

In den Kössener Schichten gelang es mir, namentlich in dem erwähnten Hohlwege, folgende Versteinerungen zu gewinnen:

- Terebratula gregaria* Suess.  
 " *pyriformis* Suess.  
*Rhynchonella subrimosa* Schafh.  
 " *cornigera* Schafh.  
*Spiriferina uncinata* Schafh.  
 " *austriaca* Suess.  
*Ostrea Haidingeriana* Em.  
*Ostrea* div. sp.  
*Lima praecursor* Quenst.  
*Pecten acuteauritus* Schafh.  
*Mytilus minutus* Goldf.  
*Plicatula intusstriata* Em.  
*Gervillia inflata* Schafh.  
*Thamnastrea* sp.

<sup>1)</sup> Das Vorkommen von Versteinerungen am Bürgeralpe wurde durch den Apotheker A. Hölzl in Maria-Zell entdeckt. Siehe Morlot, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1850, Bd. I, Heft 1, pag. 114.



Ausserdem wurden von Stur loc. cit. noch angegeben:

*Waldheimia norica* Suess.  
*Rhynchonella fissicostata* Suess.  
*Discina cellensis* Suess.  
*Avicula Koessenensis* Dittm.

Abgesehen von dem inselartigen Auftauchen der Dachsteinkalke auf der Höhe der mehrfach genannten, über das Südgehänge herablaufenden Rücken, welches sich, wie erwähnt, einfach durch unregelmässige Denudation der nach Süden fallenden Serie erklären lässt, treten in der Nähe des Hohlensteins östlich unter dem Gipfel des Bürgeralpls locale Störungen secundärer Art auf, indem dort (auf dem horizontalen Wege südlich vom Hohlenstein) die Liasmergel nach Norden einfallen und daher discordant am Hauptdolomit abstossen. Im weiteren Verlaufe östlich quer über den Walstergraben stellen sich jedoch wieder normale Verhältnisse ein, da man, durch den Rechengraben abwärts schreitend, alle einzelnen Glieder mit regelmässigem Einfallen nach Süden wieder beobachten kann. Südlich vom Tonibauer folgt daher, am Wege aufgeschlossen<sup>1)</sup>, auf dem Hauptdolomit abermals erst der dick-schichtige, homogene röthliche, dann der dünn-schichtige, gelbgraue, conglomeratartige Dachsteinkalk und hierauf, wenn auch nur in einzelnen, fossilführenden Stücken nachweisbar, die durchlaufende Zone von Kössener Schichten. Das ganze System zieht sich aus dem Graben ohne Unterbrechung gegen die Gracher Alpe hinauf, so dass das Walsterthal an dieser Stelle eine einfache Erosionsschlucht darstellt.

Südlich, also direct im Hangenden der eben beschriebenen Verbreitzungszone rhätischer Gesteine des Bürgeralpls, lagert eine mächtige Masse dünn-schichtiger, dunkler Mergelkalke oder Fleckenmergel und reicht hinab bis an den Kreuzberg und in's Hallthal, wo sie von der Hauptstörung des Hallthales plötzlich abgeschnitten wird. Diese Masse wurde, obschon sie keine gut erhaltenen Fossilien geliefert hatte, von Stur<sup>2)</sup> mit Recht als liasisch erkannt.

Wie auch Stur bereits bemerkt, findet man das Liegende der Ablagerung nur in Form von frei herumliegenden Blöcken eines rothen, oft gelb gefleckten Marmors hie und da auf den südlichen Abhängen des Bürgeralpls verstreut.

Die wenigen Versteinerungen, welche ich — südlich vom Gipfel des Alpls, dann auf dem Wege zum Hohlenstein, wo man sie in dem mehrfach erwähnten Hohlwege unterhalb des dritten Rückens anstehend beobachten kann, endlich im Walstergraben — aus solchen Blöcken gewinnen konnte, es waren dies Belemniten, ein Exemplar von *Rhynchonella variabilis* Schl. und einige kleine, unbestimmbare Arieten und Angulaten, sprechen auch paläontologisch dafür, dass man es mit einem tieferen Liasniveau zu thun habe.

Darüber folgt dann die mächtige Masse von dunkelgrauen, meist dünn-schichtigen Mergelkalken und Fleckenmergeln, welche den Rücken des Kreuzberges, den vom Bürgeralpl nach SSO. gegen die Mündung

<sup>1)</sup> Siehe hier auch Stur, Geologie der Steiermark, pag. 420.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 470.

der Walster herabziehenden Rücken, und den dazwischen liegenden Neunteufelgraben zusammensetzen. In dem letztgenannten, am Fusse des Kreuzberges mündenden Graben trifft man deutliche Entblössungen der constant und hier in der Bruchnähe ziemlich steil nach Süden einfallenden Liasmergel. Es ist dies die einzige Stelle, an der bisher deutlichere, fossile Reste beobachtet wurden. An dem längs der westlichen Grabenwand von der Strasse in die Grabensohle hineinziehenden Fusswege fand ich nämlich, von einem plattigen, weichen lichtgrauen Mergel umschlossen, mehrere schlecht erhaltene Ammonitenreste, worunter jenen eines *Cocloceras* wohl aus der Gruppe des *Coeloceras commune*, welcher ziemlich sicher auf oberen Lias schliessen lässt.

Wie es scheint auf die oberen Lagen beschränkt, tritt mit dem Mergel an manchen Stellen ein grauer, rötlich gefleckter und von gelben Stielgliedern durchspickter Crinoidenkalk in Verbindung. Ein solcher Punkt ist die Ecke westlich von der Mündung der Walster in das Hallthal, wo das genannte Gestein in einem Steinbruch abgebaut wird. Es ist hier dunkelgrau, unebenflächig und fällt flach nach Osten. Thaleinwärts trifft man gleich auf den Fleckenmergel, doch stellen sich weiterhin noch mehrmals zwischen den Mergeln solche Bänke des festeren, grauen, hier an einem vorspringenden Felsriff auch rötlich gefärbten Crinoidenkalkes ein, so dass man zunächst an Zwischenlagerung denken möchte. Doch dürfte diese Wiederholung lediglich localen, kleinen Störungen zuzuschreiben sein, da man höher oben auf dem Bürgeralpl vergebens nach den grauen Crinoidenkalken suchen würde, während dieselben am südlichen Abhang, also im Hangenden, von dem Steinbruche an nach Westen fast ununterbrochen zu verfolgen sind.

Gleich westlich von dem Steinbruch an der Ecke findet sich, in einen braunen Crinoidenkalk übergehend, dasselbe Gestein in einem felsigen Aufschluss auf der Wiese hinter einem Gehöfte. Von hier kann man es westlich am Südabhang der Kuppe (1044 Meter) bis gegen den Neunteufelgraben verfolgen, wo es allem Anschein nach in braune Crinoidenkalke übergeht, welche hier vermöge ihrer Lagerung nur als Dogger gedeutet werden können. Auf beiden Seiten des Neunteufelgrabens nämlich lagern den Liasmergeln *Dcnudations*reste jüngerer, offenbar jurassischer Schichten auf. Besonders deutlich entblösst findet sich namentlich auf dem östlichen Gehänge des Grabens eine Felsmasse, deren Basis durch den Liasmergel gegeben ist, während ihr Sockel durch einen dunkelrothbraunen, sehr gleichkörnigen, nach S. oder SSW. einfallenden Crinoidenkalk gebildet wird. Insbesondere die hangenden Partien desselben zeigen eine faserig-knollige Structur und verleihen dem gebankten Gestein ein conglomeratartiges Aussehen. Ich zweifle nicht daran, dass es dieselbe Schichte ist, welche von Stur<sup>1)</sup> auf dem südlichen Gehänge der Gracher Alpe, allerdings nur in undeutlichen Aufschlüssen, aufgefunden und von ihm dem Klausalk zugerechnet wurde.

Stur citirt von dort *A. tatricus Kud.*, ich selbst traf in den Crinoidenkalken des Neunteufelgrabens keine zur Niveaubestimmung brauchbaren Versteinerungen. Ueber dem Crinoidenkalk nun folgt, kleine Felspartien bildend, ein grauer Kalk mit spärlichen Hornsteinausschei-

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 480.

dungen. Damit tritt in innige Verbindung ein dunkelgrauer, sehr bituminöser Kalk, welcher öfters hornsteinführend wird und mitunter eine dünnschichtige oder flaserige Structur annimmt. Dieselben Gesteine, welche, obwohl sie keine Fossilien geliefert haben, auf Grund ihrer Lagerung nur dem oberen Jura zugerechnet werden durften, finden sich nicht nur auf der Gracher Alpe, sondern auch am westlichen Fusse des Student wieder.

Ein zweiter, dem ersten völlig analoger, wenn auch minder deutlich entblösster Aufschluss findet sich, nur durch die Auswaschungsrinne des Neunteufelgrabens von dem ersten getrennt, auf dem östlichen Abhang des Kreuzberggrückens östlich von Maria-Zell; auch hier liegen auf den Liasmergeln erst braune Crinoidenkalke und höher oben dann graue Hornsteinkalke des oberen Jura, welche, vielfach von Gosau verdeckt, die Kuppe 979 Meter bilden.

Wenn die Lagerungsverhältnisse auf dem Südhang des Bürgeralps, von kleinen, durch verschieden weit vorgeschrittene Abtragung bedingten Unregelmässigkeiten abgesehen, als ziemlich einfache bezeichnet werden müssen, bietet die Entzifferung der Schichtenfolge auf der Gracher Alpe östlich vom Walstergraben, wie schon Stur<sup>1)</sup> hervorgehoben, einige Schwierigkeiten.

Doch kann die rhätische und jurassische Decke auf der Gracher Alpe im grossen Ganzen nur als Fortsetzung der Scholle des Bürgeralps aufgefasst werden, als welche sie ebenfalls eine nach Süden geneigte, an der Hallthaler Bruchlinie abschneidende Schichtserie darstellt.

Dass sich sowohl die wenig mächtige Lage von Dachsteinkalk, als die sie begleitenden Kössener Schichten quer über das Walsterthal hinüber auf die westlichen Hänge der Gracheralpe fortsetzen, wurde bereits bemerkt. Beide Züge enden jedoch plötzlich auf der Wasserscheide gegen den Filzgraben etwa dort, wo sie in einer Höhe von 1200 Metern den vom Hoheck (1253 Meter) südlich herabkommenden Rücken erreichen. Da an dieser Stelle nordöstlich von der Gracheralpe der Hauptdolomit nach Westen einfällt, dürfte das plötzliche Ausgehen der Hangendschichten nicht allein auf Rechnung der im Filzgraben tief einschneidenden Erosion zu setzen, sondern auch in einer hier durchziehenden Querstörung begründet sein.

Das Ende der rhätischen Schichten ist auf dem vom Hoheck in das Walsterthal westlich absinkenden Rücken gut aufgeschlossen; von Norden nach Süden folgen über dem Hauptdolomit, eine Wandstufe bildend und nach Süden einfallend, graue weissaderige Dachsteinkalke, darüber röthlichgraue, kalkige und gelbgraue, mergelig-kalkige Gesteine mit Kössener Petrefacten, endlich die Liasmergel. Die Kössener Schichten führen orientirte Hornsteinlinsen und lieferten hier:

*Rhynchonella fissicostata* Suess.  
 „ *subrimosa* Schafh.  
*Pecten acuteauritus* Schafh.  
*Ostrea Haidingeriana* Em.

Von Stur wird loc. cit. von derselben Localität noch eine ganze Reihe von Formen angegeben:

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 419 u. 421.

*Terebratula gregaria* Suess.  
*Waldheimia norica* Suess.  
*Spiriferina uncinata* Schafh.  
*Cardita multiradiata* Em.  
*Modiola Schafhäuüli* Stur.  
*Avicula subspeciosa* Mart.  
*Lima praecursor* Quenst.  
*Plicatula intusstriata* Em.

Die dünn-schichtigen, am linken Ufer der Walster mit steilem Südfallen wohl aufgeschlossenen Mergelkalke des Lias bilden den feuchten, grabendurchfurchten Waldhang westlich unter der Gracheralpe und sind hier in den Wasserrissen häufig entblösst. Sie reichen südlich bis an den felsigen Kamm heran, welcher sich von der Gracheralpe in westlicher Richtung gegen den Ausgang des Walstergrabens herabsenkt. Dieser gegen das Hallthal steil abstürzende Rücken aber besteht vorwiegend aus grauen, öfters von gelben Klüften durchzogenen, hornsteinführenden Plattenkalken, in welchen ich an mehreren Stellen ausgewitterte Belemniten fand. Am Kamm selbst, also in liegender Stellung, kommen wieder die gelbgefleckten, grauen und braunen Crinoidenkalke der Klaussschichten zum Vorschein. Doch ist hier die Lagerung insofern eine verwickelte, als ich im Anstiege vom Gracherbauer direct nördlich unter den Wänden auch viel Schutt der dunklen Liasmergel fand. Klarer stellen sich die Verhältnisse auf der Gracheralpe selbst dar, welche in dem Sattel zwischen dem Hocheck und einer nach Süden vorgeschobenen Kuppe 1046 Meter liegt.

Im Sattel trifft man zwischen den Gebäuden des Hofes allerdings noch viele Trümmer der grauen, sowie auch der oberen, eisen-schüssigen Kössener Gesteine mit ihren charakteristischen Fossilien; doch scheint mir das Anstehende, wie aus den vielen am Rande der Culturen aufgehäuften Trümmern zu schliessen ist, thatsächlich aus den dunklen, plattigen Liasmergeln und -Kalken zu bestehen. Damit würde auch die Schichtfolge auf der gegen Süden vorgeschobenen, zum Hallthal abfallenden Kuppe 1046 Meter übereinstimmen. Dieselbe zeigt nämlich in den felsigen Stufen östlich gegen den Filzgraben im Liegenden braunrothe, oft knollig ausgebildete Crinoidenkalke mit Belemniten, welche ganz an die Klauskalke im Neunteufelgraben erinnern und hier ebenfalls von grauen Kalken überlagert werden. Letztere bilden die Kuppe und deren südliche Felsflanken, während sich die braunen Crinoidenkalke unter den östlichen Wänden mit südlichem Einfallen darunter herabziehen. Am unteren Ende dieser Wände hat man in ihrer Fortsetzung einen röthlichen, breccienartigen Kalk, welcher wohl auch noch in das Klausniveau gehören könnte.

Nun findet man aber am südlichen Fusse der Vorkuppe 1046 Meter nicht nur Blöcke von gelbbraunem Kössener Gestein mit:

*Rhynchonella subrimosa* Schafh.  
*Pecten acutauritus* Schafh.  
*Ostrea Haidingeriana* Em.  
*Gervillia* sp.

sondern auch höher oben und den grauen Hornsteinkalken scheinbar

aufgelagert, Crinoiden führende, braunrothe Knollenkalke, welche wieder an den Klauskalk gemahnen. Das Fehlen entscheidender Fossilien, die verworrene Lagerung hier an der südlichen Bruchregion und die mangelhaften, verrollten und verwachsenen Aufschlüsse liessen es mir deshalb als Bestes erscheinen, eine schematische Ausscheidung zu wählen, welche der Lagerung im Grossen entsprechend, die ohne Zweifel oberjurasischen grauen Hornsteinkalke im Süden quer über das Gehänge durchstreichen lässt bis an den Rand des Filzgrabens.

Um aber den gemachten Beobachtungen Rechnung zu tragen, wurden über dem von Osten unter der Gracherkuppe herüberziehenden, schmalen Streifen von Hauptdolomit noch das Vorkommen von Kössener Schichten angedeutet, wenn selbe auch an ihren Grenzen keinen directen Schichtenverband zu finden scheinen.

Orographisch mit dem Bürgeralpl zusammenhängend, tektonisch jedoch von demselben getrennt, bildet die südwestliche Ecke unseres Gebietes ein Zug von Dachsteinkalk, welcher sich aus der Gegend von Rasing unterhalb Maria-Zell am Ufer der tief eingeschnittenen Salza östlich bis an den Fuss des Kreuzberges erstreckt. Die Aufbrüche von Werfener Schiefer, Rauchwacke und dunklem Muschelkalk an der steilen Strasse des Kreuzberges und jene kleine Dolomitpartie auf der Höhe deuten die Lage der Hallthaler Linie an und bilden damit die nördliche Grenze der im Streichen des Student gelegenen Dachsteinkalke beider Salza-Ufer. Unter einer mächtigen Decke von Gosauconglomeraten und diluvialen Schottern setzen sie wohl unter dem Zeller Becken durch, worauf eine isolirte Partie derselben an der Strasse zwischen Rasing und Zell hinweist.

## 6. Gosauschichten und jüngere Bildungen.

Die Absätze der oberen Kreide nehmen nur untergeordneten Antheil an dem Aufbau des Walstergebietes. Sie beschränken sich lediglich auf einen schmalen Streifen am Nordsaume des Hallthales zu beiden Seiten des Walsterbaches und auf jenen Lappen, womit die Gosaulde von Maria-Zell an den südlichen Fuss des Bürgeralpls herankommt. Das erstgenannte Vorkommen beginnt am südlichen Fusse der Gracheralpe im Sattel hinter dem niederen Hügel westlich vor der Mündung des Filzgrabens und zieht sich von hier, wie ein Aufschluss NW. vom Gracherbauer beweist, als Decke des Werfener Schiefers am Bergfusse hin bis zum Ausgange der Walster. Gosauconglomerate und weiche graue Mergel bilden seine Sedimente. Wie rasch aber in Gosauschichten die Facies wechseln kann, zeigt sich aus dem westlich von der Mündung der Walster gelegenen, ebenfalls am Saume der Höhen hinstreichenden Vorkommen. Dasselbe besteht nämlich aus grell gelbrothen Breccien und Orbitulitenkalken, welche bei der Capelle oberhalb der Strasse gleichzeitig die Liasmergel und grauen Crinoidenkalke und den Dolomit des Muschelkalkes überkleiden und somit an dieser Stelle den Bruch maskiren.

Ein kleines Vorkommen an der Kreuzbergstrasse vermittelt die Verbindung mit der meist aus bunten Conglomeraten bestehenden Gosaulde von Maria-Zell, auf welcher der Ort selbst erbaut ist und

welche auf der Höhe des Kreuzberges von mächtigen Schottermassen bedeckt ist.

Die letztgenannten gewinnen aber erst auf der flachen Wasserscheide zwischen Salza und Erlaf, zwischen Maria-Zell und Mitterbach, wo sie sich in den westlichen Seitengraben des Bürgeralps und Schafkogls weit hineinziehen, eine grössere Verbreitung. Jene Schottermassen wurden schon von Haidinger<sup>1)</sup> richtig als diluvial erkannt. Von alluvialen Bildungen wird nur ein verschwindend kleiner Flächenraum unseres Gebietes eingenommen, sie bleiben beschränkt auf das nördliche Ufer der Salza im Hallthal und auf die Thalerweiterung im weissen Walstergraben.

Schliesslich mögen hier noch zwei, schon längere Zeit hindurch bekannte schwefelwasserstoffhaltige Quellen unseres Gebietes erwähnt werden.

Die eine derselben befindet sich nördlich vom Hallthal im Filzgraben, und zwar nördlich von der Stelle, wo das bereits geschilderte Vorkommen von Reingrabener Schiefer den Graben überquert. Wenige Minuten hinter der dortigen Strassenbiegung trifft man die unmittelbar links vom Wege, am Fusse des Hochecks, und zwar im Hauptdolomit entspringende Quelle. Genaue Angaben über Temperatur und Zusammensetzung liegen nicht vor, doch genügt erstere, um während des Winters das Gefrieren im Bereiche der nächsten Umgebung zu verhindern, während sich der Gehalt an Schwefelwasserstoff schon von weitem bemerklich macht. Eine zweite Quelle befindet sich schon ausserhalb des Walstergebietes im Hallthale, am südlichen Ufer der Salza bei der Säge an der Ausmündung des vom Diesbauer herabkommenden Grabens. Dieselbe liegt hier im Gebiete des Werfener Schiefers, welchem auch die erstere ursprünglich entstammen dürfte.

## II. Der Zug der Sauwand bei Gusswerk.

Das weite Becken von Maria-Zell nach Süden abschliessend, erhebt sich nordöstlich oberhalb Gusswerk, an der Vereinigung des Aschbaches mit der Salza ein felsiger Rücken, die Sauwand (1421 Meter). Obschon derselbe in tektonischer Hinsicht die Fortsetzung der Tonion bildet, wurde die durch ringsum verlaufende Tiefenlinien gegebene Isolirung dieser kleinen Berggruppe dennoch benützt, um für die Eintheilung des Gebietes eine wohl abgeschlossene Einheit zu gewinnen.

Da, wie schon Eingangs erwähnt, für vorliegende Gruppierung des Stoffes praktische, auf rasche Orientirung hinzielende Momente in erster Linie verwendet wurden, kann eine derartige Trennung von tektonisch zusammengehörigen Gebietstheilen hier umsoweniger Bedenken erregen, als bei consequenter Durchführung einer rein geologischen Gliederung, in diesem Falle auch die ausserhalb des Terrains gelegene Masse der Tribein westlich von der Salzaschlucht mit einbezogen werden müsste.

<sup>1)</sup> Geologische Beobachtungen aus den Ostalpen. — Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien. 1848, Bd. III, pag. 350.

Die Grenzen der Gruppe sind sonach im Norden und Westen durch den Lauf der Salza, im Süden durch den Fallensteiner- und Aschbach und im Osten durch die breite und tiefe Depression des Washubensattels (ca. 930 Meter) gegeben, welche letzterer die Sauwand vom Student scheidet.

Das Hauptobject des kleinen Gebietes bildet die von SO. nach NW. streichende Felskante der Sauwand selbst, deren südlicher Abfall gegen das Aschbachthal ein ziemlich unvermittelter ist, während sich im Norden an ihrem Gehänge eine schmale, gegen die Salzaschlucht steil und felsig abdachende Terrasse hinzieht.

Dieser orographischen entspricht vollkommen die tektonische Structur unserer Gruppe, wonach der Kamm der Sauwand aus einer von SO. nach NW. streichenden und ziemlich steil nach Süden einfallenden Scholle eines lichten Korallenkalkes gebildet wird, die im Norden durch einen tiefen Längsaufbruch älterer Triasgesteine von den Dachsteinkalken der Salzaschlucht getrennt wird.

Allin auch die steile, südliche Abdachung wird von mehreren secundären Störungen durchsetzt, denen zufolge tiefere Schichten auf dieser Seite bis auf halber Bergeshöhe anstehen.

Die Südflanke der Sauwand wird zuoberst von einer nur undeutlich geschichteten, nach Süden einfallenden, lichten Kalkmasse gebildet, welche nördlich von Gusswerk ganz an die Strasse herabkommt. Dieselbe trägt vermöge der zahlreichen, fast in jedem Handstück nachweisbaren Korallen, welche sie enthält, vollkommen den Charakter eines Korallenriff-Kalkes an sich und entspricht in jeder Beziehung dem Kalke der Tonion. Es gelten für dieselbe daher auch alle jene Momente, welche weiter unten als für die stratigraphische Stellung der Tonion maassgebend angeführt werden sollen. Danach stellt der lichte Korallenkalk dieses Zuges eine von der norischen Stufe ohne Unterbrechung bis in das Rhät hinaufreichende Riffentwicklung dar, deren liegende Partien ebenso wie die Hallstätter Kalke unmittelbar auf dem Niveau der Zlambachschichten aufrufen, deren oberste Lagen aber bereits rhätische Fossilien führen.

Die undeutlich geschichteten, in mächtigen Bänken abgesonderten Riffkalke fallen an der Strasse von Gusswerk nach Mariazell flach nach Süden ein und führen dort in mehreren Steinbrüchen Durchschnitte von Megalodonten, besonders schön an der scharfen Strassenecke, wo die Salzaschlucht plötzlich nach Süden umbiegt. Wie an dem Steilhange der Trieben gegen die Salza ersichtlich wird, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sich aus den undeutlich und in mächtigen Bänken geschichteten Riffkalken gegen Norden allmählig immer dünner und deutlicher geschichtete Dachsteinkalke entwickeln, und zwar derart, dass die dünneren Bänke nach Süden immer höheren Lagen des Riffkalkes entsprechen und sohin nach dieser Richtung auf dem Riffkalk übergreifen und die unteren Massen des letzteren überlagern.

Verfolgt man die Structur der Kalkmasse längs der Strasse von Gusswerk bis an die erwähnte Strassenecke, so lässt sich dieses Verhalten auch auf der linken Thalseite erkennen.

Hinter der genannten Ecke, gegenüber dem Dachsteinkalkhügel von St. Sigmund, kommen in dem vom Koglerbauern westlich herab-

kommenden Graben plötzlich die tiefsten, triassischen Schichten zu Tage. Stückchen von Werfener Schiefer und dünn-schichtige, schwarze, weiss-aderige Guttensteiner Kalke von oft mergeliger Beschaffenheit und mit unebenen, rauhen Schichtflächen zeigen hier das Ende jener bereits erwähnten Störung am nördlichen Hange der Sauwand an, welche an dieser Stelle den Zusammenhang mit dem Dachsteinkalkzug der Salza-schlucht oberhalb Rasing unterbricht.

Die südlich fallenden Riffkalke der Sauwand stossen auf dem Hange nördlich oberhalb Gusswerk plötzlich in einer scharf markirten Bruchlinie an einem grauen, wohl sicher dem Muschelkalk angehörigen Breccia-dolomit ab. Südöstlich von Gusswerk aber stellt sich im Hangenden dieses Dolomits eine ziemlich mächtige Folge von schwarzen, dünn-schichtigen Kalken und Mergelkalken ein, welche sich, am südlichen Gehänge der Sauwand hoch hinaufreichend, am rechten Ufer des Aschbachs ununterbrochen bis gegen Wegscheid erstreckt und dabei überall von dem kurzklüftigen Dolomit des Muschelkalks unterteuft wird.

Die Lagerungsverhältnisse jener dunklen Kalke sind im Allgemeinen verworrene, lassen sich aber bei genauer Begehung immerhin entziffern. Dass dieselben dem Dolomit aufgelagert sind, ergibt sich zunächst in dem östlich von den letzten Häusern von Gusswerk gegen einen Sattel, welcher den vorgelagerten Herschtenbauer-Kogl mit der Hauptfront der Sauwand verbindet, emporziehenden Graben. Die westliche Seite dieses Grabens wird durch Dolomit, die östliche Seite aber durch eine auflagernde Wandpartie der nach Süden fallenden, schwarzen Kalke gebildet. Tiefer unten an der Strasse, wo man in zwei Steinbrüchen den hier horn-steinführenden und von rothen Klüftadern durchzogenen, dunklen Kalk gut aufgeschlossen findet, scheint plötzlich ein steiles Aufbiegen desselben stattzufinden. Der schwarze Plattenkalk zeigt hier nämlich plötzlich eine senkrechte oder sogar nach Norden einfallende Lagerung und wird hier auch (an der Strasse, gegenüber der Waldauer Mühle) von einer kleinen Dolomitpartie unterteuft.

Dass sich das erwähnte, widersinnige Einfallen thatsächlich bloß auf den unteren Bergsaum beschränkt, kann man in den vom Herschtenbauer-Sattel gegen Südost herabkommenden, nächsten Graben direct beobachten, indem die bald kalkigen, bald mergeligen und dann gelb-grauen und gelb umrindeten, mitunter unbestimmbare Bivalvendurch-schnitte führenden, dunklen Gesteine höher oben am Gehänge abermals nach Süd oder Süd-Südost einfallen. Sie ziehen sich bis an den Wandfuss der Sauwand empor und in den Herschtenbauer-Sattel hinein und bilden, vielfach von Gosaulappen (Conglomerate und Orbituliten-kalke, auch Sandsteine) überdeckt, den ganzen waldigen Kessel, welcher sich von den Wänden angefangen, zwischen dem Herschtenbauer-Kogl und dem Eihlbauer-Sattel südlich gegen den Aschbach herabsenkt. Die einzige Stelle, an der ein Zusammenhang der dunklen Seric mit dem Riffkalk der Sauwand nachzuweisen ist, findet sich im Herschtenbauer-Sattel. Jener südlich vorgeschobene, ebenfalls aus dem nach Süden einfallenden Riffkalk bestehende Felskopf wird hier nämlich direct von den dunklen Kalken und Mergelschiefern unterlagert, ähnlich wie der Riffkalk auf dem Herrenboden östlich von der Tonion von den Zlambach-schichten der Königsalpe.



Da sich die fragliche Serie kalkig-mergeliger Plattenkalke somit in eben derselben Position befindet, wie das in unserem Gebiet weit verbreitete Niveau der Zlambachschiechten, nämlich zwischen dem Hangenddolomit der Werfener Schiefer und dem Hallstätter Kalk oder den Basallagen des Riffkalks, musste deren Einbeziehung in die Zlambachschiechten erfolgen.

Oestlich vom Herschtenbauer-Kogl, wo die südliche Riffkalkscholle bereits abgetragen erscheint, stösst der Riffkalk der Sauwand, welcher auch hier nach Süden einfällt, discordant an die dunklen Kalke und Mergel. Im Riffkalke fand ich oben am östlichen Gratende röthliche, vielleicht den Starhemberger Schichten angehörende Zwischenlagen, ausserdem aber zahlreiche Korallen, und zwar sowohl die bekannten Lithodendronstücke, als auch grosse Einzelkorallen, wie selbe auch auf der Tonion zu finden sind. In Gesellschaft der Korallen treten grosse Gastropoden, darunter schön verzierte Pleurotomarien auf.

Ebendort gelang es mir auch, einen dem Riffkalk auflagernden Denudationsrest von Kössener Schichten in Form von grauen Mergelkalken oder weissaderigen Crinoidenkalken mit bräunlicher Verwitterungsrinde anzufinden, welche öfters ganz oolithisch ausgebildet sind und folgende Fossilien geliefert haben:

*Terebratula pyriformis* Suess.  
*Rhynchonella fissicostata* Suess.  
*Spiriferina uncinata* Schafh.  
*Spirigera oxycolpos?* Em.  
*Avicula Koessenensis*.

Stücke davon finden sich am Waldrande nördlich vom Eiblbauer, sowie auch als Gerölle in dem waldigen, von dort nach Westen zum Aschbach absinkenden Graben, woraus wohl ein weiteres Herüberreichen der Kössener Schichten längs der hangenden, unteren Wandpartien der Sauwand erschlossen werden darf.

Der Ostgrat der Sauwand taucht nördlich vom Eiblbauer unter die Gosau des Washuben-Sattels unter und besteht an seinem Ende selbst aus angelagerten, blass-röthlichgelben Orbitulitenkalken der Gosau mit zierlichen Korallen, während ringsumher lichte, buntgefleckte, sehr feinkörnige Gosauconglomerate anstehen. Wir befinden uns hier schon in der Störungsregion des weiten Sattels von Washuben (auch Mooshuben genannt), innerhalb deren mächtige Massen von Werfener Schiefer und sie bedeckender Gosau zu Tage treten. Ein schmaler Streifen davon reicht von Osten in den Eiblbauer-Sattel herein, woselbst ich östlich von den Geböften am Wege Myaciten führende Werfener Schiefer anstehend traf, über denen an der südöstlichen Ecke des Sattels am Fusse des Stockbauer-Kogls 1114 Meter noch ein Rest von dunkelgrauem Muschelkalkdolomit erhalten blieb.

Auch die Gosau reicht als lückenhafte Decke des Werfener Schiefers, der in einem spitzen Bruchwinkel den Sattel einnimmt, in diese Gegend herüber und setzt sich dann, einzelne Lappen bildend, in den westlichen Graben fort.

Auf dem Sattel fand ich ausser den erwähnten Orbitulitenkalken und dem feinkörnigen, lichten Conglomerat auch Trümmer eines bräunlichen Gosausandsteines.

Der Stockbauer-Kogl (1114 Meter) südlich vom Eiblbauersattel besteht aus einer lichten, öfters röthlich gefärbten Kalkmasse, welche sich, nach Süden einfallend, schroff gegen die Klamm am Ausgang des Fallensteiner Grabens absenkt und dort mit der Tonionmasse in unmittelbare Berührung tritt. Ihre liegenden Schichten sind also im Norden auf dem Abhang gegen den Eiblbauersattel zu suchen, wo man unter den lichten Kalken erst auf graue, dann aber auf mangelhaft aufgeschlossene, dunkle, mergelige, weissadrigte Gesteine trifft. Dabei bleibt es sehr fraglich, ob der durch den Sattel geschaffene Aufschluss so tief greift, dass die ganze Mächtigkeit der Zlambachschichten erschlossen wird und dass wir in dem dunklen Dolomit SO. unter dem Eiblbauer die tiefsten Glieder dieser Scholle erblicken dürfen.

Dass aber die Scholle des Stockbauerkogls thatsächlich, ebenso wie die Sauwand, das Hangende der an den Hängen des Aschbachgrabens aufgeschlossenen Zlambach-Schichten bildet, ergibt sich wohl aus der gemeinsamen Grenzlinie, welche dem südlichen Einfallen entsprechend, vom Eiblbauersattel südlich herabsinkt bis zur Säge am Ausgang des Fallensteingrabens.

Anschliessend an die Gegend des Eiblbauern seien nachfolgend die Verhältnisse im Gebiete des weiten Sattels von Washuben, soweit sie nicht mit der Tektonik des Student untrennbar verbunden sind, besprochen.

Dieses breite und tiefe (ca. 990 Meter) Depressionsgebiet entspricht einem dem von SO. nach NW. streichenden Riffkalkzuge Tonion — Sauwand parallelen Aufbruch der tiefsten Triasgesteine und bildet sonach die NW.-Fortsetzung der zwischen Student und Tonion durchlaufenden Störungsregion.

Eine sehr ausgedehnte Ablagerung von Gosauschichten verhüllt indess den grössten Theil der zwischen Sauwand und Student zu Tage tretenden, älteren Gesteine und ihrer Beziehungen, so dass man über die Art und Weise des Aufbruches nur wenig deutliche Aufschlüsse gewinnen kann. Im Allgemeinen lässt sich constatiren, dass die Dachsteinkalkmasse des Student mit ihrem von Lias und Jura bedeckten Hangendflügel steil gebösch westlich gegen den Werfener Schiefer von Washuben einfällt, dass dagegen der Riffkalk der Sauwand von letzteren abfällt, so dass man geneigt wäre, die Bruchlinie am Fusse des Student anzunehmen. Doch grenzt auch der nach Norden fallende Riffkalk der Tonionmasse sicher in einem Bruche an das Werfener Gebiet an, was die Annahme einer beiderseitigen Bruchgrenze des Washubenzuges bedingen würde. Die grössten Schwierigkeiten jedoch dürften einer befriedigenden Erklärung jene kleinen, ebenfalls aus Dachsteinkalk bestehenden und ringsum von Gosau und Werfener Schiefer umgebenen Köpfe darbieten, welche sich östlich von Washuben am Fusse des Student (Hiesbauerkogel 1045 und Schafkogel 1119 Meter) und nördlich vom Washuberhofe (Doppelkuppe 1096 und 1069 Meter) erheben, endlich auch der von Gosau umhüllte Dachsteinkalkzug südlich vom Hallthale, gegenüber der Mündung des Walsterbaches. Nirgends erscheint das Liegende der betreffenden Massen von Dachsteinkalk entblösst, so dass es den Anschein hat, als ob ein Theil dieser Inseln, ebenso wie gewisse Vorkommnisse von Hallstätter Kalk,

im Haselgebirge und Werfener Schiefer cingesunkene Schollen bilden würden.

Die unter der mächtigen Gosaudecke im Washubensattel zu Tage tretenden Werfener Schiefer nehmen vorwiegend den tiefsten Punkt des Sattels ein, verbinden sich aber zwischen dem Hiesbauerkogel und dem Schafkogel mit einem unmittelbar am Fusse des Student von SO. nach NW. durchstreichenden Werfener Aufschluss, sowie auch mit dem Werfener Schiefer des Eiblbauersattels. Dass die Ausscheidung des Werfener Schiefers hier mit Rücksicht auf die höchst unregelmässige Begrenzung der Gosau-Denudationsreste eine rein schematische sein musste, ergibt sich wohl von selbst.

Was die Ablagerungen der Gosau anbelangt, sind auch in dieser Gegend fast alle bekannten Gesteinsmodificationen derselben entwickelt.

Dabei nehmen graue Sandsteine und Mergel vorwiegend den Raum südlich vom Washubensattel ein und bilden die feuchten Wiesen gegen den Fallensteingraben. Sie waren schon Haidinger<sup>1)</sup> bekannt und wurden die grüngrauen Sandsteine in Gusswerk seinerzeit als Gestellsteine für den Hochofen verwendet. Jetzt sieht man nur mehr aufgelassene Steinbrüche davon an der Strasse durch den Fallensteingraben und auf dem Washubensattel, östlich oberhalb des Hollerbauern, am Fusse des Schafkogels. Im nördlichen Theile der Niederung von Washuben dagegen herrschen die bunten Conglomerate und röthlichgelben Orbitulitenkalke mit eingeschlossenen, grünlichen Brocken vor. Es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass die Orbitulitenkalke fast ausschliesslich nur als Umhüllung fester Kerne der älteren Kalkklippen auftreten, wie an der Kuppe (1096 Meter) nördlich vom Washuber, am Hiesbauerkogel (1046 Meter), an der Kuppe (1026 Meter) östlich vom Gstettner und am östlichen Ende der Sauwand NO. vom Eiblbauer; Sandsteine und Conglomerate dagegen bedecken die tieferen Flächen von Werfener Schiefer.

Letzteres findet auch am Nordrande der Gegend von Washuben statt, innerhalb jener schon ober dem Hallthale gelegenen Mulde, worauf die Gehöfte Riegler und Bichler gelegen sind. Auch hier lässt sich das Anstehen der Werfener Schiefer in der Muldentiefe, wo die Erosion das Deckengebilde entfernt hat, beobachten.

So klar die Verhältnisse im südlichen Sattelgebiete für eine von SO. nach NW. durchsetzende Störungsregion sprechen, deren Details sich wegen der Gosaubedeckung allerdings unserer Beurtheilung entziehen, so schwer fällt es am nördlichen Ende der Depression, deren weitere Fortsetzung zu erkennen. Doch kann diese Fortsetzung mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit immerhin in jenem bereits erwähnten Aufbruch älterer Triasgesteine gesucht werden, welcher sich entlang dem nördlichen Fusse der Sauwand, auf der Terrasse oberhalb der Salza-schlucht, bis zum Kogler und bis zur Strassenecke gegenüber St. Sigmund erstreckt.

Die Werfener Schiefer aber, welche nördlich davon beim Riegler und Bichler zu Tage treten, entsprechen vielleicht schon einer zweiten,

<sup>1)</sup> Geologische Beobachtungen aus den östlichen Alpen. Haidinger's Berichte. Wien 1848. III. Bd., pag. 350.

am nördlichen Fusse des Student durchziehenden und sich mit der Washubenlinie unter spitzem Winkel vereinigenden Verwerfung.

Gosauablagerungen bedecken auch die erwähnte Terrasse am nördlichen Fusse der Sauwand, reichen vom Koglerbauern südwestlich herab an die Gusswerk—Maria-Zeller Strasse und lassen nur hier und da in kleinen Aufschlüssen von Werfener Schiefer die Spuren der bis St. Sigmund verlaufenden Störung verfolgen. Entsprechend dem südlichen Verfläachen der Riffkalke der Sauwand, sollte man das Auftreten von Liegendschichten derselben längs der hohen, nördlichen Lehne dieses Berges erwarten. Allein mächtige Geröllhalden in den höheren und Gosaupartien in den unteren Theilen verhüllen hier die älteren Schichtköpfe gänzlich.

An einer einzigen Stelle, jedoch ebenfalls nur mangelhaft aufgeschlossen, fand ich Hangendschichten der Werfener Schiefer nahe am Riffkalk. Es ist dies auf der kleinen, grösstentheils aus Werfener Schiefer bestehenden Terrasse westlich oberhalb Washuben am Ostende der Sauwand der Fall, wo ein grauer, hornsteinführender Plattenkalk, allerdings nur in Blöcken herumliegend, das Auftreten von Muschelkalk in dieser Gegend andeutet.

Ob jedoch die dunklen, mergelig-kalkigen, mit Gehängschutt vermengten Trümmer, welche man in den nassen Waldgräben zwischen der Sauwand und den nördlich vorgelagerten Kuppen (1096 Meter und 993 Meter) allenthalben antrifft, dem Muschelkalk oder der Gosau angehören, konnte mangelnder Aufschlüsse wegen nicht entschieden werden. Aehnliche Gesteine begleiten auch die Aufschlüsse von Werfener Schiefer entlang dem Nordfusse der Sauwand, doch konnten sie für eine besondere Ausscheidung sammt und sonders nicht verwerthet werden, da sie vom Gehängschutt nicht zu trennen sind.

Was endlich den NO.-Saum des nach vorliegender Eintheilung noch in das Gebiet der Sauwand einbezogenen Terrains betrifft, treten die hier südlich von Maria-Zell mächtig aufgeschlossenen, oft wohl geschichteten und hier und da auch Megalodonten führenden Dachsteinkalke an denselben heran. Sie bilden den mehrfach gewundenen Graben der Salzaschlucht zwischen Hallthal und Rasing und setzen über den Kopf 993 Meter in einem langen, vom Diessbauergraben klammartig durchbrochenen Rücken fort, als dessen Haupterhebungen die Kuppen 932 und 892 Meter südlich vom unteren Hallthal aufragen. Südlich davon befindet sich die mit Gosau überdeckte Werfener Mulde des Riegler- und Bichler-Hofes, nördlich tauchen die Dachsteinkalke unmittelbar in die tiefsten triassischen Gebilde ein, wie sich aus dem am südlichen Ufer der Salza aufgeschlossenen Werfener Schiefem ergibt.

Letztere führen gegenüber der Walstermündung Haselgebirge und Gyps und ziehen sich; von Gosauconglomerat überdeckt, östlich bis an die Mündung des Diessbauergrabens, wo man am Bachufer bei der Säge die bereits erwähnte, schwefelwasserstoffhaltige Quelle vorfindet. Im Hangenden dieses Werfener Zuges treten dunkle, mergelig-kalkige, dünn-schichtige Guttensteiner Schichten auf, welche aber zu den Dachsteinkalken des höheren Waldrückens in keinem directen Schichtenverbande stehen, da letztere nach Westen einfallen.

Es mag hier noch bemerkt werden, dass die in der Klamm des Diessbauergrabens zwischen den Kuppen 931 und 892 Meter aufgeschlossenen Dachsteinkalke sehr dolomitisch sind, wodurch vielleicht der Uebergang in den Hauptdolomit angedeutet erscheint.

### III. Die Studentalpe.

Fast allseits von Tiefenlinien umgeben, welche als Theile der Hallthaler Störungsregion, sowie der südlich benachbarten Bruchzone des Freinthales bis zum Werfener Schiefer hinabreichende Aufschlüsse geschaffen haben, ragt der Student in Form einer stockförmigen Plateaumasse mit steilen Randabstürzen zwischen dem Hallthale im Norden und dem Hahnreithsattel 1144 Meter im Süden, zwischen dem Depressionsgebiete von Washuben, circa 930 Meter im Westen und dem Freinsattel 1118 Meter im Osten empor. Die beiden letztgenannten Sättel trennen daher den hier zu besprechenden, isolirten Bergkörper im Westen von der Sauwand und im Osten von dem langen Rücken der Wildalpe.

Von den Höhen der Königsalpe im Süden gesehen, ergibt sich jedoch ein weit innigerer Zusammenhang des Student mit der Wildalpe, als mit der im Streichen der Tonionmasse gelegenen und durch die tiefe und breite Einsenkung von Washuben getrennten Sauwand. Es zeigt sich von hier der Student als eine grosse, horizontale, steil und scharfrandig abbrechende Platte, deren östliche Fortsetzung durch die ähnlich gebaute, südliche Wandstufe der Wildalpe gebildet zu werden scheint, während sich auf der Platte selbst, scheinbar einer jüngeren Gesteinsserie entsprechend, in Form eines vom Sockel abweichenden Aufsatzes erst die Gipfelkuppen erheben.

Dieser scheinbare Zusammenhang erklärt, warum der Stock des Student, aus welchem bisher keine Fossilen bekannt geworden waren, bei den älteren Aufnahmen, besonders jenen von Stur<sup>1)</sup>, dem Hallstätter Kalk zugerechnet wurde. Nun haben aber detaillirte Begehungen nicht nur Fossilfunde ergeben, nach welchen auf eine höhere Position der Kalke des Student geschlossen werden darf, sondern auch dargethan, dass die genannte, aus Hallstätter Kalk bestehende und von Hauptdolomit überlagerte Wandstufe der Wildalpe, vermöge einer hier local entwickelten, nach Westen sich neigenden Schichtenstellung unter der Hauptmasse des Student untertaucht, dieselbe also in der Gegend des Freinsattels unterlagert. Andererseits war es auch unmöglich, eine Verschiedenheit der den Sockel bildenden lichten Kalke von den nur scheinbar abweichenden Gesteinen des höheren Aufsatzes nachzuweisen.

Trotzdem begegnet die Deutung der Kalkmasse des Student, von den gemachten Fossilfunden abgesehen, erheblichen Schwierigkeiten, sobald man von den übrigen Rändern aus, auf Grund der Lagerungsverhältnisse allein, ihre Stellung zu erkennen trachtet, weil fast ringsumher weit ausgedehnte Ablagerungen von Gosauschichten den Fuss des Berges umgeben und gerade die ausschlaggebende Basalregion verhüllen.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 301, 340.

Wie bereits erwähnt, umgrenzen bis zum Werfener Schiefer hinabreichende, tiefe Aufschlüsse fast das ganze Massiv, an dessen südlichem Fuss die das Freinthal bezeichnende, westlich über den Hahnreithsattel (auf der Karte fälschlich Höhenreith) in den Fallensteingraben und weiterhin nach Washuben fortsetzende Aufbruchlinie durchstreicht. Von der westlichen Abdachung des Hahnreithsattels reichen die Werfener Schiefer mächtig aufgeschlossen östlich in das Freingebiet hinüber und bilden bis in die Gegend des Freinsattels, hoch hinaufreichend, den Fuss des Student. Zwischen ihnen und dem Plateaukalk des Student finden sich aber nur höchst dürftige Aufschlüsse, da auf dem Hahnreithsattel selbst eine rothbraune Gehängbreccie <sup>1)</sup> und weiter östlich in der Richtung zum Freinsattel Gehängschutt den Fuss der Steilabfälle verdecken und nur nordöstlich vom Hahnreith traf ich oberhalb der nach Frein hinabziehenden Strasse im Hangenden des Werfener Schiefers ein vom Unteren Dolomit der Umgebung nicht abweichendes Gestein. Ob dasselbe auch das thatsächlich Liegende der Kalkmassen des Student bildet, oder ob hier eine Störung verläuft, konnte nicht ermittelt werden. Letzteres ist sicher der Fall am Fusse der gegen Fallenstein abstürzenden, parallel mit dem Tonionzuge von Südosten nach Nordwesten verlaufenden Wandpartie. In einer sanft geböschten Lehne erhebt sich hier das Gehänge vom Fallensteinbach bis an den Wandfuss des Student, zum grossen Theile bedeckt von der Fortsetzung jener ausgebreiteten Decke von Gosausandsteinen, Mergeln und Conglomeraten, welche die Einsattlung von Washuben einnimmt. Während nun der grösste Theil der Mauer eine nahezu schwebende Lagerung aufweist, zeigt ihr westliches Ende ein steiles, nach Süden gerichtetes Einfallen, so dass die aufgelagerten, jurassischen Gebilde am Westrücken der Studentleithen gegen die kleinen Kuppen des Hiesbauer- und Schafkogel direct an Werfener Schiefer abstossen und so das Vorhandensein einer Bruchlinie andeuten. In den Sätteln zwischen den genannten Kuppen und dem Student stehen die von dunklen, mergeligkalkigen Gebilden des Muschelkalks begleiteten Werfener Schiefer unmittelbar an, auch trifft man auf der vom Sattel des Schafkogel zum Student emporziehenden Blösse in kleinen Wasserrinnen deutliche Spuren von Haselgebirgsletten. Weiter südöstlich spitzt sich der von Nordwesten nach Südosten streichende Werfener Zug bald unter dem Gerölle und der Gosaudecke aus, aber in der Nähe von Schöneben treten wieder deutliche Spuren desselben in dem Sattel zwischen den Studentmauern und der niederen, gegen den Fallensteingraben vorgeschobenen Gehängkuppe des Almkogel (nördlich vom Gehöfte Pflanz) zu Tage. Bilden also die isolirten Massen des Hiesbauerkogel, Schafkogel und Almkogel eine von Nordwesten nach Südosten streichende, den höheren Mauern gegenüber abgesunkene und von denselben durch einen unterbrochenen Zug von Werfener Schiefer getrennte Scholle, so drängt sich hier abermals die Frage nach den Beziehungen auf, welche jenen Aufschluss von Werfener Schiefer mit den höheren Kalken verbinden. Im

<sup>1)</sup> Als solche wurde sie schon von Morlot erkannt: Einiges über die geologischen Verhältnisse in der nördlichen Steiermark. Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt. 1850, Bd. I, Heft 1, pag. 99.

Westen, wo letztere steil westlich einfallen und vom Jura bedeckt werden, kann von einem Zusammenhange keine Rede sein, im Osten jedoch, wo sie schwebend liegen, könnten sie immerhin die Basis des Student bilden, worauf ein am Fusse der vom Buchalpenboden südwestlich herabziehenden Schlucht (gegenüber von Schöneben) gelegener Aufschluss hinzudeuten scheint.

Am stark verwachsenen Gehänge traf ich dort nämlich dunkle, hornsteinführende Mergel und darunter einen Dolomit, welche als Zlambachschichten und Mnschelkalk aufgefasst werden könnten, wenn der Aufschluss klarer wäre. Da jedoch das Mergelniveau nicht durchstreicht, auf der grossen Halde „Maisbrände“ unter dem Student ausser den Gosausandsteinen und Conglomeraten stellenweise auch graue Mergel und dunklere Mergelkalke vorkommen, welche wohl, wie aus ihrer Lagerung an verschiedenen Stellen zwischen den Köpfen zu schliessen ist, ebenfalls der Gosau angehören, wurde die fragliche Stelle noch in die Gosauausscheidung mit einbezogen. Somit ergab sich auf dieser Seite kein directer Zusammenhang der oberen Kalke mit dem Werfener Schiefer und bleibt die Möglichkeit offen, dass die Dachsteinkalke des Student mit einem Bruchrande an den Werfener Schiefer angrenzen.

Die einzige Stelle, an der es mir möglich scheint, mit einiger Sicherheit auf das Liegende dieser Dachsteinkalke zu schliessen, befindet sich nördlich vom Freinsattel. Hier fällt der Hauptdolomit der Wildalpe flach westnordwestlich gegen den Sattel ein. In den Sattel selbst reicht noch die Gosauablagerung von Frein herauf, aber westlich vom Sattel greift derselbe Dolomit quer über den zum Hallthal niederziehenden Graben hinüber und bildet die Basis einer Felsenase des Student. Es ist ein dünn geschichteter, grauer Dolomit, welcher an der netzartig gegitterten Oberfläche auffallend licht, oft milchweiss anwittert. Er ist kalkreicher und daher zäher als der untere Dolomit, dessen Verschiedenheit vom Hauptdolomit in diesem Gebiete sowohl auf der Südseite der Wildalpe, als auch nördlich im Hallthale erkannt werden kann, wenn man die unteren Dolomite daselbst mit jenen dunklen, weiss anwitternden, gegitterten Dolomiten vergleicht, die sich bis zur kleinen Kuppe südlich der Bildsäule 840 Meter (südöstlich oberhalb des Gstettenbauernhofes im Hallthal) hinabsenken. Gelegentlich der Besprechung der Wildalpe soll übrigens noch näher auseinandergesetzt werden, wie sich der genannte, obere Dolomit thatsächlich im Hangenden des Hallstätterkalks entwickelt und nach oben allmählig in typischen Dachsteinkalk übergeht; hier aber möge noch hinzugefügt werden, dass derselbe ausser an dem erwähnten, nasenartig vorspringenden Pfeiler des Student (Ringbodenmauer) auch noch weiter westlich am Ochsenkogel 1119 Meter und an einer dazwischen gelegenen Kuppe unter denselben Kalk einschiesst. Wenn aber der Hauptdolomit der Wildalpe in der Gegend nördlich vom Freinsattel und bei den Köhnhütten in der That die lichte Kalkplatte unterlagert, kann die letztere nur als Dachsteinkalk gedeutet werden. Thatsächlich gelang es mir auch, an zwei Stellen Fossilien aufzufinden, welche dieser Auffassung der Kalke des Student vollkommen entsprechen. Es waren dies ein Punkt nordwestlich von Schöneben, wo sich in Blöcken am Fusse der Wände grosse Megalo-

donten vorfinden<sup>1)</sup> und eine Stelle westlich unter dem Felsgrat des Ilesbauerkogel oberhalb Schöneben, woselbst ich in einem lichten Kalk dunkel gefärbte Exemplare einer der *Spirigera oxycolpos* Emm. nahestehenden Form sammelte. Die letztgenannte Stelle bildet allerdings eine vom Student abgetrennte, isolirte Partie, doch ist die petrographische Uebereinstimmung im Gestein eine so vollendete, dass wohl Niemand an die Identität beider Massen zweifeln dürfte. Nachdem ferner in dem ganzen, hier behandelten Gebiete Kössener Schichten und Lias immer nur im Hangenden von Dachsteinkalken beobachtet werden konnten, möge als indirecte Bestätigung des auf stratigraphischem und auf paläontologischem Wege erzielten Resultates noch die Auflagerung von Lias auf der hohen Studentleiten und jene von Kössener Schichten und Lias auf der Kuppe des Almkogel im Fallensteingraben angeführt werden.

Die Gipfelkalke des Student sind ausserordentlich reine und dichte, bald weisse, bald blässröthliche Kalke, in welchen man ausser spärlichen Resten sehr kleiner, zierlicher Korallen und winziger Gastropoden (Rissoen?) nur höchst selten organische Reste findet. Häufig trifft man roth marmorirte, schneeweisse Gesteinsmodificationen, welche in förmliche Breccienkalke mit rothem Cement übergehen und in allen Niveaus der ganzen Masse vorkommen können. Die Schichtung der Dachsteinkalke auf dem Student ist undeutlich und erinnert noch an die Structur der Tonionmasse mit ihren mächtigen, klotzigen Bänken. Im Allgemeinen erscheint die Lagerung annähernd schwebend, besonders aus der Entfernung gesehen; in den einzelnen Gräben der Umfassungsmauern aber gewahrt man, wie die grossen Bänke unter steilen Winkeln einschliessen. Vielleicht durchsetzen mehrfache Querstörungen das Massiv, worauf die stufenförmige Gliederung im östlichen Plateaufügel hinzudeuten scheint. In den westlichen Randpartien werden die steileren Fallwinkel herrschend, und zwar fallen die gegen Washuben gerichteten Felsmauern nach Südwest und West, die dem Hallthal zugekehrten Abhänge aber nach Nordwest ein.

Auf der Nordabdachung des Student gegen das Hallthal herrschen minder einfache Verhältnisse. Eine landschaftlich gut ausgeprägte Terrasse zieht sich hier, in der Gegend des Freinsattels beginnend und nach Westen allmählig an Höhe abnehmend, am Fusse der Wände hin. Ihr nördlicher Abfall gegen das Hallthal wird von mehreren, felsigen Rückfallskuppen gestützt, welche die ausgebreitete, vom Hallthal bis auf die Terrasse emporreichende Gosaudecke durchbrechen. Es sind dies die bereits genannten Kuppen nordwestlich vom Freinsattel, worunter der Ochsenkogel 1119 Meter, sammt seiner Fortsetzung in der Kuppe 1187 Meter, die isolirte Felsrippe 1098 Meter, endlich die Doppelkuppe 1034 Meter südlich vom Braschl im Hallthale. Alle diese Kuppen liegen genau im Strichen jenes Dachsteinkalkzuges, welcher sich gegenüber der Mündung des Walstergrabens am südlichen Rande des Hallthales hinzieht. Da ihr Ostende am Ochsenkogel von Haupt-

<sup>1)</sup> Herr Dr. Bittner war so freundlich, von dort ein grösseres Handstück mitzunehmen, worauf sich mehrere Arten von grossen Gastropoden ausgewittert finden. Ausserdem bestätigte er mir auch das Vorkommen von grossen Megalodonten.



dolomit unterlagert wird, überdies die petrographische Beschaffenheit — es sind durchwegs dichte, flachmuschlig brechende, rein weisse oder blässröthliche Kalkc — mit dem Gestein des Student völlig übereinstimmt, können sie ebenfalls nur als Dachsteinkalk bezeichnet werden. Es ist daher umso wahrscheinlicher, dass auf der genannten Terrasse zwischen den Wänden des Student und den tiefer gelegenen Rückfallskuppen eine Störung durchläuft, als die flache, durchschnittlich nach Süden geneigte Lagerung für den Fall einer regelmässigen Schichtfolge die Annahme einer abnormalen Mächtigkeit erfordern würde. Als weiterer Beweis für diese Störung muss ferner noch das Auftreten einer Liasscholle angesehen werden, welche im Hangenden der Dachsteinkalke des Student bis zur Terrasse herabkommt. Dieselbe liegt am Fusse des Grabens Grayer-Lahn nördlich von der Studentleiten gegenüber der Rückfallskuppe 1034 Meter südlich vom Braschl und in gleicher Höhe mit der letzteren.

Was nun das Verhältniss des unteren, in den Rückfallskuppen zu Tage tretenden Zuges von Dachsteinkalk zum Werfener Schiefer des Hallthales betrifft, welcher in einer breiten Zone den flachen Saum der südlichen Höhen einnimmt, kann znnächst nur die Doppelkuppe 1034 M. (südöstlich vom Grayer im Hallthal) in Betracht kommen, weil die weiter östlich gelegenen Rückfallskuppen ringsum durch Gosaureste vom Werfener Schiefer abgetrennt erscheinen. Hier sei noch erwähnt, dass sich in dem vom Gstettenbauer gegen den Freinsattel ansteigenden Graben, durch welchen der gewöhnliche Zellerweg von Frein in's Hallthal herabkommt, im Bachschutt allerdings Stücke von Werfener Schiefer und dunklem Muschelkalk finden, welche auf einen tiefen Aufbruch längs dieses Grabens schliessen lassen könnten. Doch scheinen diese Geschiebe von der oberen Terrasse nächst dem Freinsattel herabzukommen, wo sie entweder aus der Gosau stammen oder von der letzteren in ihrem Anstehenden verhüllt werden, da alle Aufschlüsse im Graben nur aus dem grauen, licht verwitternden, gegitterten Plattendolomit der Wildalpe bestehen.

Die Gosanschichten der vom Freinsattel nach Westen unter den Wänden hinziehenden Terrasse bestehen theils aus grauem und rothbraunem Mergel, theils aus groben, grünen, braun verwitternden Sandsteinen oder aus den gewöhnlichen bunten Conglomeraten, theils endlich aus einem lichtgrauen, feinkörnigen und sehr festen Sandstein, welcher gewissen Lunzer Sandsteinen täuschend ähulich ist; vielleicht bezieht sich eine Bemerkung Stur's in seiner Geologie der Steiermark, pag. 340, worin das Vorkommen eines lichtgrauen, feinkörnigen Sandsteines im Freinsattel und von da östlich am Gehänge des Hallthales erwähnt wird, auf dieses Gestein.

Während die Sandsteine der Gosau vorwiegend die höheren Partien, also namentlich die Terrasse einnehmen, stellen sich weiter unten, begleitet von rothbraunen Mergeln, mächtige Massen der bunten Conglomerate ein und bekleiden, in den Gräben zwischen den Rückfallskuppen heraufreichend, das ganze nördliche Gehänge des Student bis hinab zu den auf den flachen Bergsaum beschränkten Werfener Schieferrn des Hallthales.

Die einzige Stelle, wo der tiefere, nördliche Zug von Dachsteinkalk mit den letzteren in Verbindung tritt, befindet sich wie erwähnt SO. vom

Grayer. In dem von dort südlich ansteigenden Graben trifft man über dem Werfener Schiefer erst gelbe Ranchwacke und schwarze, weissaderige Gesteine des Muschelkalkes, dann aber in mangelhaften Aufschlüssen einen grauen Brecciendolomit. Letzterer zieht sich am nördlichen Fusse der Doppelkuppe (1034 Meter) hin, deren lichter, nach Süden flach einfallender Kalk in seinen unteren Partien rothe Einlagerungen enthält. Aehnlich wie an der Südseite des Student hat man also auch hier wieder mit dem Werfener Schiefer innig verbundenen, unteren Dolomit scheinbar an der Basis des Dachsteinkalkes. Es dürfte jedoch auch an dieser Stelle eine Störung dazwischen liegen, ganz so wie zwischen dem Dachsteinkalk des Zuges gegenüber der Mündung des Walstergrabens und den älteren Gesteinen am südlichen Ufer der Salza.

Beide Züge, zwischen welchen die flachen Hügelwellen SW. vom Grayer eine grössere Verbreitung von Guttensteiner Schichten aufschliessen, liegen überdies genau im Streichen.

Nach alledem möchte ich den Student als eine durch eine Längsstörung in zwei parallele Züge getheilte Platte von Dachsteinkalk betrachten, welche am Freinsattel den Hauptdolomit der Wildalpe überlagert, flach nach Westen einfällt und von mehreren Querstörungen gebrochen, mit ihrem westlichen Ende an älteren Schichten abschneidet. Hier, wo somit die hangenden Lagen zu suchen sind, blieben noch mehrere Denudationsreste jurassischer Gebilde erhalten.

Der grösste derselben bedeckt das untere Ende jenes von der Hohen Studentleiten westlich herabkommenden Rückens, welcher an dem Werfener Schieferzug hinter dem Hiesbauerkogel endigt. Sein Liegendes, einen rothen Belemniten führenden Liasmarmor, trifft man am Fusse der Studentmauer, östlich vom Schafkogel (1119 Meter). Ohne Andeutung von Kössener Schichten lagert der rothe Marmor unmittelbar auf dem weissen Dachsteinkalk auf, mit welchem er innig verbunden ist. Das rothe Gestein greift in Vertiefungen und Klüfte des weissen Kalkes ein und wird stellenweise von winzigen Brutemplaren einer kleinen flachen Bivalve ganz erfüllt. Es umschliesst häufig noch eckige Brocken des weissen Kalkes. Höher oben, wo sich der rothe Liasmarmor in den Sattel der „Rothen Mäuer“ und auf den Rücken der Studentleiten hinaufzieht, findet man in dem Marmor überall fremde, eckige Gesteinselemente eingeschlossen. Unter letzteren fallen grünliche, sandig-mergelige Brocken am meisten auf.

Ob dieses Gestein gleichen Alters sei mit dem Belemniten führenden Marmor, kann nicht bestimmt behauptet werden. Es ist nicht unmöglich, dass die Gosaukalke, dort wo sie über rothen Liasmarmor transgrediren, eine ähnliche Beschaffenheit annehmen, wie ihre Basis. Die Aufschlüsse sind hier wohl zu beschränkt, um über die, durch das Fehlen von Kössener Gesteinen nahe gelegte Frage, ob hier eine Transgression des Lias vorliegt, bestimmt aburtheilen zu können.

Im Hangenden des rothen Marmors folgen dann dichte, muschelartig brechende, thonige Plattenkalke von röthlichgrauer oder grüngrauer Färbung und mit rothen und grünen Hornsteinlagen. Dieselben dürften höheren Stufen des Lias angehören und entsprechen wahrscheinlich den Liasmergeln des Bürgeralps und der Gracheralpe. Zu oberst endlich lagert an den „Rothen Mäuern“ selbst ein dünnschichtiger, braungrauer,

sehr bituminöser Kalk, ganz ähnlich jenem der oberjurassischen Denu-dationskuppe im Neunteufelgraben am Bürgeralpl. Ich fand darin nur Crinoidenreste und kleine Hornsteinkügelchen und hielt ihn anfänglich, der täuschend ähnlichen, petrographischen Beschaffenheit wegen für Muschelkalk, doch fanden sich in dem zum Steinbauer NW. hinab-ziehenden Graben mitten in seiner Masse auch rothe, hornsteinführende Platten eingeschaltet, welche die Analogie mit den oberjurassischen Hornsteinkalken des Bürgeralpls und der Gracheralpe vollständig machen.

Trotz der local (an den Rothen Mäuern) entwickelten, abnormalen östlichen Fallrichtung schied ich daher die fragliche, dunkle und bitu-minöse Schichtfolge als oberen Jura aus.

Eine weitere jurassische Scholle findet sich, wohl von einer Quer-störung abgeschnitten, am Fusse des von der Hohen Studentleiten nach Norden absinkenden Grabens „Grayer Lahn“ gegenüber der Doppelkuppe (1034 Meter).

Rother Marmor, grünliche und röthliche, mergelige Plattenkalke und blassrothe Hornsteinkalke bilden hier den Schluchtgrund und stossen unmittelbar an Gosau ab, welcher wohl auch die grauen, gelb umrandeten Mergel auf dem aus der Schlucht links hinausführenden und gegen den Grayer absteigenden Fahrwege angehören.

Was die Köpfe des Hiesbauerkogel (1045 Meter) und Schafkogel (1119 Meter) anbetrifft, wurde bereits des öftern bemerkt, dass sie ebenfalls dem Dachsteinkalk angehören, rings von Gosau umgeben sind und von den Mauern des Student durch einen Aufbruch von Werfener Schiefer getrennt werden. Der Hiesbauerkogel zeigt an seiner NW. Basis einen grauen, splittelligen Kalk mit spärlichen Korallenresten, oben auf dem Kamme aber einen dichten, nach Süden fallenden, weissen Kalk mit *Spirigera eurycolpos* Bittn. nov. sp., *Amphyclina* cf. *carnica* Bittn. und *Rhynchonella* sp. ind.

Verfolgt man den Kamm der höheren Kuppe nach Norden, so kommt man in immer tiefere Schichten und trifft zunächst unter dem weissen abermals einen grauen Kalk, welcher Hornstein führt, und dann gegen den Sattel zu einen breccienartigen Dolomit. Bei so verwickelten Lagerungsverhältnissen wäre ein Schluss auf die Beziehungen dieses dem Muschelkalkdolomit der Umgebung ähnlichen Dolomits zum Dachsteinkalk voreilig. Es sieht hier, sowie an verschiedenen, speciell angeführten Stellen rings um das Massiv des Student aus, als ob der Dachsteinkalk oder richtiger gesagt, jene lichte Kalkplatte, aus welcher in gewissen Horizonten Fossilien des Dachsteinkalks gefunden wurden, unmittelbar auf wenig mächtigem Muschelkalkdolomit aufsässe. Diesen Fall angenommen, betrüge die ganze Mächtigkeit von Werfener Schiefer bis zu jenen Bänken, in denen *Spirigera eurycolpos* Bittn. gefunden wurden, hier kaum 40 Meter, was wohl sehr unwahrscheinlich ist.

Auf dem Schafkogel fallen die mitunter durch dünne Zwischen-lagen getrennten Bänke ebenfalls nach Süden oder SSO. ein. Das Ge-stein ist hier ein grauer Kalk, verschieden von jenem des Student und Hiesbauerkogel, und wird von rothklüftigem Breccienkalk überlagert.

Gewissermaassen als Fortsetzung der beiden ebengenannten, erhebt sich im Fallensteingraben unterhalb Schöneben und am Fusse des Student eine dritte isolirte Kuppe, der Almkogl.

Im Graben selbst stehen beim Böck und Pflanz an der Strasse Dolomite und dunkle Mergelkalke an, welche, wie aus dem in der Nähe vorkommenden Werfener Schiefer geschlossen werden darf, einem sehr tiefen Triasniveau angehören und als Muschelkalk aus-  
 geschieden wurden. Die felsigen Abhänge des Almkogl nördlich ober dem Bach aber bestehen aus undeutlich geschichtetem, auf den höher gelegenen, flacheren Abhängen zur Karrenbildung neigendem, lichtgrauem Kalk in flacher Schichtstellung. Dass dieser Kalk Dachsteinkalk sei und dem Gesteine der Studentmauern entspreche, ergibt sich mit Sicherheit aus der Kuppe des Almkogl selbst, hinter welcher der Fuchssteig von Schöneben nach Washuben durchzieht. Diese Kuppe besteht nämlich aus einem kleinen Denudationsrest von Kössener Schichten und Lias. Auf dem Wege im Sattel trifft man erstere als graue Crinoidenkalke entwickelt, woraus ich folgende Arten sammelte:

*Terebratula pyriformis* Suess.  
*Rhynchonella fissicostata* Suess.  
*Anomia alpina* Winkl.  
*Pecten* cf. *Liebigi* Winkl.  
*Lima* cf. *acuta* Stopp.  
*Avicula inaequivallis* Schafh.  
*Avicula Koessenensis* Dittm.

Südlich von der Kuppe des Almkogl dagegen sind auf dem zum Bach hinabführenden Wege typische Kössener Schichten entwickelt. Stellenweise geht deren Gestein in eine grünliche oder violette Luma-  
 chelle über. Darin finden sich massenhaft folgende Arten:

*Avicula contorta* Portl.  
*Avicula Koessenensis* Dittm.  
*Pecten* sp.  
*Terebratula pyriformis* Suess.  
*Rhynchonella subrimosa* Schafh.  
*Rhynchonella cornigera* Schafh.

Ueber den Kössener Schichten lagert auf dem Almkogl endlich eine zum Theil von Gosau bedeckte, bereits in Blöcke aufgelöste Decke von rothem Marmor und von jenen röthlichen oder grünlichen, dichten, thonigen Plattenkalken des Lias, welche von den „Rothen Mäucrn“ und von der Gracheralpe angeführt wurden.

Die ganze Ablagerung bildet eine isolirte, abgesunkene Masse des Student, von welchem sie im Sattel durch Werfener Schiefer und Gosau getrennt wird. Auch hier wieder spricht die geringe Mächtigkeit des aufgeschlossenen Dachsteinkalkes dafür, dass letzterer in keinerlei Beziehung zum dolomitischen Muschelkalk der Grabensohle stehe.

#### IV. Die Wildalpe.

So wie der Student, bildet auch die Erhebung der Wildalpe (1520 Meter) eine ringsum von tiefen Furchen umgrenzte Masse. Ihr breit abgeflachter, von Osten nach Westen streichender Rücken ragt baumlos in die Region der Alpenmatten auf, während dichte Wälder

den südlichen, gegen den Freinbach und die Mürz gerichteten Abfall und die gegen das Hallthal und den Kriegskoglbach absinkenden Nordhänge bekleiden. Das östliche Ende liegt an der Mündung des Kriegskoglbaches in die Mürz, das westliche dagegen am Freinsattel, durch welchen eine Verbindung mit dem Student hergestellt wird. Gegen Norden hängt die Wildalpe am Lahusattel (1006 Meter) mit dem Massiv des Göller zusammen.

Trotz dieser einfachen Configuration macht sich längs der sonst gleichmässig geböschten, südlichen Lehne der Wildalpe dennoch eine Terrainstufe geltend, welche, am Freinsattel beginnend, in östlicher Richtung bis zur Gabelung der Mürz in ihre beiden Quellbäche verfolgt werden kann. Es fallen von dieser Stufe an die oben auf der Höhe nur sanft geneigten Hänge plötzlich steiler ab und bilden damit eine durch einzelne Felspartien markirte Kante, welche schon aus der Entfernung einen Gesteinswechsel erwarten lässt.

So einfach sich die Plastik der Wildalpe darstellt, ebenso einfach sind auch die Lagerungsverhältnisse ihres Schichtenbaues. Wir haben es hier mit einer langen, schmalen, nach Norden fallenden Scholle von Triaskalken und Dolomiten zu thun, welche längs der Maria-Zell-Buchberger Linie durch eine tief greifende Verwerfung von den mächtigen Werfener Schiefen des Hallthales und Lahnsattels abgeschnitten wird.

Dementsprechend hätten wir die tiefsten Schichtglieder dieser Scholle an ihrem südlichen Fusse zu suchen, allein ein grosser Theil der Niederungen dieser Seite wird von Gosauschichten überdeckt, deren Sandsteine, Mergel und Conglomerate gerade die interessante Grenzregion an der Basis der grossen Kalkmassen verhüllen. Eine derartige Gosauablagerung zieht sich aus der Gegend westlich von Frein am südlichen Fusse der Wildalpe bis zum Freinsattel und zu dem von dort nach Süden herabsinkenden Graben. Doch wird diese Decke NO. ober dem Gehöfte der Renner Hütten (SO. unter dem Freinsattel) von zwei Felsköpfen durchbrochen, aus welchen man ersehen kann, dass die höher oben anstehenden Hallstätter Kalke bis an den Fuss des Berges herabreichen und wahrscheinlich mit jenen des gegen den Freinbach vorgeschobenen Blochriegel zusammenhängen, wo sie vom Dolomit des Muschelkalks unterlagert werden.

An einer einzigen Stelle nur erscheinen unter den Gosauschichten Werfener Schiefer. Es ist dies dort, wo die von Frein durch das Thal heraufkommende Strasse am Gehänge der Wildalpe eine dem Dolomit der südlichen Thalwand (welcher hier über den Bach herüberreicht) aufsitzende, kleine Nase von Hallstätter Kalk umzieht. Am Bachufer selbst steht Haselgebirge an, in dem Wasserruns SO. unter der Strasse und dem Felsköpfel aber erscheinen silbergraue, glänzende, talkig-glimmerige Schiefer, äusserst dünnblättrig und mit transversaler Schieferung versehen, welche wohl nur dem Niveau des Werfener Schiefers angehören können. Bei dem genannten Felsköpfel zweigt auch der Fusssteig über den Freinsattel ab, auf welchem man ebenfalls Stückchen von Werfener Schiefer antrifft. Man möchte glauben, dass diese Vorkommen einem Aufbruche älterer Gesteine am südlichen Fusse der Wildalpe angehören, der sich schräg durch den Freinsattel auf die Terrasse am nördlichen Fusse des Student hinüberzieht; doch ist ein

solcher wegen der mächtigen Gosaudecke, wie bereits erwähnt, im Zusammenhange nicht nachweisbar.

Nördlich und nordöstlich von Frein dagegen fehlt die Gosaudecke zum grössten Theile und hier nun erscheint im Liegenden jenes längs der ganzen, südlichen Lehne der Wildalpe in Schichtenköpfen zu Tage tretenden Zuges von Hallstätter Kalken ein Dolomit, welcher südlich vom Sockkopf (östlich Frein) durch einen Aufbruch von Werfener Schiefer unterlagert wird. Am südlichen Fusse der Wildalpe in der Gegend direct nördlich von Frein findet allerdings keine normale Auflagerung des Hallstätter Kalkes über dem Dolomit statt, weil der Dolomit hier einer widersinnig einfallenden, kleinen Nebenscholle angehört; ihre nach Süden fallenden Dolomite werden nämlich auf den niederen Hügeln zu beiden Seiten der von der Wildalpe nach Süden herabkommenden Schlucht von Hallstätter Kalk überlagert, dessen hangende Partien scheinbar unter den Werfener Schiefer des Freiner Thalbodens hinabtauchen. Die links von der Wiesenbucht, nördlich oberhalb Frein, befindlichen Felspartien bei den obersten Häusern bestehen aus einem rothen, adernreichen Marmor, dort aber, wo die Hallstätter Kalke hinter dem Forsthause westlich von Frein an die Strasse herabkommen, trifft man nur mehr einen grauen Kalk, lagenweise voll zum Theil grosser Exemplare von *Monotis salinaria* Bronn und *Halobia div. sp.*<sup>1)</sup>

Dass die Acquivalente der Zlambach-Schichten hier nicht fehlen, beweisen jene dunklen, allerdings sehr geringmächtigen Mergellagen, welche von der Strasse an, zwischen den südlich fallenden Dolomiten und Hallstätter Kalken, bis in den südlichen Wildalpengraben hinüberstreichen.

Es ist dies eine jener Stellen, wo die peripherische Mächtigungsabnahme der Zlambachschichten des Königsalpengebietes nahezu in directem Zusammenhang verfolgt werden kann.

Auf der Kuppe, 907 Meter nördlich von Frein dagegen liegt ohne mergeliges Zwischenglied unmittelbar über dem unteren Dolomit ein grauer, weissaderiger, von grün belegten Klüften durchzogener Kalk mit spärlichen Hornsteinknollen, welcher ebenfalls als Hallstätter Kalk ausgeschieden wurde.

Gleichwie der Werfener Schiefer des Freiner Beckens in keinerlei tektonischem Zusammenhang steht mit den Hallstätter Kalken am Fusse der Wildalpe, während der entsprechende Zug von Werfener Schiefer südlich vom Seekogl 1027 Meter, trotz einer trennenden Auflagerung von Gosau-Conglomeraten, nur als das Liegende des nördlich von der Mürz am Abhange der Wildalpe anstehenden Dolomits betrachtet werden kann, gleicht sich auch die unmittelbar oberhalb Frein zwischen Dolomit und Hallstätter-Kalk bestehende Discordanz nach Osten hin aus. Die als einfache Scholle über den Steinriegel und Mitterberg zu beiden Ufern der stillen Mürz weithin nach Nordosten streichenden Dolomite nehmen hier nämlich wieder nördliches Fallen an und unterteufen so nach den Hallstätterkalk-Zug der Wildalpe, welcher an der Vereinigung des Kriegskoglbaches mit der Mürz bis in's Thal herabkommt.

<sup>1)</sup> Jener Fundpunkt wurde von Dr. A. Bittner entdeckt.

In dieser von hier in westlicher Richtung bis zum Freinsattel reichenden Stufe von zumeist aus einfarbig grauen Kalken bestehenden Hallstätter Schichten macht sich nur stellenweise ein petrographischer Wechsel geltend. So zeigen die Kalke auf dem von Frein über den Kühboden zum Sulzriegel (Ostende und tiefste Stufe des Rückens der Wildalpe) hinaufführenden Steig eine röthliche Färbung und reichliche Hornsteinausscheidungen. In dem von der Wildalpe direct gegen Frein herablaufenden, südlichen Graben besteht die ganze Stufe einfach aus grauen, mitunter Hornstein führenden Kalken.

Weiter westlich, in dem von der Abzweigung des Fussessteiges zum Freinsattel auf den westlichen Rücken der Wildalpe hinaufführenden „Wassergraben“ fand ich zu unterst in losen Blöcken unbestimmbare Durchschnitte von Ammoniten und Stücke des bekanntesten Halobien-gesteines. Etwa in halber Höhe stellen sich etwas dünner gebankte rothe Kalke von stellenweise knolliger Structur ein, zu oberst jedoch wird der Kalk wieder grau und bildet dicke Bänke. Damit stimmt auch die von Stur<sup>1)</sup> angegebene Gliederung der Hallstätter Kalke auf der Südseite der Wildalpe nördlich von Frein gut überein. Nach derselben ergibt sich von oben nach unten folgende Schichtenreihe:

Hallstätter Kalk;

Hallstätter Marmor, grau mit *Monotis salinaria* Br.;

Hallstätter Marmor, roth mit Ammoniten;

Hallstätter Marmor, dunkelgrau mit *Megalodon*;

Dolomit.

Dazu möge noch bemerkt werden, dass ich die von Stur auch noch an anderen Orten angegebenen, kleinen *Megalodonten* (?) im Gebiete der Schneecalpe thatsächlich immer in den unteren Hallstätter Kalken gefunden habe, so in der Teufelsbadstube im Höllgraben, am Schönhaltereck, auf der Donnerswand, in Steinalpl etc. Stur<sup>2)</sup> bestimmte die genannten Ammoniten als *A. Ramsaueri* Qu. und *A. respondens* Qu. und führt aus dem oberen, grauen Marmor ausser *Monotis salinaria* Br. auch *Monotis* (*Halobia*) *lineata* Münst. an.

Soweit stimmen also meine Beobachtungen mit den älteren Aufnahmen in Bezug auf die stratigraphische Aufeinanderfolge dieser Gegend völlig überein. Nun stellen sich aber unmittelbar über den obersten, grauen Kalken der Hallstätter Serie auf dem ganzen Rücken der Wildalpe, und zwar angefangen von jener eingangs erwähnten Terrainstufe, dünnplattig abgesonderte Dolomite ein, welche den Hallstätter Kalk normal überlagern. Dieselben sind kalkreich, daher zähe und wittern an der, von gitter- oder netzartig sich kreuzenden Sprüngen bedeckten Oberfläche licht an. Letztere ist selbst an ziemlich dunkelgrauen Platten oft milchweiss gefärbt, wobei sich auf dem matten Untergrunde durchscheinende, bläulichweisse Einschlüsse, wahrscheinlich organischen Ursprungs, bemerkbar machen. Abgesehen von den klaren Lagerungsverhältnissen, ergibt sich schon aus der gänzlichen Verschiedenheit dieses Gesteines von den unteren Dolomiten der nächsten Umgebung,

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 340.

<sup>2)</sup> Geologie d. Steiermark, pag. 297, 299, 300. Siehe auch: v. Hauer, Gliederung der Trias-, Lias- und Juraformation etc. Jahrbuch d. Geolog. R.-A. 1853, pag. 726. Stur, Verhandlungen d. Geolog. R.-A. 1866, pag. 186.

z. B. von den südlich vom Sulzriegel gleich unter der Hallstätter Stufe hervorkommenden Brecciendolomiten des Muschelkalks, dass hier von einer tektonischen Wiederholung keine Rede sein kann. Die Lagerungsverhältnisse aber weisen darauf hin, dass die vom Sulzriegel angefangen bis zum Freinsattel den Rücken der Wildalpe zusammensetzenden plattigen Dolomite im Hangenden des Hallstätter Kalks wohl nur als Hauptdolomit aufgefasst werden können, dessen flach nach Norden fallende Banklagen längs einer markanten Terrainstufe concordant vom Hallstätter Kalk unterteuft werden. An keiner Stelle dieser Grenze konnten sandige oder mergelige Gebilde beobachtet werden, dagegen finden sich am Sulzriegel unmittelbar südlich unter dem Rücken auf einer schmalen Terrasse vielfach Blöcke eines gelb anwitternden, schwarzen, mergeligen Kalks, welcher wohl das Hangende der Hallstätter Kalke bilden und etwa den oberen Hallstätter Kalken des Mürzschluchtprofils entsprechen dürfte.

Nach oben hin tritt eine allmälige Absonderung der Hauptdolomitschichten in dünnere und dickere Lagen ein, wobei letztere immer mächtiger und kalkiger werden, bis sich zuletzt mächtige Bänke eines dichten, flachmuschlig brechenden, stellenweise von rothen Adern durchzogenen, hellen Kalkes ergeben, zwischen welchen nur mehr dünne Tafeln des milchweissen, gegitterten, von streifeuförmig angeordneten, durchscheinenden Partikelchen durchschwärmten Dolomitgesteins übrig bleiben. In den hellen dichten Kalkbänken aber, welche noch immer mit demselben flachen Nordfallen als lange, weisse Wandstufen quer über die Alpenmatten hinlaufen, treten bei den „drei Hütten“ (Alpe östlich unter der Spitze) und noch weiter östlich zwischen den Punkten 1418 Meter und 1349 Meter Durchschnitte grosser Megalodonten mit dicken Schlüssern in Menge auf, während die dolomitischen Zwischenlagen auf dem Gipfel selbst in rothe Marmorplatten mit Gastropodendurchschnitten übergehen.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass sowohl diese vom Gipfelrücken der Wildalpe, als auch eine zweite, vom Rücken 1401 Meter (westlich von der westlichen Alpe) nördlich, gegen das Hallthal zu, einfallende, lichte Kalkscholle Dachsteinkalk sei. Tiefer unten am steilen Nordgehänge treten unter dem liegenden Hauptdolomit abermals lichte, meist röthlich gefärbte und Hornstein führende Hallstätter Kalke auf, ähnlich jenen unter dem Sulzriegel und im „Wassergraben“. Selbe findet man entlang dem ganzen Nordabfalle der Wildalpe etwa auf halber Bergeshöhe und namentlich in Bachrinnen entblösst, wo die mächtige Decke von Gosau-Conglomeraten und rothen Gosau mergeln, welche sich aus der Gegend des Hallthales über die Abhänge der Wildalpe bis zum Sulzriegel verbreitet, durchragt erscheint. In grösseren Felspartien anstehend, traf ich diese untere, den Hauptdolomit tragende Kalkstufe jedoch nur östlich von dem Graben, welcher sich vom Freinsattel zum Hallthal absenkt, und zwar rechts vom Wege am unteren Waldrande; es ist hier ein lichter, stellenweise in rothen Marmor übergehender, jedenfalls aber von den Dachsteinkalken oben auf dem Kamme petrographisch abweichender Kalk.

Die Hauptdolomite der Wildalpe sinken gegen Westen immer tiefer hinab und unterlagern, wie schon gelegentlich der Besprechung



des Student auseinandergesetzt wurde, nordwestlich vom Freinsattel die Kalke eines aus den Studentmauern vorspringenden Felspfeilers und jene des Ochsenkogel. Dabei stehen sie in dem tief eingegrissenen Graben von den Köhlerhütten abwärts überall an bis unten an der kleinen Gehängkuppe südlich ober dem Gstettenbauer im Hallthale.

Der Umstand, dass die Hauptdolomite hier so weit gegen den Werfener Schieferzug des Hallthales hinabreichen, dass ferner auch die Dachsteinkalke vom Gipfel der Wildalpe einen beträchtlichen Theil des Nordabhanges mit nördlichem Einfallen einnehmen, lässt uns schliessen, dass unter der breiten, von Norden bis auf die östliche Alpe und den Sulzriegel hinaufreichenden Hülle von bunten Conglomeraten und rothbraunen, leicht zu rother Erde verwitternden Gosauergeln, also am Abhange der Wildalpe gegen den Lahnsattel, ein Hauptelement jener Störungen durchläuft, welche in ihrer Gesammtheit die Buchberg-Mariazeller Bruchlinie bilden. Es ist in der That auffallend, wie hoch hier die Gosau hinaufreicht und in hohem Grade wahrscheinlich, dass auch hier das Auftreten von Gosau gerade für die Hauptverwerfung bezeichnend sei. Dass sich an der Mündung des Kriegskogelbaches in die stille Mürz, also genau in der Verlängerung der Gosauvorkommen am Nordhang der Wildalpe, zwischen dem Hallstätter Kalk und dem Werfener Schiefer ein Bruch nachweisen lässt, mag dafür als Beleg angeführt werden.

Der Werfener Schieferzug am Nordabhang der Wildalpe gegen das Hallthal nimmt östlich von Terz erheblich an Breite zu und bildet am Lahnsattel und in der weiten, feuchten Niederung, innerhalb deren die Gemeinde Lahnsattel gelegen ist, einen der mächtigsten Aufschlüsse dieses tiefsten Gliedes der Triasformation. An mehreren Orten, so am Bruchrande südöstlich unter der Hauptdolomitkuppe, 964 Meter südlich von Terz, dann weiter oben am südlichen Ufer des Terzbaches, endlich am nordöstlichen Fusse des Sulzriegels, wo dieser vom Kriegskogelbach bespült wird, finden sich Aufschlüsse von gypsführendem Haselgebirge.<sup>1)</sup> Die Schiefer sind vorwiegend rothbraun oder violett und sehr dünn-schieferig, wobei man eigenthümliche, lichte Concretionen darin wahrnehmen kann; nur am Kriegskogel, südlich vom Lahnsattel, herrschen 2—3 Centimeter dicke Platten vor. Dabei ist die Mächtigkeit eine sehr bedeutende, wenn man bedenkt, dass die Werfener Schiefer bis auf etwa 50 Meter unter dem Sulzriegel (1155 Meter) hinaufreichen und eine Breite von etwa anderthalb Kilometern einnehmen. Auch hier wieder hat man es keineswegs mit einem einfachen Aufbruch zu thun, da sowohl von Norden, als auch von Süden die jüngeren Kalk- und Dolomitschichten gegen den Werfener Schiefer einfallen. Wenn Hertle<sup>2)</sup> annehmen zu müssen glaubt, dass im Süden eine einfache Ueberlagerung stattfindet, aus welcher auf vorherrschend südliches Einfallen des Werfener Schiefers geschlossen werden muss, so mag dies wohl stellenweise seine Richtigkeit haben, im Allgemeinen jedoch verhält sich die Lagerung weit complicirter.

<sup>1)</sup> Siehe auch Morlot: Einiges über die geolog. Verh. in d. nördl. Steiermark. Jahrb. d. Geolog. R.-A., Bd. I, 1. Heft, pag. 117.

<sup>2)</sup> Lilienfeld-Bayerbach. Jahrb. der geolog. R.-A. 1865, Bd. XV, pag. 458.

Es sei diesbezüglich auf die Auseinandersetzungen Dr. Bittner's<sup>1)</sup> über die Bedeutung der Buchberg-Mariazeller Linie und deren Fortsetzung in der Linie Landl-Windischgarsten als Zone grösster Zertrümmerung im Gebiete der östlichen Nordkalkalpen hingewiesen.

Die Werfener Schiefer werden also nicht nur im Süden, nahe am Kamm der Wildalpe, von einem Bruche abgeschnitten, sondern auch an der nördlichen Grenze ihres Auftretens; nach dieser Seite hin ist die Störung sogar noch viel deutlicher markirt, indem der Werfener Schiefer fast geradlinig von den nach Süden einfallenden Hauptdolomitbänken des Göller, als deren Fortsetzung auch die Kuppe 964 Meter südlich bei Terz betrachtet werden muss, abgeschnitten wird. In ihrem weiteren westlichen Verlauf scheidet dieselbe Linie den Werfener Schiefer am Fusse der Wildalpe von den bereits besprochenen Lunzer Schichten zwischen Terz und Fruhwirth im Hallthal.

Stur<sup>2)</sup> gibt an, dass am nordöstlichen Fusse des Wildalpengebirges, östlich vom Kriegskogl, der Muschelkalkdolomit den Werfener Schiefer vom Hallstätter Kalk trenne; wahrscheinlich bezieht sich diese Bemerkung auf einen Felskopf, der sich halbwegs zwischen dem Sattel des Kriegskogls und der tiefsten Einsattlung am Sulzriegel befindet und einen nasenartigen Vorsprung im nordöstlichen Gehänge der Wildalpe bildet. Ich traf dort einen grauen Diploporenkalk. Da jedoch die Ausdehnung des ganzen Aufschlusses eine sehr geringe ist, wurde derselbe auf der Karte nicht ausgeschieden. Vermuthlich gehört das Vorkommen noch dem Hallstätter Kalk der südlichen Scholle an und bezeichnet die Nähe des Bruchrandes.

Was jedoch die Guttensteiner Dolomite anbelangt, welche Hertle<sup>3)</sup> vom Lahnsattel und aus dem Terzgraben anführt und welche nach ihm zufolge eines nördlichen Umkippen der Werfener Schiefer den letzteren scheinbar unterteufen, dürfte wohl nur der Hauptdolomit des Göller gemeint sein.

Aus vorstehender Beschreibung der Lagerungsverhältnisse auf der Wildalpe ergibt sich somit die Ueberlagerung des Hallstätter Kalks erst durch Hauptdolomit und dann durch Dachsteinkalk. Es bildet sonach die Wildalpe eine jener für die Gliederung wichtigen Stellen, an denen die nach allen Richtungen hin rasch wechselnden Facies einander überlagern und wo sich die Möglichkeit ergibt, einen für die Beurtheilung anderer, minder klarer Vorkommnisse verwendbaren Maassstab zu gewinnen. Dass letzterer hier kein vollständiger sei und durch das Fehlen der Raibler Schichten in ihrer typischen petrographischen Entwicklung eine Lücke aufweise, ist allerdings richtig. Doch kann diese Lücke keineswegs als Argument für eine Auffassung betrachtet werden, nach der die Raibler Schichten an der Basis des Hallstätter Kalks zu suchen wären, da letztere hier unmittelbar vom unteren Dolomit und sodann von den Werfener Schiefen unterteuft werden, so dass auch das Niveau der Zlambachschichten in kalkig-dolomitischer Facies vertreten erscheint.

<sup>1)</sup> Hernstein, pag. 303. — Verhandlungen d. geolog. R.-A. 1887, pag. 89, 97.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 340.

<sup>3)</sup> Lilienfeld-Bayerbach. Jahrb. d. geolog. R.-A. 1865, Bd. XV, pag. 469.

## V. Die Tonion.

Südlich von den drei eben geschilderten Massiven: Sauwand, Student und Wildalpe breitet sich jenseits einer durch den Fallensteingraben und das Thal von Frein bezeichneten Depression ein vielgestaltiges Alpenterrain aus, welches durch den Aschbach im Westen und die Mürz im Osten begrenzt und durch die Tiefenlinie Aschbach—Niederlpl—Mürzsteg im Süden abgeschlossen erscheint.

Erreicht hier jene als Zlambach-Schichten bezeichnete Mergelfacies der Trias innerhalb der Mürzthaler Alpen in Bezug auf Ausdehnung und Mächtigkeit ihr Maximum, so treffen wir andererseits in der stockförmigen Masse der Tonion eine mächtige Entwicklung von Korallenriffkalk, welche sich landschaftlich von den weichen, sanften Bergformen des Mergelterrains deutlich abhebt. Diesem, im stratigraphischen Aufbau begründeten, äusseren Unterschiede Rechnung tragend, wurde der Detailschilderung des umfangreichen Terrains eine Unterabtheilung des letzteren in zwei Gruppen zu Grunde gelegt.

Als Trennungslinie wählte ich die von dem niederen Sattelgebiete des Buchalpenkreuzes nach Nordwesten und Südosten hinabziehenden Gräben, durch welche der Mariazeller Fusssteig aus der Dobrein in den Falleinsteingraben hinüberführt. Der östlich gelegene Abschnitt wurde als Gebiet der Proleswand und Königsalpe bezeichnet und soll weiter unten beschrieben werden, der westliche Abschnitt, die Gruppe der Tonion<sup>1)</sup>, bildet den Gegenstand nachstehender Schilderungen.

In topographischer Hinsicht stellt die Gruppe der Tonion in dem hier willkürlich gewählten Umfange einen Complex von drei Gebirgskämmen dar, welche von der Weissalpe oberhalb der Einsenkung des Niederlpls strahlenförmig nach Westsüdwest, Nordwest und Nordnordwest verlaufen und durch die zum Aschbach absinkenden Schluchten des Jagerbauer Grabens und Liegler Grabens getrennt werden. Der südliche Kamm zwischen dem Niederlplbach und dem Jagerbauer Graben bildet den Rücken der Wattering-Alpe 1530 Meter und endet bei Wegscheid. Der mittlere Kamm verläuft, grösstentheils mit Wald bedeckt, zwischen dem letztgenannten und dem Lieglergraben, culminirt in den Neunkögerln 1339 Meter und erreicht das Aschbachthal halbwegs zwischen Wegscheid und Fallenstein. Der nördliche Rücken dagegen wird durch den Kamm der Tonion 1700 Meter selbst gebildet und sinkt an seinem Ende schroff zum Fallensteinbach ab, um von dort ab in tektonisch ununterbrochener Fortsetzung zur Gruppe der Sauwand neuerdings anzusteigen. Alle drei Kämmen vereinigen sich, wie gesagt, auf der Weissalpe nördlich ober dem Niederlpl, also südlich vom wasserscheidenden Kamm, welcher das Mergelgebiet der Königsalpe mit der Toniongruppe verbindet.

Nachdem die eben geschilderten, plastischen Verhältnisse nicht allein durch Erosion erzeugt wurden, sondern im Streichen der be-

<sup>1)</sup> Nach der Tonion hat Dr. A. Böhm in seiner Eintheilung der Ostalpen (Geograph. Abhandlungen von Prof. A. Penck in Wien. 1887, Bd. I, H. 3), pag. 441 eine eigene, nur zum Theil mit dem hier behandelten Gebiete zusammenfallende Gruppe seiner „Oesterreichischen Alpen“ benannt.

treffenden Gebirgsmassen begründet sind, liegt hier eine Region vor, innerhalb deren mehrere Schollen mit local abweichendem nordwestlichen Streichen, zwischen einigen transversalen Störungen aufgestaut, den herrschenden Gebirgsbau unterbrechen.

Schon südlich vom Hallthal macht sich in den Schollen des Dachsteinkalks und den am nördlichen Fusse des Student durchlaufendem Störungen ein von Südosten und Nordwesten gerichtetes Streichen bemerklich. Die durch die Einsenkung von Washuben angedeutete Aufbruchzone aber bringt den abweichenden Gebirgsbau schon deutlicher zum Ausdruck. Endlich liegt auch dem Lieglergraben eine von Südosten nach Nordwesten streichende, tektonische Linie zu Grunde, deren südöstliche Fortsetzung bis in die Dobrein zu verfolgen ist.

### a) Der Kamm der Wattering-Alpe.

Dieser zweigt in der niederen Einsattlung 1352 Meter, welche die Wattering-Alpe von der Weissalpe trennt, ab und stellt in seinem stratigraphischen Aufbau eine höchst einfache Entwicklung dar. Ueber dem Aufbruch von Werfener Schiefer auf dem Niederalpl 1220 Meter, welcher als Element der die Veitsch nach Norden abgrenzenden Linie: Neunberg-Mürzsteg-Aschbach betrachtet werden muss und welcher im Saugraben und auf der Wattering-Alpe nach Norden vorgreift, lagern hier die lichten, kurzkluftigen Wettersteinkalke fast unmittelbar auf.

Die Werfener Schiefer des Niederalpls sind meist als rothbraune, seltener als grüne Schiefer entwickelt, wobei häufig eine ziemlich scharfe, zungenförmig eingreifende Grenze der braunen, gegen die grün gefärbten Partien zu hemerken ist. Die hangenden Partien sind als gelbgraue, häufig glimmerige Plattenkalke, ferner als gelbe Mergel und Rauchwacken entwickelt, worin vergebens nach Petrefacten gesucht wurde.

Auf dem Wege von der Wattering-Alpe zum Wattering-Kogl und auf dem über die Höhe gegen die Weissalpe hinüberführenden Alpensteige bemerkt man unmittelbar über den Rauchwacken des Werfener Schiefers allerdings etwas dunkelgefärbte, dünnsschichtige Breccien-dolomite und Kalke von Guttensteiner Facies, doch sind dieselben äusserst geringmächtig und fehlen weiter westlich ganz. Auf dem genannten Wege zur Weissalpe gehen die dunkler gefärbten Dolomite sehr bald in ganz lichte über und auf der niederen Höhe zwischen der Alpe und dem Sattel 1352 Meter gegen die Weissalpe liegen schon lichte, blassröthliche, weiss und rothgeaderte und graue, hornsteinführende Kalke als Denudationsreste auf. Da man es mit einer isolirten Kuppe zu thun hat, muss geschlossen werden, dass hier, ähnlich wie auf der Veitsch, die grossen lichten Kalkmassen der Trias nur durch eine geringmächtige Dolomitstufe vom Werfener Schiefer getrennt werden. Dasselbe ergibt sich übrigens auch auf dem Wattering-Kogl, wo man aus dem Werfener Schiefer der Alpe über wenig mächtige, unten dunkler gefärbte Dolomite unmittelbar zu den bald rein weissen, bald röthlichen und marmorartigen Gipfelkalcken gelangt.

Im Zusammenhang mit den benachbarten Districten wurden die lichten Kalke des Wettering-Kogels, welche sich nach Westen immer tiefer hinabsenken, bis sie im Aschbachgraben die Strasse erreichen, mit der Farbe des Hallstätter Kalkes ausgeschieden, obwohl mir aus denselben nur Diploporen bekannt geworden sind.

Während somit im südlichen Theile des Wettering-Astes mergelige Gebilde zwischen dem unteren Dolomit und dem Wettersteinkalk noch fehlen, stellen sich an seiner nördlichen Grenze bereits Aequivalente der Zlambach-Schichten ein.

Dieselben lagern in Form von dunklen Kalken und Mergelschiefern auf einem niederen Vorberge zwischen dem Huber-Graben und Jägerbauer-Graben, dessen westlicher und nördlicher Fuss durch Dolomit gebildet wird. Sie ziehen sich quer über den Huber-Graben eine Strecke weit auch auf den Hang des Wettering-Kogls empor und stossen auf dem niederen Sattel im Hintergrunde dieses Grabens an einen kleinen Aufbruch von Werfener Schiefer ab.

Nachdem die Wettersteinkalke des Wettering-Kogls am Bergfusse östlich gegenüber Wegscheid unmittelbar von Dolomit unterteuft werden, die Ueberlagerung dieses Dolomits aber sowohl auf dem genannten Vorberge, als auch namentlich jenseits des Jägerbauer-Grabens durch die Zlambach-Serie eine evidente ist, müssen wir annehmen, dass hier am nördlichen Fusse des Wettering-Kogls die südliche Grenze der Mergelfacies vorliegt. In der That spitzt sich auch das Vorkommen der letzteren zwischen Dolomit und Wettersteinkalk allmählig aus, um südlich im Aschbachgraben ganz zu verschwinden. An eine Erklärung dieser Verhältnisse durch eine Störung kann hier nicht gedacht werden, da das fragliche Mergelniveau weder als Liegendes des Dolomits, noch als Hangendes der Wettersteinkalke beobachtet werden konnte. Uebrigens fällt dasselbe genau in jene Region, innerhalb deren von Neuberg angefangen bis Wegscheid die dunkle Mergelfacies ihr südliches Ende erreicht.

#### **b) Weissalpe, Kamm der Neunkögerln und Liegler Graben.**

Zwischen dem Jägerbauer- und Liegler Graben auf der Aschbachseite und zwischen dem Niederalplbach und Aschauer Graben auf der Seite von Dobrein streicht dieser Rücken in nordwestlicher Richtung von Dorf Niederalpl bis zum Aschbachtal. Er bildet auf der Weissalpe (höchste Kuppe 1524 Meter) ein kahles Alpenplateau von erheblicher Breite, senkt sich nordwestlich in den Sattel Molterboden 1154 Meter, erhebt sich abermals zum Kamm der Neunkögerln 1339 Meter und 1338 Meter und fällt endlich zwischen beiden Grenzgräben in mehreren waldigen Rückfallskuppen zum Aschbach ab.

Die tektonischen Verhältnissen dieser Rippe sind ziemlich complicirte. Während ihr von der Weissalpe gegen Dorf Niederalpl absinkender südöstlicher Ausläufer steile, nach Süden gerichtete Fallwinkel und zum Theil sogar eine senkrechte Schichtenstellung anweist, fallen die Schichten zwischen der Weissalpe und den Neunkögerln ziemlich regelmässig nach Norden gegen den Liegler Graben ein. Noch weiter westlich gegen den Aschbach zu legen sich die hangenden Mergel über

ihren aus unterem Dolomit bestehenden Sockel nach Norden, Westen und Süden hinab und bedecken alle Abhänge bis auf jene Stellen, an welchen die Erosion den Dolomit blossgelegt hat.

Vom Saugraben abwärts bis Dorf Niederalpl bilden auch in dieser Scholle die Werfener Schiefer des Niederalpls das Liegende. Eine kleine isolirte Kuppe, Aiblkopf<sup>1)</sup> 1188 Meter, aus Dolomit und weissen, fossilereen Kalken bestehend, repräsentirt noch die auf der Wettering-Alpe herrschende Facies-Ausbildung.

Nördlich aber folgt über dem Werfener Schiefer und von diesem (Basis des Aschauer Grabens) durch dünnplattige, dunkle Mergelkalke der Guttensteiner Schichten getrennt, sofort der lichte, zu Grus zerfallende, untere Breccien-dolomit, in einem langen Zuge von Niederalpl am südlichen Abhang der Weissalpe und durch den Sattel 1352 Meter hinübersteichend bis in den Jagerbauer-Graben, wo er mit den Basis-dolomiten des Wettering-Kogls unmittelbar zusammenhängt.

Als nächst jüngeres Schichtglied folgen nun dünn-schichtige, schwarze, meist von roth angewitterten Klüften und feinen, weissen Adern durchzogene Kalke, oder dunkle Mergel, deren Lagerung über dem Dolomit und unter dem Hallstätter Kalk auf dem Rücken der Neunkögerln klar ersichtlich wird. Am südöstlichen Ende der Weissalpe jedoch sind die Lagerungsverhältnisse minder klar. Steigt man von Niederalpl durch den Aschauer Graben gegen die Tonion auf, so gelangt man aus dem die Thalmulde bildenden Werfener Schiefer durch eine nur local entwickelte, sehr gering mächtige Folge von gelbgrauen, dünn-schieferigen, mergeligen Guttensteiner Kalken sehr bald in den lichten, breccien-artigen und sandig zerfallenden Dolomit. Rechts ragt unmittelbar über dem Dolomit eine Wand von lichtgrauem Kalk mit lichten, bräunlichen Hornsteinknollen auf, während zahlreiche Blöcke von weissgeaderten, hornsteinführenden, dunkelgrauen Kalken auf das Vorhandensein eines triassischen Mergelhorizontes hindeuten. In der That führt der Steig im rascher ansteigenden Thal hintergrunde aus dem Dolomit in dunkle, dünn-schichtige Mergel und Plattenkalke, welche links im Wassergraben anstehen und über welche man endlich den lichtgrauen, bräunliche Hornsteinlinsen führenden Wandkalk erreicht. Die Mergel wurden als Zlam-bachsichten, der lichtgraue Kalk als Hallstätter Kalk ausgeschieden. Letzterer ist hier nahezu senkrecht aufgerichtet, entsprechend einer bis zum Eingang in den Buchalpengeraben zu verfolgenden Herabbiegung des Schichtsystems der Toniongruppe gegen die Aufbruchslinie von Dobrein. Nach dieser Lagerung befinden sich allerdings die oben genannten Zlam-bachsichten nicht unmittelbar im Liegenden unserer Scholle von Hallstätter Kalk, sie bilden vielmehr das Hangende des unteren Dolomites und werden von der steilen Kalkstufe durch eine Störung abgeschnitten.

Das Liegende der Hallstätter Kalke findet sich im Graben ober dem über die Wandstufe herabrauschenden Wasserfall aufgeschlossen. Die lichtgrauen Hallstätter Kalke werden nach Norden immer dünn-schichtiger und dunkler, nehmen wulstige Schichtflächen an und führen

<sup>1)</sup> Die Namen Aibl oder Eibel, welche sich in dem Terrain häufig wiederholen, sind sicherlich auf den Stamm „Alpl“ zurückzuführen, doch wurde im Texte immer die Bezeichnung der Specialkarte verwendet.

Hornstein, zu unterst endlich folgen graue und tiefschwarze Mergelschiefer der Zlambachschiechten.

In der Wandstufe von Hallstätter Kalk fand ich Heterastridienknollen und Korallen. Hinter den dunklen Mergeln folgt eine Unterbrechung durch Schutt. Diesem Aufschluss aber entspricht offenbar jene Terrasse, welche sich vom Wasserfalle unterhalb der rothen Wände der Weissalpe und oberhalb eines ans den lichten Hallstätter Kalken der Wandstufe bestehenden Riegels in das Gebänge der Weissalpe westlich fortsetzt. Steigt man vom Wasserfall durch den Graben direct aufwärts in den Sattel zwischen Tonion und Weissalpe, 1373 Meter, für welchen ich fortan den Namen Tonionsattel gebrauchen werde, so gelangt man hinter, also im Liegenden der Mergel an schwarze, weissaderige Kalke und an einen Riegel, bestehend aus einer schwarzen, blutroth anwitternden Kalkbreccie. Letztere bildet offenbar die Fortsetzung der rothen Mauern auf der Weissalpe einerseits und anderseits einer Klippenreihe, welche sich südlich unter dem Gr. Schwarzkogl 1554 Meter hinzieht und vielfach noch von Resten rother Gosau-Orbitulitenkalke überklebt wird. Das Liegende der Serie bildet endlich ein schmaler Aufbruch von Brecciendolomit, welcher im Einklang mit dem südlichen Einfallen noch höher oben am südlichen Hang des Gr. Schwarzkogl an den Tag tritt.

Auf der erwähnten, vom Wasserfall westlich bis zu den Hütten der Weissalpe hinziehenden Strecke hat man überall dünnschieferige Mergel und Mergelkalke, während die Wand unterhalb aus lichthem Hallstätter Kalk, die Wand der Weissalpe oberhalb jedoch aus dünnschichtigen, rothklüftigen, schwarzen Kalken besteht. Weiter im Westen endet wohl der lichte Kalkzug und die dunklen Kalke nehmen die ganze Höhe bis hinab zum Dolomit des Saugrabens ein, jedoch bleibt die Terrasse noch immer markirt. Auf ihr fand ich noch bis nahe östlich oberhalb der Hütten anstehende Zlambachmergel und gelbumrindete Blöcke des dunkelgrauen, mergeligen Kalks.

Es scheint, als ob die längs der südlichen Abhänge des Gr. Schwarzkogl und der Weissalpe durchlaufende Störung, unterhalb welcher die Schichten steil nach Süden einfallen, noch bis über den Sattel 1352 Meter zwischen Wattering- und Weissalpe anhalten würde, da man vom Sattel 1352 Meter gegen die Weissalpe ansteigend, aus dem lichtgrauen, sandig zerfallenden Muschelkalkdolomit zunächst auf eine sehr steil aufgerichtete Zone der schwarzen, weissaderigen oder auch dunkelgrauen und rothklüftigen Kalke stösst. Erst höher oben gegen die Scharte, wo die dunklen Kalke massiger werden, stellt sich entschiedenes Nordfallen ein, man befindet sich hier in der streichenden Fortsetzung jener dünnschichtigen, rothklüftigen, schwarzen Kalke, welche die südliche Mauer der Weissalpe aufbauen und dort ebenfalls nach Norden einfallen. Am Wege zerstreut umherliegende Blöcke eines ockergelb anwitternden, dichten, muschelig brechenden, braungrauen Mergelkalks erinnern schon an die typische Entwicklung der Zlambachschiechten. Knapp vor der Alpe trifft man dichte, tief schwarze Marmore in dicken Platten (local) südlich fallend.

Am Gehänge, nordöstlich ober der südlichen Alpenhütte findet man kleine Bivalven und Gastropoden im schwarzen Plattenkalk, welcher sehr an Guttensteiner Schichten, speciell an dessen tiefste Glieder im

Karwendelgebirge (Schichten mit *Natica Stanensis* Pichler, Myophorienschichten A. Rothpletz) oder an die Reichenhaller Facies erinnern. Es ist möglich, dass hier die dunkle Kalkfacies tiefer hinabreicht und noch den unteren Muschelkalk umfasst, welcher an ganz nahen Punkten nur in Dolomitfacies vertreten ist. Thatsächlich trifft man in der Mulde der Alpenhütten, sowie auf dem nordöstlich gegen die Tonion hinüberführenden Wege nicht selten dunkle, zerfallende, bituminöse Dolomite, wie solche im ganzen Gebiete der Mürzthaler Alpen dort auftreten, wo man sich in der Grenzregion des mergeligen Muschelkalks gegen benachbarte Dolomit-Districte befindet.

Im Uebrigen durchsetzt die Mulde der Weissalpe auch eine durch spurenweises Zutagetreten von Werfener Schiefer angedeutete Verwerfung. Ich fand deren stark zersetzte, grünliche, glimmerige Gesteine südlich von der nördlichen Hüttengruppe in einer Doline des Muldenbodens, südwestlich von der südlichsten Hütte in einem kleinen Graben, endlich auch auf dem vom Sattel 1352 Meter zur Weissalpe heraufführenden Steige. Diese Art des Vorkommens entspricht gewöhnlich nicht einem regulären Aufbruch, sehr oft trifft man solche Spuren von Werfener Schiefer dagegen an Verwerfungen mitten zwischen höheren Triasgliedern gewissermaassen emporgedrückt. In einer anderen Doline der Weissalpe findet man einen dünnen, schwarzen Kalkschiefer, wohl als Verwitterung blätteriger Zwischenlagen zwischen dem dunklen Plattenkalk. Die dunklen Kalke reichen bis über den Nordabsturz zum Liegler Graben hinab, die Höhen westlich von der Weissalpe jedoch bedecken röthlichgelbe Gosau-Orbitulitenkalke. Erst der zum Molterboden nordwestlich absinkende Rücken besteht wieder aus einem lichtgrauen, älteren Kalk, welcher hier flach nördlich fällt und, beiderseits von Zlambachschichten unterteuft, als Hallstätter Kalk angesehen werden muss. Ebenso überkleidet die Gosau auch das Plateau östlich von der Weissalpe bis in den Tonionsattel; graubraune, gefleckte Kalke mit breccienähnlichem Aussehen und rother, thoniger Verwitterungsrinde, aus welcher Orbituliten und Echinodermenreste herauswittern und rothe sandige Orbitulitenkalke oft mit grünlichen Einschlüssen sind hier die herrschenden Gesteine, doch fand ich im Tonionsattel und in der Schlucht westlich unterhalb desselben auch graue Gosausandsteine.<sup>1)</sup> Von den Höhen der Weissalpe und vom Tonionsattel ziehen sich die Gosauschichten, alle älteren Aufschlüsse verdeckend, weit in den Liegler Graben hinab bis zum „Um und um Kogl“, an welchen sich der obere Graben gabelt. Hier zeigen die Orbitulitenkalke eine gelbliche Färbung und etwas mergelige Beschaffenheit. Wahrscheinlich ist es diese Ablagerung, welche v. Hauer und Foetterle vom „Schützenkogel“ südlich von der Tonion anführen.

Von der Weissalpe ab bilden die dünnschichtigen, schwarzen, rothklüftigen Kalke, ziemlich regelmässig nach Norden einfallend, auf dem ganzen Rücken der Neunkögerln das Hangende des Dolomits im Jägerbauergraben. Die Hänge gegen den letzteren werden bis knapp unter

<sup>1)</sup> Dieses Vorkommen wird zuerst von F. v. Hauer und F. Foetterle (Jahrbuch geolog. R.-Anstalt. 1852, Bd. III, Heft 4, pag. 59), dann von Stur (Geologie d. Steiermark, pag. 491) erwähnt. Der Name Schützenkogel ist heute in der Gegend unbekannt.



dem Grate von dem lichten, sandig zerfallenden, in der Grabenschlucht vielfach entblössten Dolomit gebildet, während die dunklen Kalke des Zlambachniveaus, welche hier der Kürze wegen Zlambachkalke genannt werden mögen, in niederen Mauerstufen der Kammhöhe aufsitzen. Stellenweise blieb über den Zlambachkalken noch eine Decke von Hallstätterkalk in Form von nach Norden gegen den Liegler Graben abfallenden Schollen erhalten, stellenweise wurde diese Decke bereits zerstört und die schwarzen Kalke bis in den Liegler Graben hinab blossgelegt. Es scheint, dass diese Denudation schon vor der Kreidezeit erfolgt ist, da mehrere Gosaureste auf den Hängen des Liegler Grabens unmittelbar den dunklen Zlambachkalken auflagern, oder die Grenze zwischen letzteren und dem Hallstätter Kalk überkleiden.

Haben wir gesehen, dass die Tektonik des fraglichen Rückens auf eine einfache, nach Norden geneigte Scholle hinweist, so zeigen die jenseits des Liegler Grabens aufsteigenden südlichen Hänge der Tonion ein entgegengesetztes, südliches Verflachen. Obwohl hier die Schichtung keine deutliche ist, weisen zunächst die kahlen, von felsigen Strebepfeilern unterbrochenen Hänge nördlich oberhalb der Liegler Alpe auf eine südliche Neigung der Gesteinsmassen, da die genannten Vorsprünge immer auf der Bergseite steiler abstürzen und gegen die kleinen Sättel, womit sie sich an die Tonion anlehnen, niedere Wandpartien bilden. Ausserdem beobachtet man auch, dass sich in den Flanken der steilen Zwischengraben alle Wandstufen als schmale Felsstreifen nach Süden hinabsenken. Als weiterer Beweis für diese Art der Lagerung muss endlich noch die Auflagerungsgrenze zwischen den Hallstätter Kalken und Zlambachkalken am Ausgang des Liegler Grabens erwähnt werden, welche vom Liegler-Bauer direct nördlich zum Südkamm des Lechner Grabens ansteigt. Würden die Schichten nach Norden einfallen, so blieben die Hallstätter Kalke auf die Höhe dieses Kammes beschränkt, während sich die dunklen Zlambachkalke unten am Abhang des Liegler Grabens hinziehen müssten. Wie sich in der Thalverengung zwischen dem Liegler-Bauer und der weiter oberhalb gelegenen Köhlerei ergibt und wie man auch noch oberhalb der Köhlerei unter der Liegler Alpe ersieht, hängen die lichten, auf den Neunkögerln durch Fossilien sicher charakterisirten Hallstätter Kalke auf der Süd- und Nordseite des Liegler Grabens direct zusammen und bilden sonach eine Synclinale.<sup>1)</sup> Das Liegende des Südfügels dieser Synclinale bilden die Dolomite im Jagerbauergraben, das Liegende des Nordflügels aber ein Zug von unterem Dolomit, welcher durch eine Bruchlinie von den Südwänden der Tonion getrennt, angefangen vom unteren Ende des Lechnergrabens unter den Wänden hinstreicht bis gegen den Tonionsattel am östlichen Ende derselben.

Gleichwie sich am Südfügel über dem Dolomit im Norden die Zlambachkalke anschliessen, werden auch die Dolomite des Nordflügels im Süden durch einen schmalen, häufig verdrückten Zug von dunklen, mergeligen Gesteinen des Zlambachniveaus von den Hallstätter Kalken am Abhang gegen den Liegler Graben getrennt. Dieselben ziehen sich aus dem Lechnergraben durch alle die erwähnten kleinen Sättel zwischen den aus Hallstätter Kalk bestehenden, südlichen Strebepfeilern und der

<sup>1)</sup> Siehe das Profil auf pag. 553 [57].

Tonionflanke durch, bis etwa in die Gegend oberhalb der Liegler Alpe, von wo ab der Muschelkalkdolomit am Wandfusse mit den lichten Kalken nördlich oberhalb des Grabens in unmittelbarem Contact tritt. Geht man dagegen vom Tonionsattel auf der Flanke der Tonion thalauswärts, so trifft man wieder unmittelbar unter den Wänden Dolomit und erst weiter unterhalb dunkle, hornsteinführende Kalke und mergelige Gesteine der Zlambachschichten, während abermals die lichten Kalke auf den unteren Theil des Hanges zum Liegler Graben beschränkt bleiben.

Nach diesen einleitenden, auf einen synclinalen Bau des Liegler Grabens hindeutenden Bemerkungen über die Tektonik jener Gegend möge nun die Beschreibung eines Vorkommens von Raibler Schichten im Liegler Graben folgen.

Es wurde bereits erwähnt, dass der von der Weissalpe zum Saurüsselgraben und Molterboden absinkende, westliche Rücken aus lichtem, beiderseits von Zlambachkalken unterteuftem Hallstätter Kalk besteht. Auf dem Rücken, welcher von der genannten Alpe in nordwestlicher Richtung zum Liegler Graben abfällt, reichen die Orbitalitenkalke der Gosau weit hinab, erst tief unten kommt man wieder auf die schwarzen, mit isolirten Denudationsresten von Gosau überkleideten Zlambachkalke, welche sich je tiefer, umso mehr nach Norden neigen und stellenweise von lichten Kalklappen bedeckt werden. Endlich gelangt man in ausserordentlich steil nach Norden einschliessende Hallstätter Kalke, deren liegende, häufig rosenroth gefärbte Partien nach oben (gegen den Graben hin) immer dünnplattiger werden; zugleich verfärbt sich das Gestein, die weissen und blassrothen Kalke gehen in lichtgraue, blaugraue, endlich in dunkelgraue und schwarze, zum Theil mergelige und Hornstein führende Kalke über, welche in senkrechter Schichtenstellung am südlichen Gehänge des Liegler Grabens von Südosten nach Nordwesten streichen.

So gelangt man endlich in eine von den Holzknechtthütten (östlich von Punkt 1102 Meter) heraufreichende Seitenschlucht, worin in derselben steilen Schichtstellung und mit demselben Streichen, beiderseits von dunklen Kalken eingeschlossen, schwarze Reingrabener Schiefer mit *Halobia rugosa* zu Tage treten. Das Vorkommen wurde von Stur den Aviculenschiefen<sup>1)</sup> (Zlambachschichten) zugerechnet und auf seiner Karte als ein in den Liegler-Graben hinabreichender Lappen ihres Verbreitungsgebietes auf der Königsalpe eingetragen; doch existirt ein solcher Zusammenhang nicht, da die Ablagerung der Gosau auf dem Tonionsattel und im oberen Theile des Grabens auf eine bedeutende Strecke hin eine Unterbrechung bildet. In den den Schiefer begleitenden, dunklen, plattigen, gelbrindigen Mergelkalken finden sich häufig auf den Schichtflächen ausgewitterte Crinoidenreste und Cidaritenstacheln, ausserdem aber kleine Bivalven und Brachiopoden. Es liegen von hier nach freundlicher Bestimmung Dr. Bittner's ferner vor: *Amphyclina coarctata* Bittn., *Amphyclina Haberfellneri* Bittn., *Spirigera indistincta* Beyr. sp., *Theospira spec.*

Dieser Aufschluss setzt sich nach beiden Seiten im Streichen fort und reicht südöstlich bis auf den grossen Holzschlag oberhalb des „Um

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark. Pag. 341.

und Um Kogl<sup>4</sup> und nördlich unterhalb der Weissalpe, wo die Schiefer endlich zwischen steil aufgerichteten, schwarzen, hornsteinführenden Plattenkalken am Rande der Gosaukalke verschwinden. Oberhalb der erwähnten, Cidariten und Crinoiden führenden, schwarzen Plattenkalke, welche den oberen Hallstätter Kalken der Mürzschlucht entsprechen, finden sich auf dem steilen Gehänge gegen die Weissalpe, also im Liegenden, abermals lichte, massigere und häufig rothe, untere Hallstätter Kalke, ebenfalls in steiler Stellung, noch höher endlich deuten gelb umrundete, grauschwarze Mergelblöcke die Lage der Zlambachmergel an, während die Kante der Weissalpe wieder von den unteren, schwarzen Zlambachkalken eingenommen wird.

In seiner nordwestlichen Fortsetzung streicht der Zug von Raibler Schichten bei der Holzknechthütte schräg über den Bach. Ein Aufschluss von Reingrabener Schiefer befindet sich hart am Wege, welcher von der Hütte thalauswärts führt, etwa hundert Schritte von der letzteren entfernt, dort, wo sich die kleine Thalerweiterung verengt, am Fusse des nördlichen Hanges. Ich sammelte hier ausser *Halobia rugosa Gumb.* noch verschiedene kleine Bivalven und Gastropoden, deren Erhaltung jedoch eine sichere Bestimmung nicht zulässt.

Ein anderer Aufschluss, aus plättigen Mergeln bestehend, befindet sich am Fusse des südlichen Hanges gegenüber der Hütte; die scheinbar im Hangenden desselben schräg über die Lehne herabkommenden Hallstätter Kalke sind auch hier senkrecht aufgerichtet. Endlich trifft man in der Umgebung der Hütte noch einen dritten Aufschluss, zwischen derselben und der oberen, klammartigen Thalverengung, u. zw. wieder am Fusse der nördlichen Lehne, wo dünnschieferige, schwarze Kalke steil nach Norden einschliessen. Hier traf ich abermals schwarze, zähe, Eisenkieskryställchen führende Kalke vom Aussehen der Wandaukalke Stur's, während die in der thalaufwärts gelegenen Klamm anstehenden Felsen einem grauen Kalk angehören. An vielen der genannten Stellen hat es den Anschein, als ob die Raibler Schichten, welche in ihren kalkig-mergeligen Zwischenlagen Crinoiden, ausgewitterte Cidaritenkeulen, Brachiopoden und Bivalven-Trümmer enthalten und mitunter die oolithische Structur der nordalpinen Cardita-Schichten annehmen, unter die lichten Kalke beider Thalgehänge einfallen würden. Doch darf diesem Umstande hier, wo die Kalkmassen effectiv senkrecht aufgestellt sind, keine entscheidende Bedeutung beigegeben werden, da an der Grenze zwischen den weichen Mergeln und festen Kalken locale Verrutschungen und Stauchungen nicht ausgeschlossen sind.

Dass solche thatsächlich vorhanden sind, erweist sich schon in der ersten Thalverengung gleich unterhalb der Holzknechthütte. Dieselbe wird durch einen von der Tonion gegen den Bach vorgeschobenen Felsriegel aus weissen, roth geäderten, senkrecht aufgestellten Kalkschichten gebildet, welche scheinbar von den westlich unter der Hütte zu Tage tretenden Reingrabener Schiefem unterteuft werden. Letztere bilden aber eine abgerissene Partie, da der Hauptzug der Raibler Schichten von der Hütte quer über den Riegel in nordwestlicher Richtung fortstreicht, um sodann den östlich von der Liegler Alpe herabkommenden, nördlichen Seitengraben zu übersetzen. Schon auf diesem Riegel finden sich zu beiden Seiten des Schiefers immer erst dunkle Kalke, letztere aber setzen sich fort auf die Liegler Alpe.

Die Alpe liegt abermals auf einem südlichen, gegen die Klamm des Baches senkrecht abstürzenden Vorsprung. Reingrabener Schiefer, Mergel und dunkle, gelbrindige, Cidaritenkalke mit oft oolithischer Structur setzen den Zug der Raibler Schichten über diesen Vorsprung fort und enden am Fusswege, welcher von der Alpe jenseits (westlich) zur Köhlerei hinabführt. Man findet dort, schon tief unten, auf einer Wiese die letzten Spuren von dunklen Mergeln und schwarzen Schieferplättchen. Während aber im Liegenden die Wände südlich gegen die Klamm aus senkrecht stehenden, lichten, oft roth gefärbten Hallstätter Kalken bestehen, hat es den Anschein, als ob die unmittelbar nördlich über der Alpenwiese folgenden, dunkelgrauen, hornsteinführenden Plattenkalke, sowie auch die höheren lichten Kalke vom Reingrabener Schiefer unterlagert würden. Dies ist jedoch nur local infolge einer kleinen Verstärkung unmittelbar oberhalb des Sattels der Fall, wo blockartig vorspringende Kalkmassen allerdings ein steiles, nördliches Fallen zeigen. Weiter unten, gegen den noch östlich von der Alpe herabkommenden Graben der Tonion, neigen sich ähnliche Felspartien deutlich nach Süden herein. Was aber die höher oben auf dem Strebepfeiler entlössten, weissen und röthlichen, Korallen führenden Kalke betrifft, wurde schon bemerkt, dass sie ebenfalls nach Süden einfallen. (Siehe pag. 549 [53].)

Oben im Sattel des Strebepfeilers gegen die Tonionflanke treten zwischen den lichten Kalken und dem weissen, sandig zerfallenden Muschelkalkdolomit graugelbe, schieferige, kalkig-mergelige Gesteine zu Tage, deren Aussehen von jenem der Raibler Schichten auf der Alpe erheblich abweicht; dieselben wurden bereits als ein entlang der südlichen Tonionhänge hinziehender, zum Theil verdrückter Zug von Zlambach-Schichten bezeichnet.

Die Klamm unter der Liegler Alpe besteht aus vertical aufgerichteten Platten von röthlichem Hallstätter Kalk. In der Schutthalde, am Fusse der Alpe, fand ich einzelne Stücke ganz von Halobienbrut erfüllt, doch sind die Individuen so klein und bis zur Unkenntlichkeit metamorphosirt, dass von einer Bestimmung nicht die Rede sein kann. Derselbe Kalkzug wird auf dem von der Köhlerei zur Liegleralpe aufsteigenden Wege sehr dolomitisch, mitten im dolomitischen Gestein trifft man aber immer wieder weisse, roth geaderete Kalke.

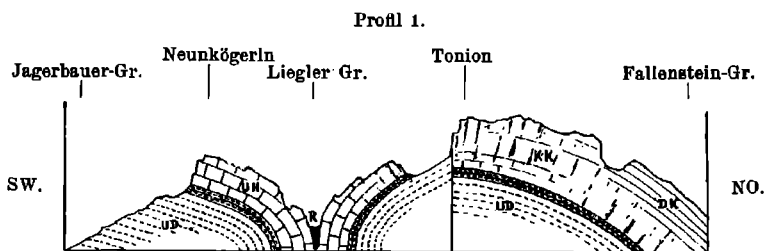
Die jenseits des Saurüsselgrabens auf der südlichen Thalwand anstehenden Kalke fallen immer flacher nach Norden ein und bedecken die schwarzen Zlambachkalke der Neunkögerln am Rande ihres Hangendflügels. Unterhalb der Köhlerei, wo die lichten, zum Theil auch röthlichen, mitunter Korallen führenden Hallstätter Kalke vom Gipfel der Neunkögerln an den Bach herabkommen, tritt der Graben ganz in erstere ein und die Identität beider Thalgehänge wird hier zweifellos. Es mag noch bemerkt werden, dass die lichten Kalke mit ihren spärlichen Korallen eine Art Uebergang herstellen zwischen den fossilführenden Kalken der Neunkögerln und dem Riffkalk der Tonion.

Nach vorangegangener Darstellung glaube ich die schwierigen Verhältnisse im Liegler Graben, welche sich durch den Wechsel der Facies und durch secundäre Störungen noch verwickelter gestalten, am besten durch Annahme eines synclinalen Baues erklären zu können, wobei die Raibler Schichten dort, wo sie zwischen festen

Kalken eingefaltet worden sind, erhalten blieben. Nachstehendes Profil soll ein schematisches Bild des Schichtenbaues in seinen grossen Zügen geben.

Weit einfacher als die Region des Liegler Grabens erscheint der Bau auf der Höhe des südlichen Rücken. Die dunklen Kalke der Weissalpe setzen sich immer im Hangenden der weissen, sandig zerfallenden Dolomite des Jagerbauer-Grabens über die niedere Einsattlung des Molterbodens auf den Rücken der Neunkögerln fort. Die Zlambach-Schichten sind hier durch an ihrer Basis dickbankige, schwarze und meist rothklüftige Kalke vertreten, welche nach oben immer dünnschichtiger, ja sogar schieferig werden und dann vielfach verbogen erscheinen.

Auf dieser nördlich gegen den Liegler Graben einschliessenden Platte von dunklen Kalken lagern oberhalb der Köhlerei am Abhang, in völlig discordanter Position röthlichgelbe Orbitalitenkalke und bezeichnen damit die Fortsetzung einer einst offenbar im Zusammenhang



Profil durch den Liegler Graben und die Tonion.

UD = Unterer Dolomit.	R = Raibler Schichten.
Z = Zlambachschichten. <sup>1)</sup>	KK = Riffkalk der Tonion.
UH = Hallstätter Kalk.	DK = Dachsteinkalk.

aus der Mürzsteger Gegend über die Dobrein, den Aschauer Graben und die Weissalpe bis in den Liegler Graben herüberreichenden Decke von Gosaugesteinen. Vielleicht deuten diese isolirten Reste eine uralte Thallinie an, welche sich noch östlich von Mürzsteg über die Mulde des Edergutes über Krampen und die Mulde des Schlapferbauern bis nördlich von Neuberg verfolgen lässt.

Wichtiger als diese Lappen cretacischer Absätze erscheinen kleine Partien von lichtem, zum Theil röthlichem Hallstätter Kalk, welche oben auf dem Grate der Neunkögerln den Zlambach-Kalken als Denudationsreste einer heute nur mehr am unteren Theil des Abhanges gegen den Liegler Graben erhaltenen Decke aufsitzen. Erst auf den letzten, westlichen Kuppen 1338 Meter stellt sich eine zusammenhängende, vom Grat bis in den Liegler Graben hinabreichende Decke von Hallstätter Kalk ein. Die aus dem Pfanngraben heraufreichenden, dunklen Gesteine der Zlambach-Schichten ziehen sich auf der Südseite um die beiden westlichen Kuppen der Neunkögerln herum bis auf den Hauptrücken, von wo ab sie von einer Mauer von lichtem

<sup>1)</sup> Der Buchstabe Z ist auf dem Profile ausgeblieben, doch ergibt sich die Lage der Zlambachschichten wohl von selbst.



dünnschichtiger und mergeliger. Dieser ganze, dunkle Complex schwarzer Kalke und grauer Mergelschiefer erfüllt den Pfanngraben und bedeckt alle Abhänge bis an deren Südrand am Abfall gegen den Jagerbauer-Graben, woselbst im Liegenden der Dolomit hervorkommt. Mit Ausnahme einer wellig verdrückten, herabgebogenen Partie dunkler Plattenkalke gegenüber vom Pfannbauer unterhalb Wegscheid, besteht der ganze Bergfuss, angefangen vom Jagerbauer-Graben bis in die genannte Thalenge beim Edlerbauern, aus mehr oder minder dunklem Dolomit, welcher somit unzweifelhaft das Liegende der aus dem Gebiete des Pfanngrabens quer über den Liegler Graben auf das Plateau des Lechnerbauern und bis zum Fallensteinbach hinübersetzenden, dunklen Kalkmergelserie darstellt.

Hier in der Gegend des Lechnergrabens ergibt sich abermals, dass die dunklen Kalke und Mergelschiefer eine intermediäre Stellung zwischen dem Muschelkalkdolomit und den obertriassischen Kalken einnehmen. Dort, wo der Weg vom Lechnerbauern in das untere Ende des genannten Grabens einmündet, stehen dunkelgraue Brecciendolomite mit südlichem Fallen an, auf welchen mit demselben Fallen erst plattige, dolomitische, schwarze Kalke, dann die oft erwähnten rothklüftigen, dunklen Kalke folgen. Westlich unterhalb dieser Stelle im Bachgraben selbst findet man dünnplattige, rauhe, dolomitische, dunkle Kalke und dunkelgraue Mergel aufgeschlossen; sie fallen nach Westen ein, überlagern somit ebenfalls den hier auskeilenden, am Fusse der Tonionhalden anstehenden Dolomit.

Die genannten Lagerungsverhältnisse stimmen also vollkommen mit jenen überein, welche am Gehänge nördlich ober dem Liegler Bauern, oberhalb der Liegler Alpe und weiter südöstlich am Fusse der Tonionwände beim Tonionsattel beobachtet wurden und nach welchen sich ergibt, dass der südliche Abhang der Tonion eine von dem Haupt Rücken dieses Berges unabhängige, nach Süden einfallende Scholle bildet, deren Liegendes durch Muschelkalkdolomit, deren Hangendes aber durch öfters etwas dolomitische, hie und da Korallen führende, lichte Kalke gebildet wird, welche vom Liegler Graben bis auf halbe Bergeshöhe emporreichend, auch den Kamm des Rückens südlich vom Lechnergraben zusammensetzen. Durch den Lechnergraben selbst zieht der Muschelkalkdolomit, in dem kleinen Sattel zwischen dem südlichen Riegel und der Tonion streichen die dunklen Gesteine der Zlambacher Serie durch, hier nur mehr in ihren hangendsten, mergeligschieferigen Partien zu Tage tretend, die Höhe des südlichen Riegels aber bilden lichtgraue, roth marmorirte Kalke mit einzelnen Korallen, welche unzweifelhaft derselben Schichte angehören, wie die Kalke der Neunkögerln.

Der Umstand, dass sich hier am südlichen Rande des Lechnergrabens in diesen Kalken bereits vielfach Korallen einstellen, steht mit der geographischen Lage der Stelle zwischen der Tonion und den Neunkögerln in Einklang. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass wir es hier mit einer Uebergangszone zwischen den Halobien führenden Hallstätter Kalken der Neunkögerln und der Korallenriffacies der Tonion, und zwar zunächst wohl mit den tiefsten Lagen der letzteren, zu thun haben.

Gehört aber der am Fusse der südlichen Tonionwände durchstreichende Dolomit sammt dem auf halber Höhe hinlaufenden, schmalen Mergelzug und dem Kalkzuge am Nordhange des Lieglergrabens einer Scholle an, so muss entlang dem Wandfusse der Tonion, wie bereits erwähnt, eine Störung angenommen werden. Dass eine solche wirklich vorhanden sei, ergibt sich des Weiteren noch aus einem minimalen Aufbruch von Werfener Schiefer in der geradlinigen Fortsetzung jener Wand, und zwar östlich oberhalb des Fallensteiner Wirthshauses an der Strasse von Wegscheid nach Gusswerk. In dem kleinen Sattel südlich unterhalb der schroffen, thurmartigen Felsmasse, welche am Ausgang des Fallensteiner Grabens aufgepflanzt ist, findet sich ein solcher Anschluss von Werfener Schiefer hart am Bruchrande. Der Felsthurm bildet das äusserste, südliche Ende der vom Gipfel des Stockbauerkogel nach Süden einfallenden Scholle von Riffkalk, welche hier an die Zlambachschichten des Lechnerbauer-Plateaus anstösst. An der Bruchlinie selbst tritt, vielleicht in Folge einer Aufquetschung, etwas Werfener Schiefer zu Tage, ausserdem aber auch eine untergeordnete Partie von lichtigem, sandig zerfallendem Muschelkalkdolomit mit riesenoolithischer Structur, am Fusse des Thurmes in dem Steinbruch hinter den Gebäuden der Sägemühle aufgeschlossen.

### c) Der Tonionkamm.

Der nördlichste der drei, beiläufig in der Gegend der Weissalpe ausstrahlenden Kämme bildet im Tonionrücken (1700 Meter) die höchste Erhebung der ganzen Gegend. Es ist ein nach Süden in nackten Mauern abfallender, auf der Höhe plateauförmig verbreiteter, durchaus in die Alpenregion aufragender Kamm, dessen Nordabhänge steil geböscht zum Fallensteingraben absinken.

Das NW.-Ende des Tonionrückens fällt schroff in die Klamm am Ausgang des letztgenannten Grabens nieder, das SO.-Ende aber verbindet sich auf eigenthümliche Weise mit dem niederen Sattelgebiete der Königsalpe. Verfolgt man nämlich den Kamm der Tonion nach dieser Seite hin, so macht sich allmählig eine Drehung desselben gegen Süden geltend, bis schliesslich sein Ende gegen den Knotenpunkt der Weissalpe hin eine direct südliche Richtung annimmt.

Zwischen diesem von Süden nach Norden streichenden Kammende der Tonion und den grünen Mattenhöhen der Königsalpe schaltet sich nun ganz isolirt ein zweiter, ebenfalls von Süden nach Norden verlaufender Rücken ein, welcher im Grossen Schwarzkogel (1554 Meter) und in der Gaisklamm culminirend, von der Tonion durch die SN. streichende Hochmulde des Herrenbodens (ca. 1400 Meter) getrennt wird. Für die Deutung der Tonionkalke gewinnt der zuletzt erwähnte Querkamm eine erhöhte Bedeutung, da hier ein ringsum isolirter Lappen der ersteren im Hangenden von mächtig entwickelten Zlambachschichten auftritt. Im grossen Ganzen fallen die Schichten des Gaisklamm-Zuges flach nach Norden ein, am südlichen Abhang desselben gegen die Dobrein jedoch herrschen insoferne dieselben Verhältnisse, wie auf dem Südhang der Weissalpe, als auch hier eine gegen die Bruchlinie von Dobrein steil nach Süden einschliessende Scholle vorgelagert ist.



Landschaftlich macht sich dieser abweichende Bau des südlichen Hanges unseres Zuges durch den gegen den Ausgang des Buchalpengrabens steil abfallenden Vorsprung des Kleinen Schwarzkogl (1227 Meter) und durch mehrere Felsklippen geltend, welche sich am Abhang westlich bis in den Aschauer Graben verfolgen lassen. Das Liegende der nach Süden herabgebogenen Randscholle findet sich hoch oben am Abhang des Grossen Schwarzkogl in Form eines schmalen Zuges von grauem Brecciendolomit des Muschelkalks aufgeschlossen. Darüber stellen sich schwarze, thonfreie, rothklüftige Kalke ein, welche bald dünn-schichtig werden, bald das Aussehen einer schwarzen Breccie mit rothem Bindemittel annehmen; sie bilden den Rücken des Kleinen Schwarzkogl (1227 Meter) und ziehen sich von hier bis in die oberste, klammartige Enge des Aschauer Grabens hinüber. Wo sie durch geschützte Lage vor Denudation bewahrt blieben, finden sich über diesen kalkigen auch noch mergelige Gebilde der Zlambachschichten erhalten, so in dem Graben, durch den der Zellersteig aus dem Boden des Buchalpengrabens zuerst ansteigt, so auch auf der bereits erwähnten Terrasse ober dem Wasserfall im Aschauer Graben, woselbst in der Mauerstufe auch noch lichte, hornsteinführende Hallstätter Kalke mit *Heterastridien* vertreten sind. Im Aschauer Graben ist die Schichtenstellung fast senkrecht und schneidet das hangendste Glied, nämlich die erwähnten Hallstätter Kalke, mit Bruch an Muschelkalkdolomit ab. Weiter östlich am Hange des Grossen Schwarzkogl werden die nach Süden gerichteten Fallwinkel flacher als der Gehängwinkel, in Folge wessen man die Hallstätter Kalke oben auf dem Rücken des Kleinen Schwarzkogl (1227 Meter) zu suchen hätte; dieselben sind jedoch hier schon der Abtragung zum Opfer gefallen. Dagegen findet man in transgredirender Lage über den schwarzen Kalken, vom Bergfusse in der Dobrein (westlich von der Mündung des Buchalpengrabens) angefangen, über den ganzen Kamm und längs einiger, am Abhang SW. vom Grossen Schwarzkogl emporragender Felsklippen die rothen Gosau-Orbitulitenkalke als Denudationsreste aufsitzend. Dieselben incrustiren die schwarzen Kalke und gehen scheinbar in dieselben über, so dass es oft schwer wird, die Grenze zwischen beiden anzufinden. Links vom Eingang in den Buchalpengraben findet sich am Bach ein Aufschluss von nach Süden fallenden, grauen Gosau mergeln<sup>1)</sup> und Sandsteinen, woraus ich schlecht erhaltene Nerineen und eine Rhynchonella mangelhafter Erhaltung sammeln konnte.

Jene kleine Partie dünnschichtiger, schwarzer Kalke an der Strassenecke gleich unterhalb Dorf Niederalpl zeigt, dass hier die Störung, welche das ganze System, sei es im Ganzen, sei es auch in kleinere Schollen verbrochen, nach Süden herabgebogen hat, wieder energischer wirkte; in der That fallen die Zlambachkalke am SO.-Absenker des Kleinen Schwarzkogl wieder mindestens so steil nach Süden ein, als das Gehänge, da sie vom Kamm bis auf die Strasse herabreichen. Am Gehänge, direct nördlich ober dem Dorfe Niederalpl,

<sup>1)</sup> Dieses Gosauvorkommen erwähnt zum ersten Male v. Haidinger in einem Briefe an v. Leonhard (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Stuttgart 1846, pag. 46) und constatirt dabei das Auftreten von Inoceramen und Echinodermen, sowie von Nummuliten? (Orbituliten!) führenden Kalklagen innerhalb der Mergel.

hat die Denudation in der mit dem Gehänge in seinem Fallwinkel beiläufig correspondirenden Schichtenfolge annähernd die Grenzregion zwischen dem Dolomit und den schwarzen Kalken blossgelegt, was sich in einem fortwährenden Wechsel dunkler, bald dolomitischer, bald mergeliger Gesteine manifestirt.

Die tiefsten Lagen der Hauptmasse der Gaisklamm finden sich im Buchalpengraben aufgeschlossen, es ist der graue Breccien-dolomit des Muschelkalks, welchen Stur<sup>1)</sup> aus dem benachbarten Gschwandgraben erwähnt. Derselbe bildet einen ringsum von jüngeren Schichten umgebenen Aufschluss in der Tiefe der Schlucht und zeigt dort, wo man ihn hinter der Gabelung in den Gschwandgraben und in den eigentlichen, nach NNW. ansteigenden Buchalpengraben zuerst erreicht, ebenso wie die auflagernden, schwarzen Plattenkalke der Zlambachschichten am südlichen Fusse des Schusterschlagles (Pfeiler zwischen beiden Gräben) ein südliches Einfallen, so dass wir uns hier wohl noch in Basaltlagen des Kleinen Schwarzkogl befinden. Weiter thalein neigt sich aber der die enge Bachschlucht bildende Dolomit flach nach Norden, auf beiden Thalhängen von den Zlambachschichten regelmässig bedeckt. Sowohl bei der alten Klause, wo letztere bereits an den Bach herabgekommen sind, als auch weiter südlich, wo der Dolomit am Zellersteig in dem vom Schwarzkogl östlich herabkommenden Graben ziemlich hoch hinaufreicht, bilden die unterste Lage der den Dolomit regelmässig überlagernden Zlambachschichten graue, Hornstein führende Plattenkalke, bald dünnplattiger und dann meist dunkler, bald massiger gebankt und dann lichtgrau gefärbt, petrographisch ähnlich den grauen Hallstätter Kalken der Mürzschlucht beim Todten Weib.

Erst nach der zweiten Gabelung in den Königsgraben (rechts) und in den obersten Zweig des Buchalpengrabens (links) trifft man im Hangenden dieser grauen Hornsteinkalke, welche im Schwarzenbachgraben unter der Proleswand die bekannten Halorellen der Zlambachschichten des Salzkammergutes führen, auch graue Mergelschiefer. Der ganze Abhang des Grossen Schwarzkogl, über dessen Flanke der Zellersteig aus der Dobrein auf die Höhe beim Buchalpenkreuz sanft ansteigt, besteht aus den plattigen, hornsteinführenden, lichter oder dunkelgrau gefärbten Zlambachkalken.

Dieselben fallen durchwegs nach Norden oder NO. ein und lieferten hier ausser Korallenauswitterungen nur einen unbestimmbaren Ammonitendurchschnitt. Auf dem genannten Steige beobachtet man öfters einen Wechsel dünnplattiger Mergelkalke mit den dickplattigen, grauen Hornsteinkalken, was wohl mehrfachen, secundären Störungen zugeschrieben werden kann, da sonst eine enorme Mächtigkeit dieser dunkel gefärbten Serie angenommen werden müsste.

Als zusammenhängender Complex treten die höheren, mergeligen Lagen der Zlambachschichten in der That erst ganz oben auf, wo man sich bereits dem Buchalpenkreuz und damit der wasserscheidenden Höhe nähert. Deutlich beobachtet man dort, wie die nach NNO. fallenden schwarzen Kalke und Mergel am Grat nördlich vom Grossen Schwarz-

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 342.

kogl unter die lichten Felsmauern der Gaisklamm einfallen, welche an ihrem östlichen Fusse, dort, wo sie auf dem Verbindungsrücken gegen die Königsalpe anfrühen, überall von grauen Mergeln und gelbrindigen Mergelkalken untertenft werden.

Oben auf dem Kamme des Gr. Schwarzkogl fallen die schwarzen, oft dünn-schichtigen, hie und da hornsteinführenden Zlambachkalke nach NO., jenseits aber in der Schlucht, welche aus dem Aschauer Graben zum Herrenboden ansteigt, beobachtete ich ein westliches Einfallen derselben und traf die hangenden Mergel erst tiefer in der Schluchtsohle, wo der Graben vom Tonionsattel in den Aschauer Graben mündet, somit in einer nur durch eine secundäre Schleppung am Aufbruchsrande des dort am Abhange plötzlich auftauchenden Muschelkalkdolomits erklärlichen Position.

Zwischen dem langen Rücken der Gaisklamm und der Tonion breitet sich von Süden nach Norden in Form einer langgestreckten Mulde der Herrenboden aus. Die Zlambachschichten, welche dessen üppige Weide bedingen, reichen hier aus dem oberen Aschauer Graben herauf und verbinden sich auch nördlich in der Schlucht gegen die Fallensteinalpe hinab wieder mit ihrem grossen, das Gebiet der Königsalpe beherrschenden Verbreitungsbezirke, so dass der lichte Kalkrücken der Gaisklamm von ihnen allseits umgeben wird. Konnten wir die directe Auflagerung des letzteren auf den Zlambachmergeln des Buchalpenkreuzes beobachten, so ergeben die Verhältnisse auf dem Herrenboden keinen so unmittelbaren Zusammenhang. In den Mulden östlich von der Halterhütte am Fusse des Grossen Schwarzkogl treten nämlich dunkle Dolomite zu Tage, welche nach Westen fallend, wohl die Zlambachkalke bei der Halterhütte unterlagern, gegen die dunklen Kalke am Schwarzkoglrücken und gegen die lichten Kalke der Gaisklamm aber eine discordante Lage aufweisen.

Im Allgemeinen nehmen die unteren, kalkigen Lagen der Zlambachschichten die SO.-Seite des Herrenbodens ein, während dessen Nord- und Westseite fast ausschliesslich durch die obere, plattige Mergelserie gebildet wird. Es ist daher möglich, dass sich am nördlichen Ende des Gaisklammrückens die erwähnte Discordanz bereits ausgeglichen hat und dass hier die lichten, karrenbildenden Kalke der letzteren, in welchen ich ausser zahlreichen Korallenstöcken noch Durchschnitte von grossen Gastropoden fand, thatsächlich als Kuppe den Zlambachcomplex krönen.

Jedenfalls aber bilden die Korallenkalke der Gaisklamm ein Aequivalent der Basis der Tonionkalke, mit der sie petrographisch vollkommen übereinstimmen. Was die Tonionkalke selbst und ihr Verhältniss zu den Zlambachschichten des Herrenbodens betrifft, dürfte an dieser Stelle wohl keine regelmässige, ununterbrochene Schichtfolge vorhanden sein; darauf deutet schon die merkwürdig geradlinige Grenze des wüsten Karrenterrains am Abhange der Tonion (Harmkogel [1634 Meter], Schneekogl [1636 Meter], Hochschnabel [1619 Meter]) gegen den ebenen, sumpfigen Wiesengrund des Herrenbodens hin.

Eine einzige Stelle ist es, an welcher man im Hangenden der Zlambachschichten thatsächlich lichte Kalke anfrühen sieht, es ist dies eine kleine Karrenkuppe im Sattel nördlich vom Herrenboden, und zwar knapp am Fusse des Hochschnabel. Dieselbe wird rings von den Mer-

geln umgeben, dürfte daher wohl als Kuppe aufzufassen sein und entspräche somit den tiefsten Lagen des Gaisklammrückens, welcher ebenfalls ringsum von Zlambachschichten umgeben, als Decke der letzteren betrachtet werden muss, wenn auch an seiner südwestlichen Seite ein secundärer Aufbruch von Dolomit den regelmässigen Bau unterbricht. An der Grenze zwischen den Mergeln und dem hangenden Kalk dieser Kuppe macht sich eine eigenthümliche, sandig-kalkige Beschaffenheit und braungraue Färbung des Zlambachmergels bemerklich, wodurch das Gestein sehr an gewisse, später zu beschreibende Gebilde erinnert, welche weiter östlich im Gebiete der Schneecalpe und Rax zwischen unterem Dolomit und Hallstätter Kalk, gewissermaassen an Stelle der Zlambachschichten, Zwischenlagerungen bilden.

Die lichten Kalke zu beiden Seiten der Mulde, die sich von jener Stelle gegen die Tonion erhebt, führen zahlreiche Korallen, mitunter auch in zusammenhängenden Stöcken. Gewisse rothe Zwischenlagen und Flecken und rothgefärbte Breccien verleihen denselben überdies eine grosse Aehnlichkeit mit den karnischen Korallenriffkalcken des Salzkammergutes.

Durch eine niedrigere Scharte führt der Weg in eine zwischen dem Hochschnabelzuge und der höchsten Erhebung der Tonion gelegene, von Südosten nach Nordwesten streichende, thalförmige Vertiefung hinüber, deren Kalke ebenfalls dichte, rothe Zwischenlagen und zahlreiche Korallen führen. Am Grunde des Kessels, nördlich von der kleinen Jägerhütte, zieht sich eine röthlich gefärbte Kalkpartie hin. Die Tonionkalke werden hier dicht, muschlig brechend, nehmen eine dunklere Farbe an und zeigen vielfach die rothen Schmitzen, Striemen, geflammten Zeichnungen und Einschlüsse von bunten Bänderkalcken der oberen Lagen des Dachsteinkalks. Auch fanden sich hier Bruchstücke von grossen Megalodonten in den obersten Bänken vor. Allmälige Uebergänge verbinden diese Gesteinsvarietät endlich mit einem rothen oder grauen und dabei roth gesprenkelten Crinoidenkalk, worin sich zahlreiche, aber nur fragmentär erhaltene Brachiopoden und Bivalven finden.

Dominirend tritt eine der *Avicula Koessenensis Dittm.* (*A. inaequalis*, Schafh.) überaus nahe stehende Form auf. Ausserdem fand sich eine *Waldheimia*, ähnlich *W. mutabilis* Opp. aus dem Hierlatzkalk, *Rhynchonella cf. obtusifrons* Suess., *Rhynch. cf. fissicostata* Suess und eine *Spiriferina* sp.

Nachdem man in der Regel in den Starhemberger Schichten nicht lange nach rhätischen Fossilien zu suchen braucht, derartige Crinoidenkalke dagegen meist dem Lias angehören, hat es allerdings den Anschein, als ob jenes Vorkommen den Hierlatzschichten angehörte.

In diesem Falle müsste also angenommen werden, dass das Korallenriff der Tonion bis in den unteren Lias hinaufreicht. Das Vorkommen von ähnlichen, aber grau gefärbten Crinoidenkalcken an der nahen Localität Almkogl bei Schöneben (siehe pag. 536 [40]), worin ausser sicheren Rhätfossilien auch *Avicula Koessenensis Dittm.* sehr häufig zu finden ist, sowie das Auftreten jener *Avicula* in den grauen Crinoidenkalcken der Sauwand (Eibelbauersattel, siehe pag. 525 [29]), spricht jedoch weit eher dafür, dass man es trotzdem mit rhätischen Einlagerungen zu thun hat. Auch dürfte es wohl dieselbe thalförmige Ein-

senkung im östlichen Gehänge der Tonion sein, aus welcher Stur<sup>1)</sup> Blöcke von Kössener Gestein mit

*Spiriferina Emmerichi* Sss.  
*Rhynchonella fissicostata* Sss.  
*Avicula Koessenensis* Dittm.

ausserdem aber von *Pecten acuteauritus* Schafh. (im Dachsteinkalk) anführt. Als Fortsetzung des Hochschnabelkammes senkt sich nördlich gegen Schöneben der Rücken des Natterriegel 1400 Meter hinab. Seine wohl geschichteten Kalkmassen gehören sicher den obersten Lagen des Tonionmassivs an und zeigen schon aus der Entfernung das typische Aussehen des Dachsteinkalks. Ein Stück rothen Marmors mit einem ausgewitterten Belcmiten, welches ich am Fusse dieses Rückens auf dem niederen Sattel südöstlich von Schöneben fand, scheint darauf hinzudeuten, dass sich hier über dem Dachsteinkalke noch Reste von Lias erhalten haben.

Eine zweite, dem Vorkommen im Kessel östlich von der Tonion ähnliche, rothe Partie findet sich noch auf dem aus dem Kessel südwestlich zum Gipfel ansteigenden Wege. Ueberall trifft man in den stellenweise zellig und rauchwackenartig zerfressenen, stellenweise ziemlich dichten, grauen Plateaukalken Auswitterungen von Korallenstücken oder von grossen, mit strahligen Spathrändern umgebenen Einzelkorallen, ähnlich jenen, welche ich an der Sauwand gefunden. Seltener finden sich Durchschnitte von Gastropoden oder von Megalodonten, letztere namentlich gleich oberhalb der Alpenhütte westlich unter der Spitze und auf dem Wege vom Tonionsattel zum Herrenboden, wo fast in jedem Block Korallen nachweisbar sind.

Die Gipfelkalke der Tonion sind undeutlich und dann immer nur in mächtigen Bänken geschichtet, zwischen welchen sich bei den Brunnenrögen nördlich unterhalb der Alpe am Abhänge zum Fallensteingraben fossillcere, rothe Plattenkalke einschalten. An dieser Stelle führte einst ein längst verfallener Fusssteig aus dem Fallensteingraben zur Alpe empor. (Stur<sup>2)</sup>) fand auf demselben wiederholte, dünne Einlagerungen von Starhemberger Schichten, aus welchen er das Vorkommen von:

*Terebratula pyriformis* Sss.  
*Spiriferina Emmerichi* Sss.  
 " *uncinata* Schafh.  
*Rhynchonella subrimosa* Schafh.  
 " *fissicostata* Sss.  
*Pecten acuteauritus* Schafh.  
*Ostrea Haidingeriana* Emm.

anführt.

Ich selbst traf auf diesem Abhänge ausser zahlreichen Geröllen von knolligen, grauen, gelb anwitternden Kössener Gesteinen<sup>3)</sup> fast am Fusse des Berges, gleich oberhalb der Fallensteiner Klamm, ein loses

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 422.

<sup>2)</sup> Ibid.

<sup>3)</sup> Vielleicht bezieht sich Stur's Angabe (Geologie der Steiermark, pag. 407) von Kössener Gestein an der Westflanko der Tonion auf diesen Punkt.

Stück rothen Kalks, worin sich einige Exemplare von *Rhynchonellina juvavica* Bittn. nov. sp. befanden, eine Art, die entschieden dem Dachsteinkalk angehört. Mein Freund Dr. C. Diener theilte mir überdies mit, dass ihm gelegentlich einer Excursion mit Professor Suess Halorellen führende Gesteinsstücke von der Tonion bekannt geworden sind, über welche in der Literatur allerdings keine Mittheilung besteht.

Dass die rothen Zwischenlagen, welche sich ausser an den genannten Orten auch auf dem Gipfel der Tonion und bei den Alpenhütten vorfinden, als Starhemberger Schichten aufgefasst werden müssen, ergibt sich wohl aus vorangestellten Angaben von selbst, ebenso dürften mit Rücksicht darauf, dass auch am nahen Almkogl oberhalb Schöneben Kössener Schichten in derselben Facies entwickelt sind, die grauen Crinoidenkalken am nördlichen Rande des Langboden (nordwestlicher Plateaurand der Tonion) als rhätisch anzusprechen sein.

Darf es sonach als sicher erwiesen betrachtet werden, dass mindestens die höchsten, auf dem Plateau und auf den nördlichen Hängen zu Tage tretenden Tonionkalken rhätisch sind, so drängt sich zunächst die Frage nach deren Liegendem auf. Diesbezüglich können zunächst wohl nur die Zlambachschichten des Herrenbodens in Betracht kommen, da der Dolomit am Fusse der südlichen Mauern, wie oben darzustellen versucht wurde, einer südlicheren, durch eine Störung von der Tonion abgeschnittenen Scholle angehören und da die ringsum von Zlambachschichten umgebene Kalkinsel der Gaisklamm, von welcher aber keine rhätischen Fossilien vorliegen, offenbar mit einem Theile der Tonionkalken ident sein muss. Was das Verhältniss der letzteren zu den Mergeln vom Herrenboden betrifft, wurde bereits bemerkt, dass eine directe Ueberlagerung am Herrenboden selbst blos an der kleinen Sattelkuppe am nördlichen Muldenrand nachzuweisen ist. Noch weiter nördlich, wo sich die Zlambachschichten vom Buchalpenkreuz allerdings am Fusse der Tonionwände in den Fallensteingraben hinabziehen, und zwar noch über Schöneben hinaus bis in die Gegend südlich vom Pflanzbauer, wird der Nachweis einer Ueberlagerung derselben durch den Korallenkalk immer unsicherer, da letzterer steil nach Norden einfällt. Wie am Natterriegel zu sehen, sind es gerade die obersten Lagen, welche am weitesten gegen Norden vorgeschoben sind, so dass im Falle regelmässiger Lagerung die hier entwickelten Zlambachschichten eigentlich in das Hangende fallen müssten.

Die Erwägung, dass sich jenseits des Fallensteingrabens, der Tonion unmittelbar gegenüber, auf denselben Zlambachschichten ein stellenweise petrographisch vollkommen ähnlicher Kalk mit typischen Hallstätter Fossilien zum Gipfel des Fallenstein erhebt, hatte bei den ersten Begehungen den Eindruck hervorgerufen, dass es unnatürlich sei, den beiden Kalkmassen eine verschiedene Stellung zu vindiciren. In einem Reiseberichte<sup>1)</sup> von Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics und mir wurde daher die Annahme ausgesprochen, dass auf der Tonion das Niveau des unteren Hallstätter Kalkes in Form eines korallenreichen, grauen Riffkalkes entwickelt sei. Später, als ich mich überzeugt hatte, dass die schon früher bekannten Fossilien von der Tonion nicht nur

<sup>1)</sup> Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1887, pag. 230.

räumlich beschränkten, rhätischen Auflagerungen angehören, sondern thatsächlich den Gipfelkalken zwischengelagert sind, mussten letztere als rhätische Dachsteinkalke anerkannt werden, als welche sie schon seinerzeit von Stur bezeichnet worden waren.

Danach würden in der Gegend oberhalb Fallenstein auf den Zlambachschichten einerseits sichere Hallstätter Kalkc, anderseits aber sicher rhätische Dachsteinkalke folgen, vorausgesetzt, dass die ganzen Tonionkalke rhätisch seien.

Da nun weder die Annahme einer Transgression des Rhät über den Zlambachschichten, für welche gar keine Anhaltspunkte vorliegen, noch die Möglichkeit, dass die rhätischen Fossilien von der Tonion mit der Hallstätter Fauna vom Fallenstein gleichalterig seien, in Betracht kommen kann, liegt es bei der ausgesprochen korallogenen Natur der Tonionkalke, welche fast in jedem Handstück zu erkennen ist, nahe, an eine ununterbrochen aus dem Niveau der Hallstätter Schichten bis in's Rhät andauernde Riffkalkentwicklung zu denken.

Mit dieser Anschauung lässt sich die Thatsache vollkommen in Einklang bringen, dass von Dr. Bittner <sup>1)</sup> gelegentlich einer gemeinsam mit mir in den Lechner Graben bei Gusswerk unternommenen Excursion in Blöcken, welche augenscheinlich den südlichen Tonionwänden entstammten, verschiedene, auch in den Salzburger Hochgebirgskalken, also im karnischen Dachsteinriffkalk, auftretende Fossilien gefunden worden sind.

Es waren dies:

*Terebratula praepunctata* Bittn. Der liasischen *Ter. punctata* Sow. sehr nahe stehend.

*Rhynchonella pussillula* Bittn.

spec. indet.

aff. *fissicostata* Suess.

*Waldheimia* (*Aulacothyris*) cf. *dualis* Bittn.

*Thecidium* sp.

*Spirigera leptorhyncha* Bittn.

*Retzia fastosa* Bittn. <sup>2)</sup>

Ferner noch Bruchstücke von Halobien und eine grosse, gerippte Lima, ähnlich einer Form aus dem Brachiopodengestein des salzburgischen Dachsteinkalks. Ausserdem wurden Gesteinsstücke gefunden, in welchen nur Halobien vorkommen, u. A. auch eine der *Halobia austriaca* v. Mojs. sehr nahe stehende Form.

Der bereits erwähnte Fund von *Rhynchonellina juvavica* Bittn. auf der Nordseite des Berges vervollständigt die Analogie mit den Hochgebirgskorallenkalken Bittner's. Vergleicht man aber die eben angeführte Fauna mit den auf dem Plateau der Tonion (Mulde) gewonnenen Arten, so ergibt sich, dass erstere wohl sicher einem tieferen Niveau angehört,

<sup>1)</sup> Ueber ein Vorkommen von Brachiopoden des salzburgischen Hochgebirgskalks an der Tonionalpe, südöstlich von Gusswerk-Mariazell und über einen Fundort von Hallstätter Petrefacten an den Neunkögerln gegenüber der Tonion. Verhandlungen Geolog. Reichsanstalt, 1888, pag. 174.

<sup>2)</sup> Herr Dr. Bittner war so freundlich, mir hier bereits die Namen aus seiner demnächst erscheinenden Monographie der Trias-Brachiopoden mitzutheilen.

als letztere und dass somit in der einförmigen Korallenkalkmasse verschiedene Horizonte in derselben Facies vertreten sind. Sicher zeigen die Brachiopoden und Halobien aus dem Lechner Graben mehr Analogie mit der Fauna der nahe gegenüberliegenden Neunkögerln, als mit den rhätischen Formen im Crinoidenkalk der östlichen Tonionmulde.

Die steil nach Norden einschliessenden, in dicke Bänke abgesonderten Riffkalkmassen der Tonion stossen im tief eingerissenen Fallensteingrabens unmittelbar an den tiefsten Gebilden der Trias ab. Wohl verhüllen mächtige Lagen von Gosausandsteinen und rauhen, ebenfalls der Gosau angehörigen Breccien, die hier am Fusse der Tonion durchsetzende Verwerfung, doch finden sich überall Spuren von Werfener Schiefer und der ihn begleitenden, dunklen, mergelig-kalkigen und dolomitischen Gesteine des Muschelkalks. Gelegentlich der Besprechung der Südabfälle des Student wurden dieselben bereits aus der Gegend des Pflanz- und Böckbauern an der von Schöneben herabkommenden Strasse erwähnt. Auf dem kleinen Plateau, das sich südlich vom Fallensteinbach, bevor derselbe in die klammartige Thalenge vor seiner Mündung eintritt, erhebt und worauf die Strominger Hube liegt, fand ich ebenfalls anstehenden Werfener Schiefer, welcher das nördliche Ende der Tonionscholle bezeichnet. Welche Stellung dem dolomitischen, von Gosau überklebten Kalkzug zukommt, durch den sich der Bach noch oberhalb der Klamm einen Weg gegraben, konnte seiner völligen Isolierung und indifferenten Gesteinsbeschaffenheit wegen nicht mit Sicherheit festgestellt werden, vielleicht bildet er nur eine losgetrennte Scholle vom Riffkalk der Tonion.

## VI. Gruppe der Königsalpe und Proleswand.

Orographisch mit der aus drei strahlenförmig auseinanderlaufenden Kämmen bestehenden, in der Tonion culminirenden Gruppe innig verbunden, von derselben jedoch im landschaftlichen Habitus bedeutend abweichend, bildet die östliche Hälfte des von der Dobreiner Linie im Süden und von der Freinlinie im Norden begrenzten Gebietes ein tektonisch mit der Schneecalpe direct zusammenhängendes Bergland, dessen durchschnittliche Höhe etwa 1400 Meter beträgt. Ein halbmondförmig vom Seekopf (1325 Meter) in nördlicher Richtung bis zur Proleswand (1514 Meter) verlaufender Rücken, den ein kurzer, ostwestlicher Querkamm mit der Tonion verbindet, beherrscht die plastischen Verhältnisse dieses durch Einschnitte reich gegliederten, wohl aufgeschlossenen Gebietes, an dessen Aufbau sich ausserdem noch der gegen Nordwesten vorgeschobene Stock des Fallenstein 1539 Meter theiligt.

Entsprechend dem Umstande, dass das Auftreten widerstandsfähiger Sedimente auf die an der nördlichen Grenze gelegenen Hallstätterkalk-Schollen des Fallenstein und der Proleswand beschränkt ist, finden wir die höchsten Erhebungen des Terrains, welches nur durch die von Norden nach Süden eingeschnittene Erosionsfurche der Mürz vom Stock der Schneecalpe geschieden wird, hart am Rande der Freiner Aufbruchlinie, während in den südlichen, durch mächtige Entfaltung mer-



gelliger Ablagerungen ausgezeichneten Partien bereits eine viel tiefer greifende Abtragung stattgefunden hat. Der geologische Aufbau des Gebietes der Königsalpe darf im Allgemeinen als ein ziemlich einfacher bezeichnet werden, da die entlang dem südlichen Abfall gegen das Dobreiner Thal auflagernden jüngsten, mergeligen Schichten nach Norden auf weite Erstreckung hin nahezu schwebende Lagerungsverhältnisse aufweisen und die älteren, dolomitischen Glieder immer nur in tieferen Einschnitten zu Tage treten.

Erst in der Breite der Proleswand stellt sich ein nach der Freinlinie zu gerichtetes, steileres Nordfallen ein, vermöge dessen die quer über die Mürzschlucht auf die Schneealpe hinübersetzenden Hallstätter Kalke des genannten Berges gegen Norden bis in die Tiefe des Freinthales hinabreichen. In der Berggruppe des Fallenstein tritt an Stelle des nördlichen ein nach Westnordwest gekehrtes Fallen ein, so dass hier die Kalke bis gegen Schöneben und zum Fallensteiner Thal absinken.

Den eben skizzirten Hauptzügen seines geologischen Aufbaues gemäss haben wir in dem vorliegenden Terrain die tiefsten Schichten in erster Linie an dessen südlicher Grenze, im Thale der Dobrein, zu erwarten. In der That tritt hier der Werfener Schiefer hie und da, wenn auch in ganz untergeordneten Aufbrüchen, zu Tage, welche den Verlauf jener bedeutenden, aus der Gegend nördlich von Neuberg über Krampfen und den Lerchsteinsattel in den Kessel von Mürzsteg hereinziehenden und sich von hier durch die Dobrein über den Sattel vom Niederalpl fortsetzenden Längsstörung verrathen. Die grösste oberflächliche Ausdehnung gewinnt der Werfener Schiefer im Thalboden von Mürzsteg, wo er die in sanften Wiesenhängen auslaufende, südöstliche Ecke unseres Gebietes zusammensetzt, scharf abschneidend an dem in Diploporfacies ausgebildeten Hallstätterkalk-Riegel des Hoheck 1060 Meter; zwei kleinere Partien finden sich nördlich von der Dobreiner Strasse am Fusse des zwischen dem Niederen Seckopf und dem Hoheck herabkommenden Grabens und dann vor der Mündung des Seebachs; hier erlangt der Werfener Schiefer auch am südlichen Bergfusse grössere Verbreitung. Wie an allen den genannten Punkten ersichtlich, bildet in der Gegend des Dobreinthales das unmittelbar Hangende des Werfener Schiefers <sup>1)</sup> fast ausschliesslich ein lichtgrauer, sandig zerfallender, meist breccienartig oder riesenoolithisch entwickelter Dolomit, welcher seiner Stellung zwischen Werfener Schiefer und Zlambachschichten nach, wieder nur als Muschelkalkdolomit bezeichnet werden kann. Hie und da schaltet sich zwischen den rothgefärbten, Myaciten führenden Schiefem und dem lichtgrauen Dolomit eine unbedeutende Lage von gelblicher Rauchwacke ein. Am Fusse des Hoheck nordwestlich von Mürzsteg traf ich über dieser Rauchwacke noch eine Spur schwarzer Kalke, welche wohl als Guttensteiner Kalke bezeichnet werden müssen. Weit aus den grössten Theil der aus der Dobrein zum niederen und hohen Seckopf aufsteigenden Hänge und deren gegen den Buchalpengraben vorspringenden Ausläufer bildet der lichte, bläulich-graue Muschelkalkdolomit, hie und da bedeckt von kleinen Denudationsresten eines sandigen, rosenrothen, einzelne Gerölle führenden Orbitulitenkalks der Gosau-Schichten.

<sup>1)</sup> Siehe Stur, Geologie der Steiermark, pag. 342.

Erst auf der Kammhöhe stellen sich, ihrer Lage nach den tiefsten Bänken der Zlambachschichten entsprechende, schwarze, dünnschichtige Kalke ein. Am niederen Seekopf, dessen nordwestlichen Gipfelhang sie bedecken, sind dieselben dunkelblaugrau und etwas thonig, weiter westlich gegen den Buchalpengraben aber macht sich etwa im Meridian des Seebachs ein allmäliger Uebergang in thonfreie, schwarze Kalke geltend, welche von zahlreichen, ziegelrothen Klüften durchsetzt, bald dünnschichtig erscheinen und dann deutliches Nordfallen erkennen lassen, bald die Structur einer groben Breccie aus schwarzen, durch ein rothes Cement verbundener Kalkbrocken annehmen. Bereits gelegentlich der Besprechung der Weissalpe wurde darauf hingewiesen, dass diese schwarzen Breccienkalke stets den südlichen Rand der zwischen Muschelkalkdolomit und Hallstätter Kalk local eingeschalteten, dunklen Kalk- und Mergelfacies begleiten. Weiter nördlich, wo die Zlambachschichten grosse Mächtigkeit erreichen, wurden solche Breccienkalke an der Basis der ersteren nirgends beobachtet; wo aber, wie im Profil der Weissalpe, die Aufschlüsse einen Zusammenhang zwischen dem südlichen, blos aus Dolomiten und Kalken aufgebauten Faciesgebiete (Veitschgruppe) mit dem nördlichen, durch das Auftreten der Zlambachschichten reicher gegliederten Terrain (Königsalpe) herstellen, kann man überall beobachten, wie die tieferen, kalkigen Lagen der Zlambachschichten nach und nach in dünnschichtige, rothklüftige und dann in die Breccienkalke übergehen, welche letztere endlich das südliche Ende der dunklen Facies markiren. Dieses Verhältniss lässt sich, falls keine Unterbrechung durch erodirte Terrainvertiefungen stattgefunden hat, aus der Gegend von Wegscheid bis in's Schneeberggebiet verfolgen und verdient daher für den Südrand unseres Districtes wohl als allgemein gültig hingestellt zu werden. Auf dem von den schwarzen Breccienkalken gekrönten Rücken, der sich vom Seekopf in die Klamm des Buchalpengrabens westlich absenkt, beobachtete ich überdies auch, dass sich schon hier in den dunklen Hangendkalken und Breccien Partien lichtgrauer Kalke einschalten und dadurch den Beginn der südlicheren (Veitsch) Entwicklung andeuten. Stellenweise überkleben diese Kalke dünne Krusten von rothen Orbitulitenkalken, namentlich auf der letzten, schon zum Buchalpengraben abfallenden Kuppe.

An der Mündung des Buchalpengrabens beobachtet man im östlichen Gehänge dieselbe Reihenfolge; an der Ecke steht noch der Dolomit an, darüber in der klammartigen Enge die rothgeaderten, schwarzen Breccienkalke. Hinter dieser Enge, wo sich die Gräben zum ersten Male gabeln, treten bereits mergelige Gesteine, und zwar dunkle, schieferig-flaserige, weiss geaderte Mergel und Kalke auf. Da dieselben Gesteine auch an der Ecke zwischen beiden Gräben (Schusterschlag), den vom Hirschriegel nach Süden abfallenden Zlambachkalken concordant auflagern, dürfte der Unterlauf des Gschwandgraben einer Mulde entsprechen, welche sich tektonisch in der östlichen Fortsetzung der Störung südlich vom Grossen Schwarzkogl befindet.

Auch in dem Sattel zwischen dem niederen und dem hohen Seekopf und auf dem sumpfigen Plateau am Rücken südwestlich vom Gipfel des letzteren folgen über den schwarzen, etwas thonigen Zlambachkalken echte Mergel, während auf der Kuppe des hohen Seekopfs, dessen Abhänge rings-

umher aus Muschelkalkdolomit aufgebaut werden, bloß die dunkelgrauen oder schwarzen, Hornstein führenden Kalke der Zlambachschichten vertreten sind. Es sei hier darauf hingewiesen, dass der Name Zlambachkalke hier Kürze halber auf die unteren, kalkigen Lagen der Zlambachschichten, welche im Schwarzenbachgraben *Halorella pedata Bronn* führen, bezogen wird.

Weisen schon die hangenden, dunklen Kalke der Zlambachschichten auf den beiden Seeköpfen eine annähernd schwebende Lagerung auf, so findet die Fortsetzung der letzteren in nördlicher Richtung gegen die Königsalpe und Proleswand in der Verbreitung des liegenden Muschelkalkdolomits, welcher immer auf die unteren Abhänge und tieferen Einrisse beschränkt bleibt, ihren Ausdruck. Das ganze westliche Gebänge des Mürzthales vom Todten Weib abwärts bis knapp vor Mürzsteg besteht aus diesem lichten, meist breccienartigen und dann zu weisser Asche zerfallenden Dolomit. Alle Gräben, welche den Abhang durchfurchen, schliessen denselben auf und der dem reichgegliederten Schluchtcomplex unter der Königsalpe zukommende Name „Vierundzwanzig Gräben“ bezeichnet auf treffende Weise jene für typische Dolomiterrains charakteristische Configuration des Bodens.

Aber auch auf dem westlichen Abhänge des von der Proleswand halbmondförmig nach Süden ziehenden Hauptrückens treffen wir ein ähnliches Verhältniss, nachdem auch hier wieder in den tief eingengagten Furchen des Buchalpen- und Gschwandgrabens im Liegenden der Zlambachkalke flach nach Norden fallender Muschelkalkdolomit zu Tage tritt.

Im Buchalpengraben kommen die, in ihren tiefsten Lagen, mächtige Bänke eines lichtgrauen Kalks einschliessenden, dunkelgrauen, hornsteinführenden Zlambachkalke bei der alten Klause an den Bach herab. Höher oben, im oberen, nordwestlichen Ast der Schlucht folgen über ihnen erst weiche, braungraue Mergel mit einzelnen, ockergelb überrindeten Kalkbänken, an deren Schichtflächen Korallen, Crinoiden, Echinidenstacheln und Schalenrümmern in ganz ähnlicher Weise auswittern, wie dies bei den Gesteinen der Carditaschichten der Fall zu sein pflegt. Sie ziehen von hier quer über die von der Königsalpe (im weiteren Sinne) nach Süden zum Königsgraben abfallenden Rippen hinüber, östlich gegen die Alpenhütten hinan und werden hier von einer kleinen Scholle massiger, lichtgrauer Kalke überlagert, welche nur als Hallstätterkalke angesprochen werden können.

Hinter dieser bastionenartig vorspringenden Kalkstufe treten wohl zufolge einer secundären Verwerfung nochmals die Zlambachkalke zu Tage und bilden, angefangen von den Hängen des Grossen Schwarzkogls, den südlichen Abfall jenes Kammstückes, welches die Tonion mit der Königsalpe verbindet. Dabei treten die festeren Zlambachkalke auf allen Rippen rampenartig nach Süden vor, während die sie bedeckenden weichen Zlambachmergel den breit abgerundeten Kamm selbst und die von üppiger Weide überzogenen, nördlichen Abhänge gegen die Fallensteinalpe und den Taschlgraben einnehmen. Dort, wo im Buchalpengraben die Zlambachkalke an den Bach herabkommen, zeigen beide Grabenhänge einen synklinalen Bau, indem erstere am Schwarzkogl ein nordöstliches, am Hang des Hirschriegels aber ein nordwestliches oder westliches Einfallen aufweisen.

Thalaufrwärts im Königsgraben hat aber bereits eine Drehung stattgefunden und die an der Bachsohle dortselbst aufgeschlossenen, schwarzen, Hornstein führenden Plattenkalke mit ihren aus dünnen, klingenden Kalkschiefern bestehenden Zwischenlagen fallen hier schon fast nördlich ein. Sie ziehen sich östlich bis zum Rapoltenkogel hinan und unterteufen den Zug der Zlambachschichten, welche sich quer am Hange des Verbindungsrückens erstrecken. Leider gelang es mir in dem ganzen Gebiete dieser Gräben nicht, entscheidende Fossilien aufzufinden; ausser einer schlecht erhaltenen Halorella vom Buchalpenkreuz und einer unbestimmbaren Bivalve aus den dünnen Kalkschieferzwischenlagen des Königsgrabens liegen mir nur Korallenreste vor.

Im Gschwandgraben herrschen dieselben Verhältnisse, auch hier besteht die Grabensohle aus dem lichten Dolomit, auf welchem dann höher oben schwarze, hornsteinführende Zlambachkalke, ab und zu mit dünnen, mergeligen Einschaltungen, folgen. Letztere bauen somit den Rücken des Hirschriegel auf und ziehen sich auch dem Kamm entlang, welcher den Rapoltenkogel mit dem hohen Seekopf verbindet, auf der Ostseite gegen die „Vierundzwanzig Gräben“ in einer niederen Mauerstufe aufsitzend. Dadurch entstünde eine schmale Brücke zwischen den Zlambachkalken des Seekopfs und jenen des Rapoltenkogels, wenn nicht der Dolomit an der tiefsten Scharte aus dem Gschwandgraben in die Vierundzwanzig Gräben hinüberreichen würde. Auch hier bilden, wie im Buchalpengraben, die meist dünnbankigen Zlambachkalke niedere, mauerartige Wandstufen, welche sich an den kahlen Abhängen weithin verfolgen lassen und die Tektonik klar ersichtlich machen. Es scheint, als ob periodisch nach einer grösseren Zahl dünner Kalkbänke, welche für sich eine Kalkstufe bilden, eine aus minder widerstandsfähigeren thonreicheren Schichten bestehende Zwischenlage folgen würde, welche wieder von einer mächtigen Kalkstufe bedeckt wird. Da sich auf den leicht verwitternden Zwischenlagen mit ihrer sanfteren Böschung dichter Graswuchs entwickelt, treten die Kalkstufen weithin kenntlich zu Tage. Wie sich solche Verhältnisse im Kleinen wiederholen, können sie auch in grösseren Dimensionen auftreten. Längs des Steiges aus dem Gschwandgraben zur Königsalpe trifft man auf dem breiten, den Hirschriegel und Rapoltenkogel verbindenden Sattel einen kleinen, bereits in Blöcke aufgelösten Denudationsrest der hangenden Mergel; der Westhang des Rapoltenkogels aber besteht wieder aus wulstigen, schwarzen Zlambachkalken mit spärlichen Hornsteinknollen; dieselben fallen hier nach Nordwest ein und liegen am südlichen Abhange dieses Berges wieder unmittelbar und regelmässig dem Dolomit der „Vierundzwanzig Gräben“ auf.

Erst dort, wo der genannte Alpensteig die grosse Mulde SW. unter dem kleinen und grossen Königskogel bogenförmig durchzieht, treten die oberen Mergel zu Tage und ziehen sich als langer, schmaler Ausläufer ihres geschlossenen Verbreitungsbezirkes um den Westfuss beider Kuppen herum, durch den Sattel zwischen dem grossen Königskogel und Rapoltenkogel hindurch, um dann am östlichen Abhange des grossen Königskogels schmal auszuspitzen.

Danach würde es scheinen, als ob die beiden Königskogeln im Hangenden des Mergels lägen; dies gilt jedoch nur von einer unbedeutenden Scholle lichtgrauer Hallstätter Kalke, welche sich klippenartig

am östlichen Abhang des grossen Königskogls erhebt und zu den schwarzen Gipfelkalken in keinerlei Beziehungen steht. Ein Profil durch den Ostabfall des grossen Königskogls gegen die 24 Gräben zeigt sonach von unten nach oben zunächst wieder die regelmässige, hier überall wiederkehrende Reihenfolge: Dolomit, Zlambachkalk, Zlambachmergel, Hallstätter Kalk; dann folgen, aber erst hinter einer Störung, die nach SW., also ganz entgegengesetzt, einfallenden Zlambachkalke der Spitze. Klarer zeigt sich die Lagerung auf dem Kleinen Königskogl. Hier reicht der in seinen obersten Partien dunkelgraue, bituminöse, zuckerkörnige Dolomit von Norden und Osten fast bis auf die Spitze, während der SW.-Abhang von nach SW. einfallenden, schwarzen Zlambachkalken bedeckt wird, welche die Mergelschichten der Mulde sonach direct unterteufen, trotzdem dass letztere eine tiefere Position einnehmen. Dass dem so sei, ergibt sich übrigens einerseits aus dem Dolomitaufschluss, welchen eine vom Rücken: Königsalpe—Proleswand westlich zum Taschlgraben absinkende Schlucht erzeugt. Hier zeigt sich der flach nordwestlich abfallende Dolomit nicht nur ringsum von Zlambachkalken umgeben, sondern überdies auch, etwa in der Mitte, von einem isolirten Denudationsrest bedeckt, wobei die an der südlichen Grabenwand aufgeschlossene Reihenfolge von: Dolomit, Zlambachkalk und Zlambachmergel unmittelbar zum Kleinen Königskogl hinaufstreicht, während bei den oberen Sennhütten der Königsalpe auch die aus den südlichen Gräben in festen Pfeilern aufsteigenden Zlambachkalke in das Liegende desselben Mergelzuges fallen.

Andererseits ist am Gipfel des Kleinen Königskogls gerade der Scheitel jenes Schichtensattels erhalten geblieben, dessen Annahme für die Erklärung einer relativ so tiefen Position der Mergel nothwendig wird. Auf der Spitze lagern die untersten Bänke der Zlambachkalke noch fast horizontal, biegen dann aber nach SW. immer mehr nach abwärts, von stets höheren Lagen bedeckt. Am Nordhang des grossen Königskogls fand ich neben den in verschiedenen Horizonten vorkommenden, erbsengrossen Hornsteinkügelchen stellenweise zahlreiche Kiesclauscheidungen in Form von Hornsteinknollen, -Linsen und -Lagen.

Gute Aufschlüsse in den Mergeln der Zlambachschiechten sind selten, da überall, wo sie auftreten, dichter Graswuchs den Boden bedeckt; ein solcher Aufschluss befindet sich am Hang der Mulde südlich unter dem Kleinen Königskogl, wo der Weg von den Sennhütten zu den Wassertrögen führt; dünne, braungraue, ockergelb anwitternde Mergelkalkbänke wechseln hier mit oft papierdünnen, gelbgrauen, matten Schiefern. In ersteren fand ich ausgewitterte Cidaritenkeulen und eine schöne Einzelkoralle (*Stylophyllum paradoxum* Frech).<sup>1)</sup>

Die hier geschilderten Verhältnisse südlich von jenem Rücken, welcher die Tonion mit der Königsalpe verbindet, wurden von Stur<sup>2)</sup>, was die Reihenfolge betrifft, in ganz analoger Weise geschildert.

Auch nach Stur folgen in dem Durchschnitte aus der Dobrein bis zur Königsalpe über dem Werfener Schiefer der Reihe nach ein

<sup>1)</sup> Nach freundlicher Bestimmung durch Herrn Dr. F. Frech. (Siehe pag. 492 dieses Bandes des Jahrbuches.)

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 260, 342. Profil auf pag. 338.

grauer Dolomit<sup>1)</sup>, Wände bildende, bald rothe und conglomeratartige, bald an den Hallstätter Kalk erinnernde Kalke, endlich knollige, dünnsschichtige Kalke, welche Stur als Reiffinger Kalke bezeichnet, und zu oberst die Aviculenschiefer oder Zlambachschieften der Königsalpe. Wenn hier die dünnsschichtigen, knolligen, schwarzen Kalke an der Basis der letzteren nicht dem Muschelkalk, sondern den Basallagen der Zlambachschieften (Zlambachkalk) zugerechnet und der Dolomit allein als Muschelkalk aufgefasst wird, so waren hierfür mehrfache Gründe maassgebend. In erster Linie wohl jener, dass in der ganzen Gegend innerhalb der fraglichen Stufe keinerlei Muschelkalk-Fossilien, sondern nur die *Halorellen* im Schwarzenbachgraben bekannt geworden sind, welche im Salzkammergut ebenfalls für die kalkigen, unteren Schichten der dort den Muschelkalk überlagernden Zlambachmergel bezeichnend sind. Es sei hier bemerkt, dass *Halorella pedata* in sicherem Muschelkalk bisher noch nicht gefunden wurde. In zweiter Linie aber scheint mir die grosse Mächtigkeit, welche der liegende Dolomit in der Gegend erreicht, sehr für die Annahme zu sprechen, dass in demselben der ganze Muschelkalk enthalten sei, umso mehr, als weiter östlich sicher alle Stufen vom Werfener Schiefer bis zu den Hallstätter Kalken darin vertreten sind.

In keinem Theile des untersuchten Gebietes erlangen die oberen, mergeligen Bänke der Zlambachschieften eine so weite Verbreitung, als nördlich von jenem oft erwähnten Querrücken, welcher die Tonion mit der Königsalpe verbindet.

Zwei grosse Gräben senken sich von demselben gegen Norden ab, nordwestlich der Fallensteiner Graben, direct nördlich der Taschlgraben. Zwischen beiden erhebt sich die mehrgipflige Gruppe des Fallenstein (1539 Meter).

Angefangen vom Herrenboden an der Tonion und dem Buchalpenkreuz zieht der mächtige Mergelcomplex zwischen dem Querkamm und dem Fallenstein über den Sattel der Dürriegelalpe hinüber in's „Taschl“, um jenseits an den Hängen der Niederen Proleswand ansteigend, die Hallstätterkalk-Scholle der letzteren im Süden und im Norden zu unterteufen. Die tiefsten, in diesem Terrain aufgeschlossenen Schichten treten in jenem Vorkommen von Muschelkalkdolomit zu Tage, welcher in dem von der Königsalpe gegen NW. absinkenden Graben das Liegende der beiderseits regelmässig auflagernden Zlambachkalke und Zlambachmergel darstellt und dadurch das herrschende Einfallen nach Norden oder NW. erkennen lässt. Es wurde bereits bemerkt, dass sich über diesem Dolomit auf dem von der Königsalpe am Abhang des kleinen Königskogels nördlich zur Proleswand führenden Steige ein Lappen seiner Hangendschieften in Form von schwarzen Mergelschiefern und dunklen Kalken erhalten hat. Diesbezüglich sei hier hervorgehoben, dass es hier und dort, wo der Steig um die Westecke des kleinen Königskogels herum biegt, den

<sup>1)</sup> Während Stur loc. cit. pag. 342 zu wiederholten Malen die Unterlagerung der Reiffinger Kalke und Aviculenschiefer durch den Dolomit hervorhebt, ergibt sich aus den Beschreibungen auf pag. 343 ein entgegengesetztes Verhalten, wonach der Dolomit über den Aviculenschiefern liegen müsste. Es sei hierzu bemerkt, dass an keiner einzigen Stelle des Terrains Zweifel über die Richtigkeit der ersterwähnten Auffassung entstehen konnten.

Auschein hat, als ob die glänzenden, schwarzen, dem Reingrabener Schiefer ähnlichen Mergelschiefer unmittelbar auf dem Dolomit liegen würden, eine locale Abweichung von der herrschenden Regel, welche, wenn zu ihrer Erklärung eine kleine Abrutschung im Terrain nicht als hinreichend erachtet werden könnte, auf eine locale Einschaltung der Schieferfacies auch an der Basis der Zlambachkalke deuten würde.

Die Gesteine der Zlambachschiechten des Fallenstein- und Taschlgebietes sind sehr mannigfach. Graue, thonige Mergelplatten mit dichtem Gefüge und muscheligen Bruch, häufig auch mit dunklen Flecken, welche sie zu echten Fleckenmergeln stempeln, braungraue Mergelschiefer, schwarze, glänzende, papierdünne, schuppige Mergelschiefer mit gelben Häutchen an der Oberfläche, schwarze thonige Kalke mit ockergelber Rinde und Auswitterungen von Echinodermeresten und Korallen sind die herrschenden, wobei letztere meist als feste Bänke zwischen dünnschieferigen Mergellagen erscheinen.

Den Zlambachschiechten des Taschl- und Fallensteingrabens lagert gegen Norden die lichte Kalkmasse des Fallenstein auf. Erstere, welche zwischen dem Buchalpenkreuz und der Dürririegelalpe eine erhebliche Breite besitzen, verschmälern sich unterhalb der Fallensteinalpe in ihrer Ausdehnung immer mehr, bis die hellgrauen Kalkwände der Tonion und des Fallenstein in der Schlucht SO. oberhalb Schöneben einander fast gegenüberstehen. Es lässt sich hier schwer entscheiden, ob die Zlambachschiechten in dem engen Graben zwischen beiden Bergen tatsächlich anstehen, oder ob nur ihr Schutt die Thalsohle bedeckt. Auf der ebenen Stufe südlich gegenüber Schöneben treten sie allerdings wieder zu Tage, bedeckt von einer kleinen Kuppe von grauem, weissgedertem Hallstätter (?) Kalk. Aus demselben lichtgrauen, stellenweise (am südlichen Fusse gegen den Fallensteinbach) aber auch rothen und marmorartigen Kalk besteht auch die niedere Waldkuppe östlich über Schöneben; durch den Sattel, der sie vom Fallenstein trennt, streichen Zlambachmergel durch. Das Liegende der letzteren dürfte in einem schmalen Dolomitaufbruch zu suchen sein, welcher den Fuss des Westgrates vom Fallenstein einnimmt.

Zeigen sich die Verhältnisse in der Umgebung von Schöneben, wo die Freinlinie sich schon in nächster Nähe befindet und wo die Kalke der Tonion unter steilen Winkeln nach Norden einschneiden, verwickelter, so gestatten die Aufschlüsse südlich und östlich vom Fallenstein eine regelmässige Ueberlagerung der Zlambachschiechten durch den Hallstätter Kalk dieses Berges zu beobachten.

Eine solche ergibt sich aus der vom Fallensteingraben zur Dürririegelalpe verlaufenden Grenze, aus dem Eingreifen der Zlambachschiechten in das Kar: Schwaboden zwischen Gansterstein, Fallenstein und Litzkogel und aus der völligen Isolirung, womit der Thurnkogel rundum aus Zlambachschiechten aufsteigt.

Stur fand hier am Fusse des Gansterstein in einem westlichen Seitengraben des Taschlgrabens einen Encrinusrest, ähnlich dem *Encrinus granulatus Münst.* und in einem lichtgrauen, sandigen Kalk einen Ophiuridenrest, eine *Acroura sp.* (Geologie der Steiermark, pag. 260).

Bald sind es nur schwarze, etwas mergelige Kalke, bald echte Mergel mit gelber Verwitterungsrinde, bald rothbraune Mergel, welche

an allen genannten Stellen das Liegende der hellen Gipfelkalke bilden. Letztere erscheinen auf dem von der Dürrriegelalpe zum Fallenstein, am SW.-Hang des Gansterstein (auf der Karte Dürrkogel [1480 Meter]) ansteigenden Wege zu unterst als lichtgraue, etwas dolomitische und daher leicht in kleine Stücke zerfallende, nicht selten mit rothen Flecken versetzte Kalke, welche in ihrer äusseren Erscheinung sehr an die Tonionkalke und jene der gegenüberliegenden Gaisklamm erinnern. Höher oben steht am Wege rother Marmor an.

Zwischen dem Sattel (Fallenstein-Gansterstein) und dem Gipfel des Fallenstein traf ich lichtgrauen Kalk, dessen Bänke zum Theil ganz erfüllt sind von Halobien.

Die letzte Stufe unter der Spitze nehmen wieder dichte, in Karren auswitternde, rothe Marmore ein, welche sich auch auf dem westlichen Rücken des Berges fortsetzen, ihre grösste Verbreitung aber in einer steilen, schmalen, östlich zum Schwaboden absinkenden Rinne erreichen.

In derselben Rinne ziehen sich vom Schwaboden die dunklen gelbrindigen Zlambachmergelkalke hoch hinauf, zuletzt nur mehr in Blöcken. Das ganze Schichtsystem fällt hier mehr oder weniger steil nach SO. ab, so dass die Erosionsrinne überall in das Liegende einzuschneiden vermochte; andererseits kann auch eine locale Störung die Zlambachschichten in jene hohe Lage versetzt haben. In den dichten, grellrothen oder kirschrothen und dann öfters etwas flaserigen Hallstätter Kalken dieser Schlucht konnte ich nur sehr kleine Durchschnitte von Ammoniten und Gastropoden wahrnehmen, in den bis an die Sohle des Taschlgrabens hinabgelangten Blöcken aber, worin sich mitunter grosse Hornsteinknollen eingeschlossen finden, sammelte ich grössere Durchschnitte.

Die meisten Blöcke des rothen Marmors liegen auf dem Schwaboden verstreut, knapp am Fusse der rothen Wände, von welchen sie stammen.

Eine weit reichere Ausbeute brachte Stur<sup>1)</sup> vom Gansterstein im Taschlgraben heim; gleichfalls aus losen Stücken führt er von hier an:

- Monotis salinaria* Br.  
*Orthoceras dubium* v. Hau.  
*Nautilus Barrandei* v. Hau.  
*Ammonites respondens* Qu.  
*Trochus strobiliformis* Hörn.  
*Pleurotomaria Hörnesi* Stur.  
 " *Daphne* v. Dittm.  
 " *subscalariformis* Hörn.  
 " *sinistrorsa* Hörn. sp.  
*Porcellia abnormis* Hörn. sp.

Aus dem Taschlgraben liegen mir ferner noch Stücke eines Blockes von grauem Kalk mit grossen Exemplaren von *Monotis salinaria* vor.

Der Gipfelkalk des Fallenstein ist wieder ein grauer, weissaderiger Kalk, etwas dünner gebankt und nach SO. fallend. Aehnlich zeigt sich auch

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 289–300. — Ueber das Niveau der *Halobia Haueri* Stur. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, Bd. XIX, pag. 285.



das Gestein des isolirten Thurmkogel (1335 Meter), obwohl auch hier rother Marmor nachgewiesen werden konnte.

Man sollte erwarten, dass die noch im Gebiete der Dürririegelalpe so überaus mächtigen Zlambachschiechten in dem Profil vom Fallenstein nördlich hinab gegen den in erheblicher Breite durchstreichenden Aufbruch von Werfener Schiefer des Hahnreithsattels abermals zwischen dem Hallstätter Kalk und dem Muschelkalkdolomit zu Tage treten.

Trotzdem, dass ihre Stellung in diesem Niveau nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann, findet man im Abstiege auf dem Wege vom westlichen Gipfelrücken zur Alpe am Hahnreithsattel nicht die Spur von mergeligen oder auch nur dunkelgefärbten Gesteinen und gelangt aus den lichtgrauen Hallstätter Kalken unmittelbar in den typischen, aschgrauen Brecciendolomit des Muschelkalks. Die Art der Auflagerung an dieser Bergflanke und die Lage der letzteren in der südwestlichen (streichenden) Fortsetzung des Gebietes vom Saggraben und vom Hundsgschwand im oberen Freinthale, wo das Niveau der Zlambachschiechten petrographisch nicht mehr in Mergelfacies entwickelt ist, macht es sehr wahrscheinlich, dass die letztere hier thatsächlich fehlt. Dafür spricht auch der Umstand, dass die Zlambachmergel sowohl westlich als auch östlich von der betreffenden Bergseite, nämlich in dem niederen Sattel östlich ober Schöneben und am Nordabhang des Thurmkogel, nur mehr sehr geringe Mächtigkeit zeigen.

Wir befinden uns somit hier bereits an der nördlichen Grenze jener auf der Königsalpe so mächtigen Entwicklung von Mergeln im Niveau zwischen dem Hallstätter Kalk und Muschelkalkdolomit, deren rasches peripherisches Auskeilen bereits von Stur<sup>1)</sup> nachdrücklich hervorgehoben worden ist.

Oestlich vom Hahnreithsattel nimmt der Werfener Schiefer der Freinlinie bedeutend an Breite zu und erfüllt das ganze, sumpfige, dicht bewaldete oberste Freinbecken vom Thurmkogel bis hinüber auf den Abhang des Student. Ein Zug desselben streicht durch die niedere Einsattlung zwischen dem Thurmkogel und Thorstein in den Taschlgraben hinüber, um sich jenseits auf den Abhängen des Proles unterhalb des Freinriegels auszuspitzen, wodurch der Dolomitzug des Hundsgschwand, welcher aus der Frein am Nordfuss der Proleswand südwestlich herüberstreicht, mitten zwischen Werfener Schiefer zum Auskeilen gebracht wird. Auf dem Wege aus der Frein in den Taschlgraben hat man diesen Riegel, durch welchen sich die Wässer des Taschlgrabens gewaltsam einen Ausweg geschaffen, in enger Klamm zu überqueren.

Dabei kommt man von Norden her durch dunkle Mergelkalke und graue, weissaderige Plattenkalke des untersten Muschelkalks, welche den Dolomit sowohl am Ausgang der Klamm, als auch am westlichen Fusse des Freinriegel gegen Gschwand unterteufen, erst in den Muschelkalkdolomit, dann aber in der Klamm selbst in eine dem letzteren aufsitzende Scholle grauer, etwas dolomitischer, nach Süden fallender Hallstätter Kalke. Letztere bilden den Kamm des Felsriegels: Thorstein, dessen quer vorliegende Masse den Ausgang des Taschlgrabens versperrt.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 341.

Sobald die Enge passirt ist, gelangt man sofort in den erwähnten Zug von Werfener Schiefer, welcher hier einen freundlichen Wiesengrund einnimmt und an der östlichen Thalseite, am Fusse des Proles, in Form von rothbraunen Schiefeln und lichtgrünen, braungefleckten, plattigen Sandsteinen ziemlich grober Consistenz aufgeschlossen ist. Der Hallstätter Kalk stösst also, nach Süden einfallend, unmittelbar an Werfener Schiefer ab und bildet somit die ganze Felspartie eine ihrer westlichen und östlichen Umgebung gegenüber ab- und in den Werfener Schiefer südlich eingesunkene Scholle, ähnlich wie die Klause südlich von der Gegend „im Tirol“ bei Krampen-Neuberg. Ebenso unvermittelt grenzen weiter südlich Werfener Schiefer und Zlambachschiechten aneinander, ohne eine Spur des Dolomits.

Wir wenden uns nunmehr der Proleswand und ihren nördlichen Hängen gegen Frein zu, als deren Liegendes bereits das Dolomitgebiet des Schwarzenbachgrabens bei Scheiterboden bezeichnet wurde.

Diese Scholle findet quer über die Mürzschlucht ihre unmittelbare Fortsetzung im Stocke der Schneecalpe, so dass auch die Beschreibung der geologischen Verhältnisse einheitlich zu erfolgen hätte; wenn hier dennoch von der aus Gründen praktischer Natur gewählten Darstellungsweise nach orographisch begrenzten Abschnitten nicht abgewichen wird, möge es später bei Schilderung der Schneecalpe gestattet sein, auf die wesentlichsten, den Proleskamm betreffenden Verhältnisse zurückzugreifen.

Die Zlambachschiechten des Taschlgrabens bilden den westlichen Abhang des Proleskammes und setzen sich südlich und nördlich im Liegenden jener flach nach Norden einfallenden Scholle von Hallstätter Kalk fort, deren oberster, abgebrochener Schichtrand mit der Kante der Proleswand zusammenfällt.

Auf dem von grossen Blockhalden überschütteten Westabhange des kleinen Proleskogel (1582 Meter), welcher den hohen Proles an Höhe überragt, befindet sich im Hangenden der Zlambachschiechten ein Denudationsrest von grauem Hallstätter Kalk mit einzelnen Hornsteinknollen, worin ich auf dem vom Freinriegel quer durch die Westflanke herüberführenden Wege grosse Halobien fand.

Die Zlambachschiechten zeigen hier local, in dem Graben nördlich unter der Buchalpen-Halterhütte (Buch-H. der Karte), eine dünnschieferige, blätterige Beschaffenheit und glänzend schwarze Farbe, ähnlich den Reingrabener Schiefeln. Oben auf der Höhe des den Taschlgraben vom Schwarzenbach trennenden Rückens (Kuppe 1454, Sattel 1420) beobachtet man abermals, wie die kalkige Stufe der Zlambachschiechten dem Dolomit des Muschelkalks aufrucht und von den oberen Mergeln bedeckt wird; so gelangt man aus dem nordwestlich fallenden Dolomit, welcher aus dem Taschl bis auf den Kamm (kleiner Königskogl, 1494) heraufreicht, längs des von der Königsalpe zum Proles hinüberführenden Weges unmittelbar in die schwarzen Kalke und dann erst im Sattel 1420 Meter auf die Zlambach-Mergel. Ebenso wird die unter der Kuppe 1454 Meter auf der östlichen Abdachung gegen den Schwarzenbachgraben gelegene, kleine Partie von Zlambachmergeln von den steil nach Osten fallenden, schwarzen, wulstigen, hornsteinführenden Plattenkalken der Kammlinie unterteuft. Südlich vom Sattel 1420 Meter,

welcher am besten als **Schwarzenbachsattel** bezeichnet werden kann, trifft man dunkle, klingende Kalkschiefer, im Sattel selbst herrschen bereits die gelbrindigen Mergel vor.

Der vom Schwarzenbachsattel in die Einschartung zwischen dem kleinen Proleskogel und hohen Proles schräg emporziehende Steig bildet einen der wichtigsten Aufschlüsse der Gegend, indem er fast die ganze Mächtigkeit der Zlambachschichten, wie selbe unter der flach nach Norden einfallenden Prolesscholle zu Tage treten, durchquert. Man beobachtet hier einen fortwährenden Wechsel von festen, dunklen Mergelkalkbänken mit ockergelber Verwitterungsrinde und von dunkelgrauen, dünnblättrigen, an der Oberfläche thonigen und daher matten Mergelschiefern, wobei nach oben hin die festen, kalkigen Bänke immer mehr zurücktreten, bis die Mergelschiefer allein anstehen, auf welchen dann unmittelbar der lichtgraue Hallstätter Kalk der Proleswand folgt.

Im Liegenden der ganzen, einen bis zu den Wänden hinanreichenden Wiesenhang einnehmenden Partie, also dem Schwarzenbachsattel zunächst, herrschen dichte, muschlig brechende Fleckenmergel mit blassgraugelber Anwitterung vor. Dunkelgraue, zähe, faserige Kalke mit Crinoiden- und Korallenresten bilden Zwischenlagen in den höheren Stufen.

Von dieser Stelle führt Stur<sup>1)</sup> neben *Encrinus granulosus* Münst. Reste von *Choristoceras* sp. an. Mir liegen von hier und von dem Aufschluss östlich der Kuppe 1454 Meter mehrere Exemplare von

*Celtites Arduini* v. Mojs.

vor, welche Dr. Bittner gelegentlich einer mit Oberbergrath v. Mojsisovics unternommenen Excursion aufgefunden hat.

Dadurch erscheint die Parallelisirung des auf der Königsalpe zu grosser Mächtigkeit anschwellenden Mergelcomplexes mit den Zlambachschichten des Salzkammergutes auch paläontologisch fest begründet.

Angefangen von der Westschulter des kleinen Proleskogel ziehen sich die Zlambachschichten unter den aus lichten, undeutlich gebankten Hallstätter Kalken bestehenden Prolesmauern östlich hin, und zwar so ziemlich in der Höhe des aus Muschelkalkdolomit bestehenden, nördlichen Hanges des Schwarzenbachgrabens.

Steigt man aus diesem Graben nördlich empor, so gelangt man aus dem lichten Brecciadolomit überall erst in kleine Wandpartien bildende, schwarze Zlambachkalke, dann in den Mergelzug, endlich an den Fuss der hohen Wände von Hallstätter Kalk. In den vom Zuge der Zlambachkalke bis in die Grabensohle hinabrollenden Blöcken finden sich nicht selten verkieselte Exemplare von *Halorella pedata* Br., oft das ganze Gestein erfüllend. Gegen Osten verschwindet allmählig die scharfe Trennung der beiden Horizonte der Zlambachschichten und auf dem Jagdsteige, welcher vom Ausgang des Schwarzenbachgrabens nördlich zur Fischerklamm am östlichen Rücken des hohen Proles heraufkommt, trifft man über dem Dolomit nur mehr eine gering mächtige Stufe von dunklen,

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 260.

mergeligen Kalken. Bis dort, wo von Norden der Hammergraben an die Proleskante heraufzieht, liegen die südlichen Ausbisse der Zlambachschichten fast horizontal, weil die Scholle rein nördlich einfällt, während sich das anschliessende Gebänge nach Süden senkt. Oestlich von der Hammergraben-Scharte, durch welche ein Steig zur alten Knappenhütte am Ausgang der Mürschlucht hinabführt, und von wo ab die Hallstätter Kalke der Proleswand mit leichter östlicher Neigung tiefer eingesunken sind, steigen die Zlambachschichten am südlichen Mauerfusse immer tiefer hinab, bis sie endlich am Ausgang der Mürschlucht die Bachsohle erreichen.

Die Neigung der Prolesscholle nach Norden ist minder steil, als jene des Nordgehänges gegen Frein, daher treten unter derselben auf einer ausgesprochenen Terrasse, welche sich südlich vom Freinriegel (1262 Meter) über den Kohlanger erstreckt und östlich im Spiessenthal fortsetzt, die Zlambachschichten abermals zu Tage. Ihr Liegendes bilden hier der Dolomit des Freinriegels und weiter östlich, auf dem von den Karten nicht zum Ausdruck gebrachten Waldrücken, welcher das Spiessenthal<sup>1)</sup> nördlich begrenzt, lichtgraue und rothe, oft flaserige, zum Theil auch dunkelgraue Kalke mit weissen Adern und braungrünen Kluftbelegen. Unter dem Dolomit folgt dann noch tiefer am Nordabhange der Werfener Schiefer, welcher aus der Frein westlich bis hierher reicht, den flachen Bergfuss des hohen Proles bildend und sich über dem Sattel südlich hinter dem Hochbodenkogel (1127 Meter), quer über den Ausgang des Kohlanger Grabens<sup>2)</sup> bis auf das Plateau nördlich vom Freinriegel (1262 Meter) fortsetzend.

Aehnlich wie sich der Dolomit der Thorsteinklamm am Ausgang des Taschlgrabens im Werfener Schiefer schmal auskeilt, spitzt sich der genannte Werfener Schiefer-Zug von Frein zwischen dem Dolomit des Freinriegel aus, welcher über die „Saggraben“ genannte Enge des Freinthales auf den Blochriegel hinüberreicht.

In der Richtung gegen Frein verschwindet aber auch der hangende Dolomit des Hundsgschwand östlich hinter dem Spiessenthal, wodurch die ihn überlagernden Zlambachschichten am nördlichen Abhange des hohen Proles in der westlichen Umgebung von Frein mit dem Werfener Schiefer in unmittelbare Berührung gelangen.

Aehnlich wie nördlich vom Freinbach die lichtgrauen Hallstätter Kalke des Blochriegel den im Saggraben anstehenden, unteren Dolomit überlagern, trägt die nach Norden einfallende Dolomitscholle des Hochbodenkogel (1127 Meter), an deren Basis am Ausgang des Kohlangergrabens dunkle, plattige Kalke über dem Werfener Schiefer auftreten, ebenfalls noch eine Decke lichter, etwas dolomitischer Kalke. Im Saggraben geben einige Stellen Zeugniß von einem alten Schurfbau,

<sup>1)</sup> Spiessenthal heisst eine ebene, sumpfige Terrasse, welche man sich etwa 5 Millimeter südöstlich unter dem Worte Hundsgschwand (nordöstlich Freinriegel) der Original-Sectionskarte zu denken hat. Die Terraindarstellung lässt hier viel zu wünschen übrig.

<sup>2)</sup> Aus dem Werfener Schiefer dieser Gegend stammt ein grosses Exemplar von *Naticella costata* Münst., welches ich der Güte des Herrn Dr. Bittner verdanke.

welcher einst hier in einem den Dolomit durchsetzenden Gang von Bleiglanz<sup>1)</sup> betrieben wurde.

In die mächtige Platte lichter Hallstätter Kalke, welche die Haupterhebung der Proleswand darstellt, schneiden von Norden, also aus dem Freinthal, zwei Gräben ein, wovon sich der östlicher gelegene, nach Frein hinabziehende Hammergraben durch einen Aufbruch von älterem Dolomit als abhängig erweist von einer transversalen Störung. Dadurch gliedert sich die vom kleinen Proleskogel scheinbar ununterbrochen über den hohen Proles, die Fischerklamm und quer über die Mürzschlucht auf die Höhe der Schneealpe fortsetzende Kalkplatte in zwei Schollen, wovon wir die östlich vom Hammergraben gelegene als Mürzscholle, die höhere, westliche aber als Prolesscholle im engeren Sinne bezeichnen wollen.

Der westlich vom Hammergraben eingetieft Gsollriegelgraben schneidet wohl tief genug in die Platte von Hallstätterkalk ein, um deren Liegendes aufzuschliessen, bezeichnet aber keineswegs die Lage einer tiefer greifenden Störungslinie, so dass die Prolesscholle im Grossen als eine einheitliche, nach Norden geneigte Tafel bezeichnet werden darf, in deren Liegendem südlich der Zlambachzug des Schwarzenbachgrabens und nördlich der tiefer gelegene Zlambachzug des Spiessenthales zu Tage tritt.

Auf dem vom Schwarzenbachsattel zur Kante zwischen beiden Gipfeln des Proles schräg ansteigenden Alpenwege gelangt man sonach unmittelbar in das Liegende der mächtigen Platte von meist lichtgrau gefärbten Hallstätter Kalken, welche nördlich unter der genannten Scharte Bänke mit *Monotis salinaria Br.* und auf dem zum hohen Proles östlich ansteigenden Rücken in dichten, rothen, ganz unmerklich in die grauen Kalke übergenden Marmorlagen Durchschnitte von Ammoniten führen. Einen zweiten Fundort von *Monotis* fand ich auf dem Wege von der Fischerklamm westlich zum hohen Proles, dort, wo dieser Steig den Wald verlassend, auf das tiefste östliche Plateau des Berges ausmündet. Die ersten Funde von Hallstätter Petrefacten auf der Proleswand stammen von *Stur*), welcher von hier das Vorkommen von Bänken mit *Monotis salinaria Br.* über dem rothen Marmor der Proleswand angibt.

An zwei Stellen nun lagern über der aus lichtgrauen Hallstätter Kalken mit rothen Marmorcinlagen bestehenden, mächtigen Platte abermals dunkle Kalke in Form von Kuppen auf, deren stratigraphische Bedeutung für das Verständniss der Mürzscholle maassgebend ist.

Die erste Kuppe liegt, ringsum von lichtgrauen Hallstätter Kalken umgeben, auf dem rückenförmig vorspringenden Abhang zwischen der Fischerklamm und dem Gsollboden und besteht aus dunkelgrauen, plattigen, nach Norden fallenden Kalken mit spärlichen Hornsteinknollen.

Die zweite Kuppe bildet die Nordabdachung des Hohen Proles. Wenn man diesen Gipfel von der Fischerklamm aus besteigt, gelangt

<sup>1)</sup> Morlot, Die geolog. Verhältnisse der nordöst. Steiermark. Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt. 1850, Bd. I, Heft 1, pag. 111.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 200. — Ueber das Niveau der *Halobia Haueri Stur*. Jahrbuch. geolog. Reichsanstalt. 1869, Bd. XIX, pag. 285.

man östlich unter dem eigentlichen Gipfel in eine grosse Mulde, welche sich zwischen dem ersteren und der kahlen Kuppe (1396 Meter) von Norden nach Süden horizontal ausbreitet und dann plötzlich an den hohen, südlichen Wänden endigt. Bis hierher bewegt man sich fortwährend auf lichtgrau oder rüthlich gefärbten Hallstätter Kalken, in denen ich etwas unterhalb *Monotis salinaria* Br. gefunden. Sobald man aber nun den sich westlich gegen den Hohen Proles erhebenden, bereits baumlosen Abhang betritt, erscheinen plötzlich dunkle, oft dichte und marmorartige und dann tiefschwarze Kalke. Dieselben fallen nach Norden ein und legen sich von Norden her über die lichten Kalke hinüber, gegen Süden ansteigend bis sie oben auf der Kante in Form von schwarzen Plattenkalken mit wulstigen Schichtflächen, stellenweise Hornsteinknollen, stellenweise mergelige Zwischenlagen führend, stellenweise auch als Crinoidenkalke entwickelt — an den nach Süden in hohen Mauern abbrechenden Rand der Bergkante heranreichen.

Ein aus den schwarzen Kalken, welche als mehrere Meter mächtige Platte sogar an diesem südlichen Absturz theilnehmen, aufgerichteter steinerner Haag bezeichnet die Stelle, welche überdies durch den von Norden heraufziehenden und in einer seichten Scharte mündenden Gollriegelgraben charakterisirt ist.

Steht man bei diesem Blockwall, so erhebt sich jenseits des erwähnten Grabens erst der Gipfel des Hohen Proles in einer uns zugewendeten, von Süden nach Norden verlaufenden Steilstufe gegen den Graben absetzend. Auch an der Kante dieser Stufe sieht man von Norden die dunklen Kalke heraufziehen und bis an den Südrand hinanreichen.

Konnten wir im Aufstieg aus der tieferen Mulde gegen den steinernen Haag den allmäligen Uebergang aus den lichtgrauen, durch blaugraue in die schwarzen Kalke wahrnehmen, so macht sich auch hier an der Ostkante des Hohen Proles dieselbe Erscheinung geltend, indem die knapp ober der seichten Scharte aus den Südwänden in die Ostflanke hercinreichenden, massigeren, lichtgrauen Bänke nach oben immer dünnschichtiger und dunkler werden, bis sich oben an der Kante, wo der Weg auf die Nordhänge des Hohen Proles übergeht, schwarze, wulstige Plattenkalke anstehend finden.

Lässt sich ferner sicherstellen, dass die unteren, an ihrer Oberfläche ähnlich wie bei der Fischerklamm durch Klüfte netzartig gegitterten, lichtgrauen, nahezu massigen Hallstätter Kalke in den Wänden unter dieser Stelle ununterbrochen durchstreichen, so dass an einer Auflagerung der dunklen Kalke nicht gezweifelt werden kann, so folgt daraus, dass sich hier im Hangenden der durch ihre Fossilien hinreichend gekennzeichneten, grauen Hallstätter Kalke eine höhere Etage in Reiffinger Facies entwickelt.

Da diese Erscheinung durch ihre Fortsetzung über die Mürzschlucht und noch über die Schneecalpe hinaus eine mehr als locale Bedeutung erlangt, wurde der im Hangenden des lichtgrauen, unteren Hallstätter Kalkes auftretende, dunkle Kalkcomplex im Gegensatz zu ersterem als Oberer Hallstätter Kalk ausgeschieden. Es wird sich noch mehrfach Gelegenheit geben, aus diesem Complex Versteinerungen anzuführen,

welche darauf hindeuten, dass derselbe in der That höheren Horizonten des Hallstätter Kalkes im Salzkammergut entspricht.<sup>1)</sup>

Das oberste an dieser Stelle vorhandene Schichtglied bilden glänzend schwarze, in schuppige Blättchen zerfallende Mergelschiefer, welche auf dem nassen Boden der erwähnten, seichten Scharte sichtbar werden; dieselben können, obschon sie hier keine Fossilien geliefert haben, wohl nur als Reingrabener Schiefer bezeichnet werden und bilden sonach einen kleinen Denudationsrest von Raibler Schichten auf den schwarzen Kalken des steinernen Haags; eine unbedeutende Verwerfung trennt sie von der niederen Stufe des Hohen Proles.

Die oberen Hallstätter Kalke, welche den Nordhang des Hohen Proles bedecken, reichen zwar nicht ganz an den Südrand hinan, werden aber doch allseits von unterem Hallstätter Kalk begrenzt. Unter ihren gleichmässig flach nach Norden fallenden, dünnen Bänken kommen also auch tiefer unten, wo sich der Abhang bereits steiler senkt, die massigeren, lichten, unteren Hallstätter Kalke zu Tage.

In der nach Norden abfallenden Prolesscholle schneidet zwischen dem Gsollriegel im Westen und dem Hochriegel (1196 Meter) im Osten der Gsollriegelgraben ein, reicht aus der Frein hinauf bis auf den Gsollboden und setzt sich von da ab aufwärts noch fort bis zur seichten Scharte an der südlichen Kante. In diesem tief eingerissenen Graben kommen unter den beiderseits anstehenden, lichten Hallstätter Kalken Zlambachmergel, theils als dickplattige Fleckenmergel, theils als dünne, graue Schiefer mit Kalkzwischenlagen, worin unbestimmbare Brachiopoden- und Bivalvendurchschnitte gefunden wurden, zu Tage. Durch den Umstand, dass auf dem Rücken des Gsollriegels auch die oberen Hallstätter Kalke aufliegen, treten in dem Profil westlich vom Gsollboden die beiden, aus petrographisch ähnlichen Gesteinen bestehenden Niveaus übereinander auf, getrennt durch die helle Kalkstufe der unteren Hallstätter Kalke.

Schwieriger gestaltet sich die Entzifferung der Lagerung in der vom Gsollboden südlich vollends zum Proleskamm emporsteigenden, wasserreichen Furche, deren mergelige Gesteine wahrscheinlich das Hangende der schwarzen Kalke des steinernen Haags und das Liegende des Reingrabener Schiefers oben am Kamm darstellen. Die östlich von diesem Graben anstehenden, dunkelgrauen, gegitterten Kalke dürften schon dem oberen Hallstätter Kalk entsprechen.

Gleichwie im Süden, Westen und Norden ist das Liegende der Prolesscholle auch im Osten aufgeschlossen, und zwar im Hammergraben. Wie bereits bemerkt, verläuft durch diesen Graben ein transversaler Aufbruch von unterem Dolomit aus der Frein bis zu jener Scharte, welche die östlich abgesunkene Mürzscholle von der sich im Westen erhebenden Prolesscholle trennt.

Der Dolomit erhebt sich aus dem unteren Grabenende, wo er die Klippe der Gaisnase aufbaut, am östlichen Grabengehänge und auf dem Westrücken der Mürzscholle bis zur Scharte empor. Die Grabensohle selbst wird von Zlambachmergeln eingenommen, welche stellenweise in steiler Schichtstellung aufgeschlossen sind und unter die lichten, unteren

<sup>1)</sup> Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1887, pag. 229.

Hallstätter Kalke des Hochriegels einfallen, wie sich zum mindesten aus ihrer Stellung zwischen Dolomit und Hallstätter Kalk erschliessen lässt. Dolomit und Zlambachmergel reichen also durch den Hammergraben bis auf die Scharte an der südlichen Randkante, von welcher eine steile Schlucht nach Süden abfällt, empor.

Wie die allerdings spärlichen Aufschlüsse in dieser Rinne vermuthen lassen, ziehen sich die Zlambachschichten sogar über die Scharte hinweg, reichen also nach Süden hinüber und verbinden sich dann mit den am südlichen Wandfusse des Proles durchstreichenden Zug, so dass die ganze Prolesscholle mit Ausnahme einer kleinen Strecke an ihrer NO.-Ecke im unteren Hammergraben von denselben umgeben und unterlagert wird. Indess dürfte diese Unterlagerung gerade an der Scharte des Hammergrabens kaum eine normale sein, worauf die glatte, einer Rutschfläche sehr ähnliche Mauer, mit welcher sich die unteren Hallstätter Kalke der Fischerklamm daraus erheben, hinzudeuten scheint.

Bevor wir uns der Mürscholle zuwenden, seien noch die Verhältnisse in der Umgebung von Frein in Kürze skizzirt.

Dieser Punkt, an welchem die von Osten und Westen kommenden Quellbäche der Mürs sich vereinigen, um dann gemeinsam und nach Süden gewendet die Mürschlucht zu durchfliessen, befindet sich auf einer der bedeutendsten Längsstörungen des Gebietes. Zwischen der nach Norden einfallenden Scholle der Wildalpe und den im gleichen Sinne verflächenden, südlichen Gebirgsmassen streicht hier ein Aufbruch von Werfener Schiefer durch, dessen breite Ausdehnung westlich von Frein am Fusse des Proles bereits bemerkt wurde, dessen östliche Fortsetzung jedoch nur mehr in schmalen, unterbrochenen Aufschlüssen kenntlich ist.

Der Thalboden von Frein liegt ganz im Werfener Schiefer, in welchem von Norden her eine nach Süden einfallende Scholle fossilführender Hallstätter Kalke untertaucht. Letztere senden vom Hang der Wildalpe westlich von Frein quer über den Bach einen langen Sporn mitten zwischen Werfener Schiefer vor, als dessen Ende der Hauskogel (eine Felskuppe SW. Frein, am Ausgang des Hammergrabens) erscheint; hier sind die Kalke lichtgrau mit weissen Adern und spärlichen Hornsteinknollen; grünliche Kluftbelege vervollständigen die Aehnlichkeit mit den Hallstätter Kalken der Kuppe (967 Meter) NO. oberhalb Frein.

Südlich hinter dem Hauskogel ziehen die Werfener Schiefer durch, hier in Verbindung mit gelben Rauchwacken, Haselgebirgslotten und Gyps, ähnlich wie im oberen Freinthale, wo selbe in Begleitung von lichtgrauen Mergeln, vom Bache aufgedeckt, am Fusse der Proleswand zu Tage treten. Der Aufschluss, welcher schon seit langer Zeit bekannt ist<sup>1)</sup>, befindet sich etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde westlich oberhalb Frein am Fusse der südlichen Thallehne, gegenüber jener Stelle, wo die Strasse zuerst in den Wald eintritt, und besteht aus einer Entblössung von grauem Haselgebirgslotten, worin sich grosse Blöcke und Brocken von blass röthlich-gelbem Gyps eingeschlossen finden. Viele herumliegende Stücke deuten darauf hin, dass sich in der Nähe ein Vorkommen der bekannten, dunkelgrünen Eruptivgesteine des Werfener Schiefers befindet.

<sup>1)</sup> Siehe Haidinger's Berichte. III. Bd., pag. 350.



Zwischen dem Hauskogel und dem Nordende der Mürzscholle ziehen sich die Werfener Schiefer, hier reich an *Myaciten* und Steinkernen von *Lingula*, ein Stück in den Hammergraben empor, und zwar so, dass sie im Liegenden des Dolomits bleiben, aus welchem die Klippe der Gaisnase besteht; dann streichen sie quer über den nördlichen Ausgang der Mürzschlucht an den Fuss der Hinteralpe (Hochriegel) hinüber, wo sie abermals von Dolomit überlagert werden.

Die Häusergruppe von Frein liegt auf einer flachen Anschwellung des Bodens, unter welcher sich die Mürz eine Rinne ausgewaschen hat; die am Ufer anstehenden Felsen bestehen aus mergeligem, grauem Kalkschiefer mit weissen Adern und dürften Guttensteiner Kalk sein. Zwischen den Häusern des Ortes bemerkt man Aufschlüsse von lichtem Hallstätter Kalk und schwarzem Gosauemergelschiefer, erstere wohl ähnlich eingesunken am Rande des Werfener Schiefers, wie die Kuppen am SW.- und NW.-Rande des Thalbeckens.

#### Profil der Mürzschlucht bei Frein.

Einer Drehung im Fallen zufolge, findet auf der Strecke zwischen Scheiterboden und Frein eine Wiederholung derselben Schichtreihe statt, so dass man im Verlaufe der Mürzschlucht zwei Abschnitte zu unterscheiden hat, welche sich von einander jedoch so deutlich abheben, dass eine dadurch hervorgerufene Täuschung in der Aufeinanderfolge absolut ausgeschlossen ist. Aus der freundlichen Thalweitung von Scheiterboden mit ihren ausgezeichneten Dolomitaufschlüssen kommend, gelangt man über eine Brücke (833 Meter) an den südlichen Ausgang der Mürzschlucht. An der westlichen Thalwand heben sich die von der Vorkuppe (1083 Meter) bis zur Mürz herabstreichenden, schwarzgrauen Zlambachmergel scharf von dem weissen, zu Sand zerfallenden Dolomit an ihrer Basis ab; sie überqueren hier bei der Brücke den Bach und ziehen sich anstehend östlich ununterbrochen weiter in den Aiblgraben. Jenseits der Brücke führt die Strasse dem rechten Ufer entlang, am Fuss einer aus östlich fallenden, plattigen, grauen, etwas mergeligen Kalken bestehenden Böschung hin, welche „bei den Grobsteinen“ genannt wird. Die an ihrer Basis hart am Strassenrande zu Tage tretenden Mergel entsprechen den hangendsten Lagen der Zlambachschichten, die bankigen, grauen Kalke aber den liegenden Partien der Hallstätter Kalke, welche steil nach Osten unter die am jenseitigen Bachufer in Wänden aufsteigenden, massigeren Kalke einfallen. Letztere kommen eine Strecke weiter nördlich an das rechte Ufer herüber. Ihre fast senkrecht aufgestellten, dicken, grauen Bänke erheben sich in wilden Schroffen gegen die Vorkuppe (1083 Meter) und fallen abermals unter die Kalkmauern zwischen dem Aibl- und Plotschgraben ein. Hinter diesen Felsen beschreibt die Strasse an der Basis einer von Westen herabkommenden, mit dichtem Buchenwald bedeckten Schlucht einen grossen Bogen und wendet sich dann östlich bis zur engen Felspforte, woraus sich die Mürz ergiesst.

An dieser Stelle kommen durch die erwähnte, nach Westen ansteigende Waldschlucht „beim Knappenhüttl“ die Zlambachschichten der Proles-

wand abermals bis an die Mürz herab, so dass die an der südlich vorhergehenden Felsecke anstehenden Hallstätter Kalke auf den von der Fischerklamm an nach Osten einfallenden Zlambachschichten auflagern und unter die Mauern des „Schusterwald“ östlich einschliessen. Mit dem „Knappenhüttl“ endet also der südliche und beginnt der nördliche, bis in die Frein ein regelmässiges, südnördliches Profil darstellende Abschnitt der Mürzschlucht.



Längen-Profil der Mürzschlucht zwischen Frein und dem Knappenhüttl.

W = Werfener Schiefer.  
UD = Unterer Dolomit.  
Z = Zlambachschichten.

UH = Unterer Hallstätter Kalk.  
OH = Oberer Hallstätter Kalk.  
R = Raibler Schichten.

Die Mürz hat sich hier in enger Schlucht quer durch die regelmässig und flach nach Norden einfallenden Schichten einen Canal ausgewaschen, dessen prächtige Aufschlüsse durch den erst vor wenigen Jahren erfolgten Bau einer Fahrstrasse noch vermehrt worden sind.

Aus der kleinen Thalerweiterung beim Knappenhüttl erblickt man gegen Norden die steilen Felswände, welche sich als östliche Fortsetzung der Prolesmauern herabsenken und den Graben hier völlig abzusperren scheinen. In ihrem Liegenden befinden sich die links ober der Strasse aufgeschlossenen Zlambachschichten, in ihrem Hangenden aber lagern hoch oben an der Kante, und daher vom Thale aus nicht sichtbar, nochmals dunkle Kalke.

In den diesen Wänden entstammenden Blöcken von lichtgrauem Kalk mit bräunlichen Hornsteinknollen findet man schon hier *Monotis salinaria* Br. und Halobien, ganze Lagen erfüllend. Noch vor dem durch eine Gedenktafel bezeichneten Eintritt in die Enge stehen die von der Fischerklamm in einer Mauerstufe herablaufenden Hallstätter Kalke an der Strasse an. Zu unterst sind es dünnbankige, graue Kalke, dann folgen an der Ecke und immer weiter nördlich dickbankige, bald deutlich, bald undentlich geschichtete, splitterige, von weissen Adern durchzogene, graue Kalke, welche unter Winkeln von 20 bis 30° regelmässig nach Nordosten einfallen. Die Absprengungen an der Strasse haben diese, hie und da fast massig scheinenden, meist aber durch plattige Zwischenlagen oder durch einen Wechsel dickerer und dünnerer Schichten deutlich gebankten Kalke, zusammenhängend aufgeschlossen. Man gelangt

so über den zum Wasserfall beim „Todten Weib“ hinüberführenden Steg hinaus bis zu einem Motivbild, hinter welchem sich zum ersten Male zwischen den grauen Kalkbänken schieferige Zwischenlagen einschalten, während die Schichtflächen allmählig eine wulstig-knotige Oberfläche anzunehmen beginnen.

An einer vorspringenden Ecke findet man eine lichtgraue Kalkbank ganz erfüllt von den Schalen der *Monotis salinaria* Br., wodurch das Alter der Schichte sicher bestimmt und der Deutung der bis hierher anstehenden, grauen Kalke als Hallstätter Kalk eine feste Basis verliehen wird.

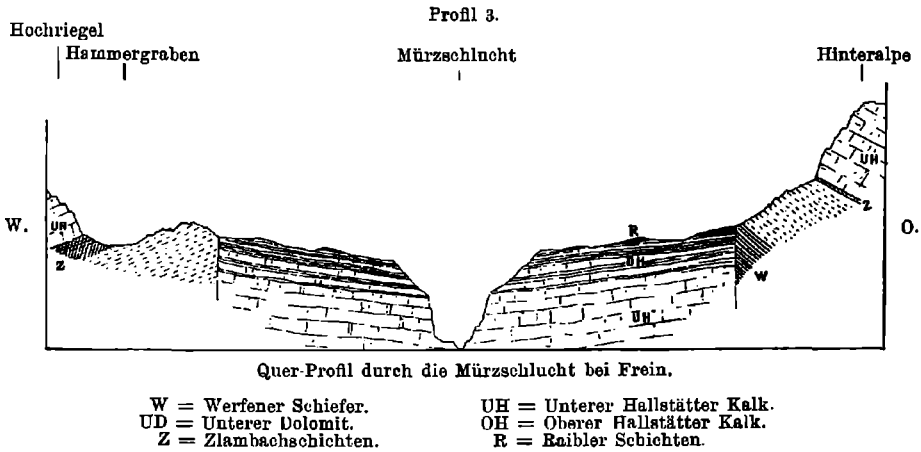
Von hier an werden die Kalkmassen entschieden dünn-schichtiger; stellenweise nehmen sie eine flaserige Beschaffenheit an und bilden mitunter rothgefärbte, marmorartige Bänke von 1—2 Decimetern Mächtigkeit, zwischen welchen noch dünnere Zwischenlagen verlaufen. Am „Hohen Rath“, wo die Strasse einen kleinen Hügel überschreitet, stellen sich die letzteren als röthliche und grünliche Mergel-zwischenlagen dar. In den nun folgenden, bereits ziemlich dünn-schichtigen, grauen Kalken mit wulstigen Schichtflächen beobachtet man zum ersten Male ein häufigeres Auftreten von Hornsteinen in Form grosser, rauchgrauer Knollen und Linsen.

Zugleich färbt sich das Gestein immer dunkler und bei einem kleinen, von Westen herabkommenden Bachgraben bietet ein Aufschluss bereits das typische Bild der Reifinger Facies. Das tief dunkelgraue Gestein ist ganz dünn-schichtig, lagenweise durchzogen von gestreckten, schwarzen Hornsteinlinsen, so dass die Schichtflächen durch Wülste und Vertiefungen kräftig modellirt erscheinen. Gleich daran anstossend findet man den Complex von abwechselnden Mergelschiefer- und Hornsteinlagen durchzogen, die Kalkbänke dazwischen sind bereits tief schwarz und enthalten zahlreiche Crinoidenstielglieder. Die dunklen Kalke bilden für sich dünn-geschichtete, mächtige Bänke, welche stets flach (10 bis 20°) nach Norden fallen und der Reihe nach mit ihren niederen Mauerstufen an die Strasse und von beiden Hängen an den Bach herabkommen. Die letzten Felsen vor der Wiese, worauf sich das Haus des Strasseneinräumers befindet, bilden eine derartige, von schmalen Hornsteinlagen in dünne Schichten abgetheilte Stufe. Der Kalk ist hier schwarz oder dunkelgrau und etwas krystallinisch. An der Oberfläche wittert er leicht aschgrau an und zeigt hie und da Durchschnitte von Brachiopoden.<sup>1)</sup>

Nun bildet die erwähnte, von der Strasse am Bachufer umkreiste Wiese eine Unterbrechung, nach welcher aber dieselben, mächtigen — jedoch für sich dünn-schichtigen — Bänke schwarzer Kalke, und zwar mit demselben Fallen, wieder an die Strasse herantreten. Es sei hier bemerkt, dass sowohl diese Unterbrechung, als auch alle jene Stellen weiter südlich, an welchen der Zusammenhang nicht auch am Strassensaume klar ersichtlich schien, einer genauen Controlle am Gehänge unterzogen wurden, wobei sich stets ergab, dass die nächst jüngere Bank mit grosser Regelmässigkeit oben im waldigen Hang durchstreicht und übergreift. Nördlich vom Strasseneinräumer werden die dunklen

<sup>1)</sup> Wie mir Dr. Bittner mittheilte, sind es namentlich Terebrateln von schlechter Erhaltung, so dass eine sichere Bestimmung derselben schwierig ist.

Kalke allmählig von den sich einschaltenden, auf Kosten der ersteren immer grössere Mächtigkeit erlangenden Mergelzwischenlagen verdrängt, bis endlich dort, wo die Strasse knapp vor Frein die letzte Bucht an der westlichen Thalwand im Bogen durchmisst, dunkle, thonige Mergel und dunkle, weiss geaderte Mergelkalke allein zurückbleiben.



Ueber diesen Mergeln folgen nun schwarze, glänzende Schiefer mit *Halobia rugosa Gümbl.*, in einer Mächtigkeit von etwa 3 Metern, nach oben hin bedeckt von einer kleinen Partie schwarzer Kalke mit Mergelzwischenlagen. Mit letzteren haben wir das nördliche Ende der Mürzscholle erreicht, denn der lichte, dolomitische Kalk (an der Strasse) und der typische Brecciendolomit (oben am Rücken im Walde), welche sich unmittelbar nördlich daran anschliessen, gehören, wie die Untersuchung der Abhänge und Schluchten gegen den Hammergraben zu schliessen erlaubte, bereits in das unmittelbar Hangende des Werfener Schiefers von Frein.

Das geschilderte Profil vom südlichen Austritt der eigentlichen Mürzschlucht in die Thalweitung des Knappenhüttels bis zu den *Halobia rugosa Gümbl.* führenden, typischen Reingrabener Schiefen südlich von Frein wird quer über das Streichen, also von Norden nach Süden, durch den engen Canal der Mürz durchschnitten. Es ist daher selbstverständlich, dass die nur durch eine klammartige Auswaschung getrennten Thalwände einander vollkommen entsprechen, so dass die neben der Strasse auf der westlichen Seite der Mürz beobachteten Verhältnisse auch für die betreffenden, gegenüber liegenden Stellen giltig sind.<sup>1)</sup>

Aus der überaus regelmässigen Aufeinanderfolge, welche die flach nach Norden einfallenden Schichten der Mürzschlucht erkennen lassen, und zwar sowohl dadurch, dass alle Banklagen oder Schichtköpfe vom Ufer der Mürz auf beiden Gehängen genau correspondirend gegen Süden ansteigen, als auch dadurch, dass sich vom Liegenden in's Hangende durch den ganzen Complex ein allmählicher Ueber-

<sup>1)</sup> Siehe hier auch den folgenden Abschnitt über die Schneecalpe (Mürzscholle), pag. 599 [103].

gang der petrographischen Beschaffenheit nachweisen lässt (nach der Schichtung, Färbung, Hornsteinführung, Beschaffenheit der Schichtflächen, dem Auftreten von Mergelschiefermitteln etc.) folgt, dass die dunklen Kalke in Reiffinger Facies, welche das nördliche Ende der Schlucht einnehmen, regelmässig auf dem lichtgrauen, durch *Monotis salinaria* Br. sicher charakterisirten Hallstätter Kalk der südlichen Schluchthälfte auflagern, dass wir es somit gerade so wie auf der Proleswand mit einer unteren Stufe lichter Hallstätter Kalke und einer oberen Stufe dunkler, in Reiffinger Facies entwickelter Kalke zu thun haben, welche in einem Reiseberichte<sup>1)</sup> von Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics und mir als obere Hallstätter Kalke bezeichnet wurden.

Es folgt aber daraus des Weiteren, dass diese oberen Hallstätter Kalke am Eingange in die Mürzschlucht südlich von Frein von dunklen Kalken und Mergeln mit einer Einschaltung *Halobia rugosa* führender Reingrabener Schiefer — also von Raiblerschichten — bedeckt werden. Die Bedeutung dieses Profiles für die hier vertretenen Anschauungen über das Verhältniss zwischen den Raiblerschichten und dem Hallstätter Kalk wurde in der Literatur zum ersten Male durch Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics hervorgehoben. (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1879, pag. 4.)

Geradeso, wie weiter südlich in der Schlucht die oberen Hallstätter Kalke auf beiden Thalseiten mit grosser Regelmässigkeit über dem unteren Hallstätter Kalk folgen, so dass sich ihre Grenze je weiter gegen Süden, desto höher auf beiden Gehängen emporzieht, reichen die schwarzen Schiefer mit *Halobia rugosa* an nördlichen Ausgang der Schlucht auf beiden Seiten gegen Süden weit zurück und empor.

Während aber die oberen Hallstätter Kalke die südliche Randkante der gegen das Knappenhüttl abstürzenden Wände erreichen, wurden die hangendsten Partien der Raibler Schichten, in welchen der Reingrabener Schiefer eingeschaltet ist, bereits so weit abgetragen, dass letzterer von dem Aufschluss südlich Frein etwa nur bis zu einer relativen Höhe von 150 Metern längs des nach Frein absinkenden Nordrückens zu verfolgen ist. Seine entsprechende Fortsetzung jenseits der Mürz am Abhange der Hinteralpe jedoch lässt sich in einzelnen Denudationsrelicten viel weiter zurück, und zwar bis zum Dambachrücken (1399 Meter), nachweisen, wie sich aus den weiter unten folgenden Beobachtungen ergeben wird.

Als weiterer Beleg für die Regelmässigkeit der Schichtfolge in der Mürzschlucht sei hier noch angefügt, dass auch der nach Süden gekehrte, zum Knappenhüttl abbrechende Aufschluss des unteren Hallstätter Kalks einen ganz analogen, allmäligen Uebergang in der Gesteinsbeschaffenheit erkennen lässt. Wenn man aus der öfter erwähnten Scharte am Südrande der Mürzscholle (östlich unter der Fischerklamm) zum Knappenhüttl absteigt, gelangt man aus den die Randkante krönenden schwarzen oder dunkel-blaugrauen Kalken abermals in die unteren, lichter Kalke und kann nach abwärts wieder den Uebergang aus dunkleren, dünner geschichteten in dickbankige, hellere Kalke verfolgen.

<sup>1)</sup> Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1887, pag. 229.

Was nun aber die westliche Begrenzung der Mürzscholle anbelangt, wird selbe durch den mehrfach erwähnten Dolomitaufbruch gebildet, welcher sich von der Sebarte an der Südkante über den Rücken in nördlicher Richtung gegen Frein hinabzieht. (Siehe Profil 3.)

Dass dieser Dolomit von den östlich in tieferer Position gelegenen, dunklen Kalken thatsächlich durch einen Bruch getrennt wird, ergibt sich aus dieser seiner Lage sowohl, vermöge welcher er in das Hangende<sup>1)</sup> der oberen Hallstätter Kalke fallen müsste, als auch aus dem Umstande, dass die im Hammergraben aufgeschlossenen Werfener Schiefer sich zwischen dem oberen Hallstätter Kalk und dem bewussten Dolomit emporziehen und ausspitzen und daher den Dolomit ebenso unterteufen, wie dieser die Zlambachschiechten des Hammergrabens und die unteren Hallstätter Kalke des Hochriegel unterlagert.

In den dunkel-blaugrauen Kalken und gelbrindigen, schwarzen Mergelkalken, welche den vom Aufschluss in der Frein südlich emporsteigenden Reingrabener Schiefer begleiten und in niederen, dünnschichtigen Mauerstufen am Abhang gegen die Mürzschlucht flach nach Norden fallen, wurden von Dr. Bittner und mir ausser unbestimmbaren Bivalvenresten auch Ammonitenspuren und mehrere Brachiopoden gefunden. Unter letzteren bestimmte Dr. Bittner eine *Amphyclina*, ähnlich der *A. speciosa* Bittn. aus den rothen Schlernplateauschichten, ferner eine *Spirigera* sp., ähnlich der *Sp. trigonella* Schl.

Stur (Geologie der Steiermark, pag. 261) bestimmte in den schwarzen Kalken vorkommende, aber schlecht erhaltene Brachiopoden als *Terebratula vulgaris* Schl. Die beiden letztgenannten Fossilien scheinen der auf stratigraphischem Wege gewonnenen Deutung des Mürzprofils auf den ersten Blick allerdings zu widersprechen. Einerseits aber ist die Erhaltung der als *T. vulgaris* bestimmten Formen eine sehr problematische, andererseits dürfte der bisherige Stand der Kenntniss über die Lebensdauer jener triassischen Spirigeren einer Erweiterung fähig sein und müssen entsprechende Schlüsse vorläufig wohl bis zum Erscheinen von Dr. Bittner's Monographie über jene Fauna verschoben werden.

Der wichtige Aufschluss am Eingang in die Mürzschlucht südlich von Frein wird in der Literatur zum ersten Male von Morlot<sup>2)</sup> erwähnt und als Keuper gedeutet.

Später wurde die Stelle von Stur<sup>3)</sup> wiederholt besucht und aus dem Reingrabener Schiefer gesammelt:

*Ammonites floridus* Wulf, Bruchstücke der Schale,  
*Halobia Haueri* Stur.,  
*Nucula* cf. *subtrigona* Münster.,  
 cf. *Avicula concinna* Hoern.,

<sup>1)</sup> Obwohl mir eine Unterscheidung des unteren Dolomits vom Hauptdolomit blos auf Grund petrographischer Unterschiede im Allgemeinen undurchführbar scheint, glaube ich in einer Gegend, wo beide Dolomitmiveaus übereinander vertreten sind (Wildalpe) und sich dabei im Gestein scharf unterscheiden, dennoch auf dieses Merkmal Gewicht legen zu dürfen.

<sup>2)</sup> Einiges über die geologischen Verhältnisse der nördlichen Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1850. Bd. I, Heft 1, pag. 113.

<sup>3)</sup> Ueber das Niveau der *Halobia Haueri*. Ibid. 1869. Bd. XIX, pag. 283. — Geologie der Steiermark, pag. 260.

während sich in Zwischenlagen aus dunkelgrauem Mergelkalk eine dem *Macrodon strigillatum* Münst. nahestehende Muschel fand, welche auch aus dem Aiblgraben (loc. cit. pag. 260) angeführt wird.

Aus dem Zusammenvorkommen echter, fossilführender Reingrabener Schiefer mit Einlagerungen, welche den Aviculenschiefern petrographisch ähnlich sind, und wie diese ein *Macrodon sp.* führen, leitet Stur die Identität beider Ablagerungen ab. Es kämen danach die Aviculenschiefer im Reingrabener Schiefer (Geologie der Steiermark, pag. 261), oder umgekehrt die Reingrabener Schiefer im Aviculenschiefer (Ueber das Niveau der *Halobia Haueri*, loc. cit. pag. 284 [4]) vor, wobei letztgenannte Auffassung durch den angenommenen Zusammenhang des Aufschlusses in der Frein mit dem Aviculenschieferzuge südlich von der Proleswand nahe gelegt wird. Da Stur dem gemeinsamen Vorkommen von *Avicula Gea d'Orb* in den Aviculenschiefern von Aussee oder vom Aiblgraben und in den Lunzer Schichten selbst weniger Werth beilegt, nachdem selbe auch in den Schichten mit *Corbula Rosthorni* Boué bei Raibl gefunden wird, verbleibt sodin zunächst nur jenes *Macrodon sp.* als ein den Zlambachschichten und Raibler Schichten gemeinsames Fossil.

Was aber die Lagerungsverhältnisse betrifft, haben in's Detail gehende Untersuchungen der östlichen Abhänge des Proleskammes dargegan, dass ein Zusammenhang der Raibler Schichten an der Strasse südlich von Frein mit den auf der Südseite des Proles durchstreichenden Zlambachschichten nicht stattfindet, so dass hier nur die petrographische Aehnlichkeit der die Raibler Schichten von Frein begleitenden Mergel und das gemeinsame Vorkommen von *Macrodon sp.* eine Zuweisung der Ablagerung zu den Zlambachschichten veranlassen könnte.

Die unter dem Reingrabener Schiefer zu Tage tretenden, schwarzen fossilereen Kalkschiefer rechnet Stur seinem Wenger Schiefer, die ebenfalls versteinungslosen Wechsellagerungen von Wulstkalken mit Mergelschiefern den Grenzschichten zwischen Wenger Schiefer und Reiflinger Kalk (Gösslinger Schichten), endlich die dunklen Hornsteinkalke am Eingang in die Mürzschlucht dem Reiflinger Kalk zu, welcher hier in einzelnen Bänken Brut und ausgewachsene Exemplare von *Terebratula vulgaris?* führt.

Im Liegenden dieser Reiflinger Kalke folgt nach Stur<sup>1)</sup> ein dunkelgrauer, wohlgeschichteter Dolomit, den er in Folge seiner Lagerung für Reiflinger Dolomit hält, „in welchem der weitere Theil der Mürzschlucht eingeschnitten ist“ und welcher das tiefste zu Tage tretende Gebilde der Gegend darstellt. Unter diesem Dolomit können, wie sich übrigens aus der betreffenden, kartographischen Darstellung ergibt, nur die allerdings dolomitischen, grauen, unteren Hallstätter Kalke der Mürzschlucht mit *Monotis salinaria* Br. verstanden sein, deren Ueberlagerung durch die Reiflinger Facies und dann durch die Raibler Schichten damit anerkannt würde.

Wenn aber die Schiefer südlich von Frein, sammt den sie unterlagernden, dunklen, dünn-schichtigen und Hornstein führenden Kalken

<sup>1)</sup> Niveau der *Halobia Haueri*, pag. 285. — Geologie der Steiermark, pag. 261.

das Hangende bilden jener grossen Platte grauer Kalke, worin die südliche Hälfte der Mürzklamm eingeschnitten ist, so können dieselben unmöglich ident sein mit den am südlichen Fusse der Proleswände unter dieser Platte zu Tage tretenden Aviculenschiefern oder Zlambachschichten.

Wir sehen vielmehr die erwähnte Platte von Hallstätter Kalk als eine kalkige Stufe zwischen zwei petrographisch ähnlichen Mergelniveaus eingeschaltet, welche letztere sich etwa in der Breite der Freinlinie gegen Norden auskeilen. In dieser Richtung fehlen, wie das SN.-Profil der Wildalpe unzweifelhaft darthut, beide mergelig-kalkigen Stufen vollständig und die Hallstätter Kalke werden unten und oben von lichten Dolomiten begrenzt.

## VII. Die Hohe Veitsch.

Südlich von den oben geschilderten Höhen der Tonion und Königsalpe, vorgeschoben gegen den Zug der paläozoischen Gesteine und diesen auflagernd, erhebt sich im Süden der durch das Dobreinthal bezeichneten, tiefen Aufbruchlinie der Gebirgsstock der Hohen Veitsch.

Die Grenzen dieses Abschnittes unseres Terrains bilden im Süden die untere Grenze des Werfener Schiefers, im Norden aber jene Depression, welche in west-östlicher Richtung von Aschbach bei Wegscheid über das Niederalpl und Mürzsteg bis Neuberg hinzieht und zuletzt mit dem Laufe der Mürz zusammenfällt.

Auf der Passhöhe des Niederalpls (1220 Meter) hängt die Gruppe der Hohen Veitsch mit der Weissalpe zusammen; ihr breiter, plateauartig abgeflachter Rücken steigt von Osten nach Westen allmählig an, um sowohl nach Westen, als auch nach Süden in steilen Felswänden abzustürzen, wodurch die höchsten Erhebungen (Hohe Veitsch 1982 Meter) auf dem südlichen und westlichen Rande angeordnet erscheinen und in der südwestlichen Ecke ihren Höhepunkt finden.

Gleichwie der nach NW. vorgeschobene Sohlenkogel (1471 Meter) in orographischer Beziehung eine Verbindung des Hauptstockes mit dem Niederalpl und mit der Weissalpe herstellt, bildet dessen aus lichten Dolomiten und Kalken bestehende Kuppe auch in stratigraphischer Hinsicht das Bindeglied jener einformigen Dolomit- und Kalkentwicklung, welcher wir auf der Wetteringalpe begegneten, mit den geologisch monotonen Kalkmassen der Veitsch.

Verschwunden ist in dieser Region die weiter nördlich auf der Königsalpe und in der Mürzschlucht eine reiche Gliederung bedingende Einschaltung von mergeligen Niveaus innerhalb der lichten Dolomite und Kalke, helle Diplorendolomite und Kalke allein bauen die riesige Masse auf und bilden eine, der äusseren Plastik entsprechend, nach Norden und Osten einfallende, wenig gegliederte Platte. Demgemäss befindet sich die Grenze dieser Scholle gegen den sie unterteufenden Werfener Schiefer an der südwestlichen Ecke des ganzen Gebietes bei der Rothsohlalpe in relativ bedeutender Höhe (ca. 1700 Meter), um von hier sowohl nach Norden (Thal von Dobrein ca. 840 Meter) als auch nach Osten (Neuberg ca. 740 Meter) allmählig abzusinken.



Die Basis der Veitschmasse bildet, wie bereits erwähnt, ein Zug von Werfener Schiefer, welche aus der Gegend von Aschbach das ganze Massiv auf seiner Südseite bis nach Neuberg umzieht, einerseits auf dem sogenannten Blasseneck-Gneiss <sup>1)</sup>, anderseits auf paläozoischen Gesteinen aufruhend.

Die hier namentlich in den westlicher gelegenen Gegenden zu bedeutender Mächtigkeit anschwellenden Werfener Schiefer lassen fast überall eine Gliederung in drei aufeinanderfolgende Stufen erkennen. Die unterste derselben, ein dunkelrothbraunes oder grünliches, quarzitisches Conglomerat, trägt den Charakter einer Strandbildung an sich, welche über den älteren Schiefeln und Kalken transgredirt. Dieses Niveau ist namentlich im Gebiete der obersten Seitengräben des Aschbachs, dann aber auch in den oberen Verzweigungen des Veitschgrabens mächtig entwickelt und pflegt sich landschaftlich in grünen Vorkuppen am Fusse der lichten, hohen Kalkwände (Schwarzkogel [1493 Meter], Eschriegel, Predigstuhl [1421 Meter], Blasskogel [1430 Meter]) auszuprägen. <sup>2)</sup>

Die mittlere Stufe bilden die bekannten, rothen und grünen, glimmerigen Schiefer, in deren Bereich allenthalben Quellen am Fusse der Wände entspringen und zahlreiche Alpen die Matten beleben; gewöhnlich pflegen sie durch die Sättel zwischen den erwähnten Vorkuppen durchzustreichen. In diesen Schiefeln bilden Myaciten-Steinkerne allenthalben eine häufige Erscheinung, Stur führt aus denselben vom Fusssteige oberhalb der Schalleralpe (Hundskopf) ausserdem noch *Posidonomya Clarai* Em. und *Pecten cf. discites* Schl. an.

Obschon die rothen und grünen Schiefer in die quarzitischen, oft als deutliche Conglomerate entwickelten Gesteine an ihrer Basis übergehen, ist doch im Terrain die betreffende Grenze scharf ausgeprägt dadurch, dass die quarzitischen Gesteine Terrainvorsprünge zu erzeugen pflegen, welche von ihren widerstandsfähigeren Blöcken bedeckt werden, während den leicht zerfallenden Schiefeln sanfte, durch einen ununterbrochenen Grastoppich bedeckte Sättel entsprechen.

Die oberste Stufe endlich erscheint in Form von gelbgrauen, mergeligen Kalkschiefern mit sandig-glimmerigen Schichtflächen, ähnlich denen, die wir bereits vom südlichen Fusse der Wetteringalpe kennen gelernt haben. Ihre mächtigste Entfaltung finden diese obersten kalkigen Lagen der Werfener Schiefer an der Bergstrasse von Dorf Niederalp auf den gleichnamigen Pass und auf dem Südgehänge ober der Rothsohl- und Schalleralpe im oberen Veitschgraben. Offenbar entsprechen denselben jene oberen, kalkigen Lagen, deren Auftreten im Hangenden des Werfener Schiefers namentlich durch Dr. Bittner <sup>3)</sup> hervorgehoben worden ist.

Während der Zug von Werfener Schiefer im Westen und Süden der Hohen Veitsch eine beträchtliche Breite aufweist, nimmt er gegen Osten hin rasch ab und verschmälert sich immer mehr bis knapp vor

<sup>1)</sup> Vergl. auch: M. Vacek, Ueber die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1886, pag. 458.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 342.

<sup>3)</sup> Harnstein, pag. 47. — Neue Petrefactenkunde im Werfener Schiefer der Nordostalpen. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1886, pag. 387.

Neuberg, wo er kaum mehr nachzuweisen ist. Dieses Verhältniss rührt aber nicht allein von einer thatsächlichen Abnahme der Mächtigkeit her, sondern auch von der Stellung der Schichten, welche, je weiter nach Osten, desto steiler nach Norden einfallen.

Ausser dem erwähnten, zusammenhängenden Complex von Werfener Schiefer auf der Südseite, erstreckt sich auch auf der Nordseite der Hohen Veitsch ein allerdings vielfach unterbrochener Zug, welcher hie und da in dem tiefen Thale von Dobrein zu Tage tretend, entlang dem Südabhang des Seekopfs und der Schneecalpe ebenfalls bis gegen Neuberg hinstreicht.

Jene breite Ausdehnung von fast zwei Kilometern, welche die Schiefer auf der Passhöhe des Niederalpls erreichen, woselbst zwischen der Sohlenalpe und dem Strassenpass der Rücken des Sohlenkogel einen aus lichtem Brecciendolomit und weissem, klüftigem Diploporenkalk bestehenden, isolirten Denudationsrest bildet, schnürt sich, begraben unter einer mächtigen Decke von Schutt, beim Dorfe Niederalpl vollständig aus. Weiter thalab treten von Norden die steil nach Süden einfallenden schwarzen Kalke und Dolomite des Kleinen Schwarzkogel unmittelbar mit den Dolomiten am Nordfuss der Veitsch in Berührung.

Erst an der Mündung des Grabens „in der Burg“ taucht der Werfener Schiefer unter den fast rein weissen, ihn unmittelbar bedeckenden Dolomiten wieder hervor, jedoch nur als Insel, denn gleich darauf sehen wir die Dolomite der Veitsch abermals mit den Dolomiten am südlichen Abhang des Seekopfs in directe Verbindung treten.

Die im Mürzsteger Thalbecken zu Tage tretenden Werfener Schiefer streifen am Fusse der Kreuzmauer kaum das Veitschgebiet und ziehen von hier durch eine Reihe von Sätteln am südlichen Abhang der Schneecalpe weiter, östlich gegen Neuberg. Der südliche Grenzzug streicht in ostnordöstlicher Richtung ebenfalls in der Richtung auf Neuberg zu, so dass sich der dazwischen liegende Dolomitstreifen gegen Osten nach und nach auskeilt.

Das über dem Werfener Schiefer folgende, nächst jüngere Schichtglied wird auf der Nordabdachung der Veitsch durch helle, oft rein weisse Dolomite gebildet, welche, zum Theil aus dem Thal von Scheiterboden hereinstreichend, im Gebiete der Veitsch zu weiter Ausdehnung und bedeutender Mächtigkeit gelangen. Erst hoch über diesen Dolomiten stellen sich südlich von der Dobrein und von Mürzsteg lichte Diploporen-Kalke ein, welche, wie sich aus deren Fortsetzung in das Gebiet der Schneecalpe ergibt, wo sie mit grauen, *Monotis salinaria* Br. führenden Kalken in directe Verbindung treten, dem Niveau des unteren Hallstätter Kalks angehören.

Am Südrande des Veitschmassivs jedoch, wo die am höchsten aufragenden Wände ein möglichst vollständiges Profil darzustellen versprechen, sucht man vergebens nach jener mächtigen, unteren Dolomitstufe. Hier folgen gleich über geringmächtigen, dolomitischen Hangendschichten der Werfener Schiefer sehr undeutlich geschichtete Massen lichter Kalke, welche in ihrem petrographischen Charakter genau correspondiren mit den als Hallstätter Kalk gedeuteten Diploporengesteinen um Mürzsteg.

Diese Verhältnisse können am besten am östlichen und westlichen Ende der Südwand verfolgt werden. In der Gegend der Veitscher Kuhalpe bildet das östliche Ende der steilen Südabstürze mit einer nach

Osten, gegen den Dürnrthalgraben, gekehrten Wand eine scharfe Ecke und damit einen möglichst günstigen Aufschluss. Man beobachtet hier über den in Blöcken herumliegenden, unteren, quarzitischen Conglomeraten die rothen Werfener Schiefer, auf welchen die Alpe liegt und kann nun sowohl auf dem schräg durch die Südlehne bis zur Schusterlucke emporsteigenden Wege, als auch auf dem Steig, welcher von der Alpe nördlich in den Scheibengraben führt, folgendes Profil beobachten:

1. Rothe Werfener Schiefer, 2. gelbe Plattenkalke der Werfener Schiefer, 3. gelbe Rauchwacke, 4. dunkler, dolomitischer Kalk, in schwarzen Kalk mit orangegelb belegten Sprüngen und Klüften übergehend (dieser Kalk enthält kleine Gastropodendurchschnitte), 5. grauer Brecciendolomit in Platten, 6. gelbgrauer, breccienartiger Kalk, 7. rein weisser, klüftiger Kalk.

Dabei nehmen die Glieder 3 bis 6, welche auf der Karte als Guttensteiner Schichten ausgeschieden wurden, eine Mächtigkeit von kaum 30 Meter für sich in Anspruch. In der Schusterlucke wurden in den unteren Lagen der rein weissen Hangendkalke einzelne, lichtbraune Hornsteinknollen gefunden.

Verfolgt man die von der erwähnten Ecke (Schoberstein) nach Norden absinkende, einem Schichtkopfe entsprechende Mauer abwärts bis auf den Boden der Dürnrthalalpe, so zeigt sich am Fusse des von Westen herabkommenden Scheibengrabens ebenfalls eine ähnliche Schichtfolge, indem über dem Werfener Schiefer wenig mächtige, rostgelbe Brecciendolomite und dann sofort lichte, weisse oder pfirsichblüthenrothe Kalke folgen. Allein die östliche Fortsetzung dieser Kalke, welche das Werfenerschiefer-Becken der Dürnrthalalpe im Norden absperrt und den Lauf des Baches in zwei Klammern einengen, zeigt bereits eine so dolomitische Beschaffenheit, dass es schwer wird zu entscheiden, ob man noch Kalk oder schon Dolomit vor sich hat. Thatsächlich geht dann der ganze Zug in echten Dolomit über, so dass weiterhin nach Osten über dem Werfener Schiefer nur mehr Dolomite folgen. Hier sei aber besonders bemerkt, dass sich innerhalb dieser hangenden Dolomite, fast längs ihrer ganzen Erstreckung, petrographische Unterschiede bemerklich machen, welche ganz an das Verhältniss auf der Veitscher Kuhalpe erinnern. Die Basislagen bilden nämlich auch hier plattige, aschgraue Brecciendolomite, während die hangenden Lagen durch massige, grobklüftiger brechende und stellenweise kalkig werdende Dolomite gebildet werden. Solcher Art verhält sich z. B. der hangende Dolomit des Werfener Schiefers am Ausgang des Tebrinthales in den Mürzgraben zwischen Lanau und Krampen.

Das zweite, genauer untersuchte Profil quer durch die Südwände der Veitsch befindet sich ober der Schalleralpe, längs des von hier zum Schutzhaus auf dem Plateaurande emporziehenden Steiges.

Man findet hier über den grünen und röthlichgrauen, fossilführenden Werfener Schiefen abermals die dazu gehörigen, gelbgrauen, eigenthümlich faserigen Plattenkalke, Platten und Zwischenlagen bildend und an der Oberfläche vom Glimmer glänzend, dann den dünnbankigen, zähen Brecciendolomit (unten gelb, oben aschgrau und endlich dunkelgrau). Ueber diesem folgt in einer niederen Mauerstufe ein fossilreicher grauer Kalk, wie das ganze System etwa unter 20° flach nach Norden

fallend. Bis hierher wären die Verhältnisse mit jenen auf der Kuhalpe fast ident, nun lagert aber auf der erwähnten, unteren, nahezu massigen Stufe lichter Kalke ein schmaler Streifen von dunklem Knollenkalk, unten begrenzt durch eine pfirsichblüthenrothe Kalkbreccie, nach oben mit rosenrothen, schieferigen Zwischenlagen übergehend in die sich mächtig aufbauenden, oberen, lichten Kalke der hohen Südbabstürze.

Dieser Knollenkalk wird bereits von Stur<sup>1)</sup> erwähnt; er bildet hier eine äusserst geringmächtige Zwischenlage mitten in den lichten, klüftigen Kalken der Veitsch und verschwindet im Streichen schon nach einer kurzen Strecke. Der Mangel an Fossilien erlaubte es nicht, das Alter dieses schwarzen Knollenkalks sicher festzustellen, doch dürfte derselbe wahrscheinlich dem oberen Muschelkalk oder den Liegendkalken der Zlambachschichten entsprechen.

Die über dieser, bloss local entwickelten Stufe folgenden Kalke sind fast immer sehr licht, an den Kanten durchscheinend und etwas dolomitisch, was sich in ihrer Neigung, in rhomboëderische Stücke zu zerfallen und in ihrer Klüftigkeit manifestirt. In ihren obersten Lagen schalten sich, wie dies schon von Stur<sup>2)</sup> hervorgehoben worden ist, röhliche, marmorartig dichte Lagen ein, welche ganz das Aussehen der Hallstätter Kalke annehmen und ähnlich wie diese (im Gebiet der Schneecalpe) den Diploporenkalken eingelagert sind. Was aber die letzteren selbst betrifft, haben die jüngsten Aufnahmen ebensowenige, paläontologische Anhaltspunkte geliefert, als die älteren. Ausser Korallendurchschnitten sind mir aus dem Veitschgebiete nur Diploporen bekannt geworden, und zwar letztere viel seltener, als auf der Rax oder dem Schneeberge, so dass die Frage nach der stratigraphischen Stellung dieser mächtigen Kalkmasse mit befriedigender Schärfe nicht beantwortet werden kann. Mit anderen Worten könnte man auch sagen, dass der Mangel an fossilführenden oder mindestens durch ihre Lagerung gekennzeichneten Mergel- oder Schiefer-niveaus, gerade diesen unter den grossen, südlichen Kalkstöcken als ungeeignet erscheinen lässt, um an ihm einschlagende, stratigraphische Fragen zu beantworten.

Dabei möge bemerkt werden, dass die in dem heutigen Relief allerdings correspondirende Lage an der Südgrenze gegen das paläozoische Gebirge keineswegs dazu berechtigt, a priori für alle jene südlichen Kalkstöcke eine gleiche Faciesentwicklung anzunehmen. Bleibt es vielleicht späteren, detaillirteren Untersuchungen oder glücklicheren Funden vorbehalten, eine paläontologische Stütze für die Horizontirung der Veitschkalke zu gewinnen, so dürfte wohl heute die Annahme, dass die Hauptmasse dieser Kalke dem Niveau des Hallstätter Kalks entspricht, am meisten berechtigt sein.

Wenn aber die Kalke der hohen Veitsch auf der Karte auch mit der Farbe des Hallstätter Kalks, beziehungsweise der dieselben vertretenden Diploporen- oder Wettersteinkalke colorirt wurden, so sollte damit noch nicht die Frage endgiltig beantwortet werden, ob diese Kalkmassen nur den Hallstätter Kalk umfassen, oder ob selbe — ohne dass das Niveau der Raibler Schichten petrographisch abweichen würde — auch noch höher hinaufreichen.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 342.

<sup>2)</sup> Ibid., pag. 342.

Es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass die Plateaukalke der hohen Veitsch auf der Südseite nahezu bis an den Werfener Schiefer hinabreichen, während sie im Norden von mächtigen Dolomitmassen unterteuft werden. Das Verhalten an den Grenzen von Kalk und Dolomit, ihr allmähiges Uebergehen in verschiedenen Niveaus (z. B. am nordöstlichen Abhang des Ramkogel gegen das Plateau) lässt darauf schliessen, dass man es hier nicht mit zwei petrographisch abweichenden Niveaus, sondern mit Facies zu thun hat, wobei die im Süden allein herrschende Kalkfacies in ihren liegenden Partien je weiter gegen Norden, desto höher hinauf durch Dolomitfacies ersetzt erscheint. Dieses Verhalten, welches sich in dem allmähigen Auskeilen der Dolomite der Dobrein nach Süden unter den Kalken der Veitsch äussert, lässt sich am besten verfolgen auf der westlichen Abdachung der hohen Veitsch gegen die Bärenthalalpe.

Eine weitere Erscheinung, welche für die Lagerungsverhältnisse der Veitsch maassgebend ist, bildet eine Längsmulde, die das ganze Plateau von dem Einriss des Bärenthals im Westen, über den Seeboden, das Schafgrübl<sup>1)</sup> und den Scheibengraben bis zur Dürnthalalpe durchzieht und durchwegs aus dem in dieser Zone bereits mächtigen, liegenden Dolomit besteht. Das nach Norden gekehrte Einfallen der hangenden Kalke „in der Burg“ bestätigt die Richtigkeit einer Annahme, wonach die Veitscholle durch einen der Dobreinlinie parallelen Längsbruch entzweigeschnitten erscheint.

Aehnliche Längsbrüche sind auch auf dem Plateau, und zwar am Rande seiner südlichen Kante angedeutet. Die betreffende Stelle befindet sich südöstlich unter dem Gipfel, östlich oberhalb der Schutzhütte, an der Kante des Hundsschupfen (1800 Meter). Ein breiter, dieser Kante zunächst liegender Plateaustreifen erscheint hier nämlich von mächtigen, theils weit klaffenden, theils nur durch eine Dolinenreihe mit dazwischen liegenden Einschnürungen angedeuteten Schründen durchsetzt, welche in mehreren Reihen parallel zu einander und zum Plateaurande angeordnet, grossen Gletscherklüften sehr ähnlich sehen. Das in welligen Linien zwischen diesen Klüften gegen den scharf abbrechenden Südrand absinkende Plateau vervollständigt das typische Bild einer zerklüfteten Firnpartie vor dem steileren Abschwung eines Gletschers. Man hat unwillkürlich den Eindruck, als ob der Rand der Kalkplatte zufolge Nachgebens der unterlagernden Werfener Schiefer derart treppenförmig zerborsten wäre, dass sich stets ganze Schollen schalenförmig ablösen und dadurch den wandartigen Abbruch der Südfront des ganzen Kalkgebirges erzeugen müssen. Die fraglichen Klüfte erscheinen selbst auf den Originalaufnahmsblättern kartographisch dargestellt.

## VIII. Die Schneeralpe.

Unmittelbar anschliessend an das Gebiet der Königsalpe und Proleswand und davon nur durch das Erosionsthal von Scheiterboden getrennt, bildet die Schneeralpe eine jener für die Ostalpen typischen,

<sup>1)</sup> Auf diese Stellen dürfte sich Morlot's Angabe von Dolomit in einer Höhe von 5600 Fuss beziehen. Siehe Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1850, Heft 1, pag. 115.

stockförmigen Massen mit breiter Plateauentwicklung, welche zumeist dem südlichen Rande der Kalkalpenkette angehören.

Während sich jedoch die letzteren in geologischer Beziehung gewöhnlich durch grosse Einförmigkeit auszeichnen, betheiligen sich am Aufbau der Schneecalpe und ihrer Hochfläche alle in der Gegend überhaupt entwickelten Schichtglieder. Dadurch erscheint das ganze Gebirge auch oberflächlich viel reicher gegliedert, als z. B. die benachbarte Rax, auf welcher weit einfachere, geologische Verhältnisse den Landschaftscharakter bedingen. Es ergibt sich dadurch die Gelegenheit, eine weitere Unterabtheilung des zu beschreibenden Terrains vorzunehmen,

Die orographische Umgrenzung der Schneecalpe ist eine überaus klare und scharfe, da sie fast auf allen Seiten durch Flussläufe erfolgt. Nahezu drei Viertel der ein ziemlich regelmässiges Rechteck darstellenden Basis dieser Gruppe werden von der Mürz umflossen, welche an der Nordostecke im Baumthal entspringend, von der obersten Thalweitung in Steinalpl als „Kalte Mürz“ bis zur Mündung der „Stillen Mürz“ bei Frein den Nordfuss der Schneecalpe bespült, sodann nach Süden gewendet und die Engen der Mürzschlucht beim Todten Weib, sowie die Weitung von Scheiterboden durchfliessend, bis Mürzsteg die westliche Grenze des Gebietes bildet, um schliesslich von da an abwärts bis Kapellen den südlichen Fuss der Masse zu umsäumen.

Die östliche Grenze der Schneecalpe ist durch die beiden, vom Nasskamp nach Norden und nach Süden, in's Nasswalder Thal und in das Mürzthal bei Kapellen niedersteigenden Gräben: Reissthal und Altenbergerthal gegeben.

Nach den eben angeführten Grenzlinien hängt der Schneecalpenstock nur an zwei Stellen mit benachbarten Gebirgsmassen orographisch zusammen, am Sattel der Ameiswiese (1291 Meter) mit der Gruppe des Grossen Sonnleithstein und am Nasskamp (1206 Meter) mit der Rax.

Was die bereits angedeutete, von einem lebhaften Schichtenwechsel abhängige Gliederung der Schneecalpe betrifft, bringen nicht nur von aussen tief einschneidende Gräben, unter denen im Norden der Kleinboden, im Westen der Hüllgraben, im Süden das Becken „im Tirol“ und im Osten der Lomgraben besonders in die Augen springen, reiche Abwechslung in die Seitenflanken des Gebirgsstockes, sondern auch eine deutliche Stufenbildung, welche das Plateau selbst in mehrere Abschnitte zerlegt. Während nämlich die westlichen und östlichen Partien des letzteren am höchsten emporragen, erscheint der centrale Theil in der grossen Hochmulde des Nasskör eingesenkt, so dass die Hochfläche der Schneecalpe in ihrer west-östlichen Erstreckung drei, von einander deutlich abgesetzte Stufen erkennen lässt, wovon die westliche, das Plateau der Hinteralpe, eine durchschnittliche Höhe von ca. 1500 Meter (Culminationspunkt: Spielkogel [1602 Meter]), die mittlere, das Nasskör, eine durchschnittliche Höhe von ca. 1300 Meter, und die östliche, das Plateau des Windberg, endlich eine durchschnittliche Höhe von 1800 Meter (Culminationspunkt: Windberg 1902 Meter) aufweist.

Obschon die genannten drei Abschnitte in tektonischer Hinsicht zum Theil miteinander zusammenhängen und eine, auf durch Störungs-

linien getrennten Schollen basirte Eintheilung ein anderes Bild ergeben müsste, wollen wir hier lediglich zur bequemerem Uebersicht die erwähnte Dreitheilung der Beschreibung zu Grunde legen und die Schilderung des Nasskör mit einer Darstellung der interessantesten Verhältnisse in der Klausse nördlich von Krampen einleiten.

### A. Das Plateau der Hinteralpe.

Erfährt dieses durch die Einsenkung des Nasskör im Osten von der höchsten Stufe der Schneecalpe getrennte Terrain durch den tiefen Einriss des Höllgrabens und mehrere andere, westlich zum Mürzthal (Scheiterboden) niederziehende Schluchten auch eine weitere, orographische Gliederung, so geben uns ausserdem zwei, das Gebiet in longitudinaler Richtung durchsetzende Störungen Gelegenheit, vier tektonisch scharf von einander geschiedene Abschnitte zu unterscheiden: Die Scholle des Spielkogel im Norden, die Mürzscholle, die Scholle der Lachalpe, endlich den Zug des Lerchstein bei Mürzsteg, welche für sich als einheitliche Elemente betrachtet werden dürfen.

1. Die Scholle des Spielkogel bildet den Nordabhang der Schneecalpe gegen den obersten Zweig des Mürzthales und besteht aus einem von der Hinteralpe und dem Nasskör unter einem Winkel von etwa 40° nach Norden geneigten Schichtsystem, dessen tiefste Glieder demnach an seinem südlichen Rande zu suchen sind und hier entlang der Bruchlinie von Frein zu Tage treten.

Die Freinlinie, deren westliche Fortsetzung im oberen Freingraben und über den Hahnreithsattel, durch den Fallensteingraben und über Washuben gegen das Salzthal, südlich von Mariazell, bereits eingehend beschrieben worden ist, setzt aus der Gegend südlich von Frein, wo sie die Raibler Schichten der Mürzscholle nach Norden begrenzt, in den Stock der Schneecalpe über und streicht vom nördlichen Eingang in die Mürzschlucht an den Abhängen des Hochriegel (1259 Meter) (zu unterscheiden vom Hochriegel am Nordabhang der Proleswand) und der Rosswiese in südöstlicher Richtung bis zur Hinteralpe und bis zum kaiserlichen Jagdschloss auf dem Nasskör fort. Längs dieser Linie kommen an der Basis der Spielkogelscholle theils Werfener Schiefer, theils die sie überlagernden, unteren Dolomite zu Tage.

Zu unterst, am Ufer der Mürz, südlich von Frein und am Nordausgang der Mürzschlucht, gehören hierher die Werfener Schiefer, welche daselbst die Raibler Schichten im Norden abschneiden. Sie ziehen quer über die Mürz herüber und finden sich in dem nassen Graben anstehend, welcher südöstlich von Frein, bei einem Futterstadel, am Fusse des Hochriegel einschneidet, unmittelbar bedeckt von einem grauen, in seinen liegenden Partien ziemlich dunklen und bituminösen oder zu gelber Rauchwacke zersetzten Brecciendolomit.

Wahrscheinlich bildet die kleine Kuppe von lichtgrauem, weissgeadertem Kalk, welche sich östlich von Frein jenseits des Baches am Fusse des Hochriegel erhebt, das Hangende dieses oberhalb Frein an das Bett der Mürz herabreichenden Dolomits und muss daher, ähnlich wie die Kalke beim Forsthause, wie der Hauskogel im Hammergraben

und wie die Kuppe (967 Meter) NNO. von Frein, dem Hallstätter Kalk zugerechnet werden, obschon hier keine Fossilien gefunden wurden. Ebensovienig konnten die grauen, plattigen, weissaderigen Kalke am Bach unter dem Freiner Wirthshause ihrem Alter nach genau bestimmt werden, dieselben dürften jedoch dem unteren Muschelkalk angehören.

Angefangen von jener Stelle, wo der Weg auf die Hinteralpe, den erwähnten, nassen Graben im Werfener Schiefer verlassend, auf die grosse Blösse östlich oberhalb der Mürzschlucht hinaustritt, bis an das obere Ende des Plotschgraben, reicht der Anschluss der nördlichen Scholle nur bis zum unteren Dolomit hinab. Ueber diesem Graben aber kommt der Werfener Schiefer wieder zu Tage in einem langen, schmalen Streifen längs einer auch vom Wege benützten Terrasse, welche sich bis auf die Hinteralpe fortsetzt.

Der Steig erreicht die Terrasse in einer kleinen Einsattlung des den Plotschgraben vom Dambachgraben trennenden Rückens. Auf dem von hier gegen den Boden der Hinteralpe emporziehenden Holzschlage finden sich wiederholt Aufschlüsse der Myaciten führenden, flach nach Norden fallenden Werfener Schiefer, welche oben und unten von Dolomit begrenzt werden; die oberen Dolomite bilden sein Hangendes, die unter dem Steige im Dambachgraben anstehenden Dolomite scheinen hier local abgesehen zu sein. Dass diese Erscheinung nur locale Bedeutung hat, ergibt sich aus der Ausgleichung der Störung im weiteren, süd-östlichen Verlaufe, wo auf dem Rücken zwischen Dambachgraben und Aiblgraben derselbe Dolomit ebenso dem Werfener Schiefer auf der Hinteralpe auflagert, wie jener höher gelegene Dolomitzug nördlich von den Sennhütten.

Von der Hinteralpe, wo sie den ebenen Boden südwestlich von den Hütten einnehmen, reichen die rothen, in ihren oberen Partien lichtgelbgraue Mergelschiefer führenden Werfener Schiefer auf dem Plateau zwischen Hocharl und Kerpenstein weit nach Süden vor, bis etwa dort, wo sich der Alpenweg gegen die Einsattlung vor dem kaiserlichen Jagdschloss zu senken beginnt, westlich begleitet durch den am Bruchrande der Freinlinie gelegenen Dolomit, östlich überlagert durch den dunkelgrauen, plattigen Dolomit des Kerpenstein (1464 Meter), welcher vom Plateaurande der Hinteralpe östlich einfällt und die steilen Hänge gegen das Nasskör bildet. In Folge dieser Lagerung kommt der Werfener Schiefer, ohne dass die Annahme einer weiteren Störung nothwendig wäre, am Nasskör in tieferer Lage zu Tage. (Siehe das Profil auf pag. 602 [106].)

Ausser dem Dolomit scheinen sich auch dunkle Mergelkalke an dem Aufbau des Muschelkalkzuges: Kerpenstein-Jagdschloss zu betheiligen, worauf derartige Blöcke am Fusse des Kerpenstein (Punkt H des Wortes Haselboden der O. A. S.) hinzudeuten scheinen.

Die südlichste Spitze dieser ganzen Scholle bildet der aus Dolomit bestehende Hügel, worauf sich das Jagdschloss befindet. Steigt man von demselben auf dem Wege zum Höllgraben ab, so stösst man alsbald auf Werfener Schiefer und erst tiefer unten auf Hallstätter Kalk, welcher dann in hohen Wänden gegen den Höllgraben abstürzt!

Diese merkwürdige Stellung des Werfener Schiefers auf der Höhe und knapp am Rande eines so tiefen Absturzes gibt von dem grossen





(Kaltenbachleithen) bestehen. Nur an einer einzigen Stelle beobachtete ich an der Grenze zwischen Dolomit und Kalk ein trennendes Niveau. Wenn man nämlich von der Hinteralpe auf dem Wege nordwestlich zur Rosswiese geht, kommt man aus flach gelagerten Werfener Schiefeln in Dolomit und trifft an dessen oberer Grenze, dort wo der Steig den Plateaurand der Rosswiese erreicht, einen röthlich angewitterten, flach nach Norden fallenden, grauen Knollenkalk und darüber in der ersten Mulde dunkelgraue Plattenkalke mit Hornsteinausschwitzungen. Die nächsten Höhen nördlich bestehen schon aus den röthlichen, unteren Hallstätter Kalken. Offenbar haben wir es da mit den letzten Spuren des Zlambachniveaus zu thun, welches hier seine Faciesgrenze erreicht und durch die Farbe, sowie durch den Hornstein eben noch angedeutet erscheint; die Knollenkalke erinnern auffallend an jene der Schalleralpe im Süden der hohen Veitsch und an jene, welche ganz in der Nähe, am Jausenstein (östlich ober dem „Ausgang“ des Nasskör) ebenfalls in gleicher, stratigraphischer Position vorkommen.

Was die petrographische Beschaffenheit der am Spielkogel noch flach liegenden, auf der Kaltenbachleithen und besonders am Waxeneck jedoch steil nach Norden einschliessenden Hallstätter Kalke betrifft, so findet man bald röthliche, bald graue Kalke mit weissen Adern und rothen Flecken und Schmitzen (Spielkogel, westlicher Grat des Waxeneck), bald echte Diploporenkalke (Schwarzlacken). Letztere bilden in undentlich geschichteten Bänken von 4 bis 5 Metern Mächtigkeit das vorherrschende Gestein auf der ganzen Kaltenbachleithen. Sie fallen flacher (nordöstlich) ein, als das Gehänge, so dass sich in den gegen die Mürz absteigenden Gräben die liegenden Dolomite stets höher emporziehen, während die auf den Rippen lagernden Hallstätter Kalke sich weiter abwärts erstrecken. Hie und da, so am Kaisersteig ober dem Jägerhaus in Steinalpl und dort, wo man den Kaltenbachgraben überquert, dann auch am Wege, welcher vom Seekopfsattel (östlich von Frein) durch den Rossgaben auf das Plateau ansteigt, finden sich dunklere, dünnbankigere Kalklagen oder sogar mergelige Partien, welche eine liegende Position einnehmen und sonach die Lage der Zlambachschichten bezeichnen.

Etwa auf halber Höhe des zuletzt genannten Steiges sind graue oder rothe, in Platten von 1 bis 2 Decimeter Dicke brechende Hallstätter Kalke mit wulstigen Schichtflächen aufgeschlossen. Scheinbar darüber trifft man dunkelgraue Hornsteinkalke, über deren Stellung ich jedoch nicht in's Klare kommen konnte. Vielleicht ist es ein Lappen von oberem Hallstätter Kalk, denn gleich darauf sieht man den im Graben heraufreichenden Dolomit von den lichten Diploporenkalken des Rosskogel unmittelbar überlagert.

Am nördlichen Fusse dieses Terrainabschnittes findet sich entlang der Mürz theils der unter dem Hallstätter Kalk hervorkommende, untere Dolomit (von Steinalpl abwärts bis gegen den Bauer Nutz), theils auch Werfener Schiefer, welcher in einem schmalen Aufbruch östlich von Frein, zwischen dem gegen Norden vorgeschobenen Seekopf, 1027 Meter, und dem Abhang des Hochriegel von Westen nach Osten streicht.

Der Seekopf selbst besteht aus dem unteren Dolomit der Scholle der Wildalpe und wird von Gosauconglomeraten halb überdeckt, deren

Fortsetzung bis an das südliche Mürzufer östlich bei Frein, zu verfolgen ist; ausser dem Conglomerat kommen auch, und zwar namentlich über dem Werfenerschiefer-Terrain, rothbraune Gosaumergel vor.

Vom „Herz“ in Steinalpl abwärts bis Frein schneidet die Mürz in horizontalen Bänken von diluvialen Schottern und Conglomeraten ein, deren letzte Spuren weiter thalabwärts bei Scheiterboden, Mürzsteg und Neuberg bereits verschwunden sind.

2. Die Mürzscholle<sup>1)</sup>, welche durch die Freinlinie im Nordosten von der Hinteralpe scharf abgeschnitten wird, bildet die ununterbrochene Fortsetzung der Ostabdachung der Proleswand, von welcher sie nur orographisch durch den Erosionscanal der Mürz im Todten Weib getrennt ist. Die Lagerungsverhältnisse in der Mürzschlucht wurden bereits so eingehend beschrieben, dass ich mich bezüglich der tieferen, durch den Fluss aufgeschlossenen Partien auf das an genannter Stelle Gesagte berufen kann.

Wir haben gesehen, dass die Basis des von der Mürz quer auf sein Streichen durchbrochenen Schichtsystems, innerhalb der Enge selbst, von lichtgrauen Hallstätter Kalken gebildet wird, welche nach Norden flach einfallen und in steilen Felsmauern aufgeschlossen, gegen Süden hin zu immer grösseren Höhen emporsteigen. Es wurde hervorgehoben, dass sich aus diesem Complex nach oben, und zwar in allmäligen Uebergängen, welche genau zu verfolgen und an verschiedenen Merkmalen zu erkennen sind, dunkle, Hornstein führende, dünn-schichtige Kalke entwickeln, und dass sich dieser hangende Complex (oberer Hallstätter Kalk) — genau dem Fallwinkel entsprechend und der Plastik des Terrains angeschmiegt — auf eine grosse Strecke Süden empor verfolgen lässt, gerade so, wie es der Schnitt der Auflagerungsebene mit dem Terrain erfordert.

Schliesslich wurde bereits bemerkt, dass die obersten (hangendsten) Lagen, dort wo sie vor mechanischer Abtragung am meisten geschützt waren, d. h. am Bruchrande der Freinlinie, noch von einzelnen Denudationsresten von Reingrabener Schiefer bedeckt werden, und zwar bis auf den Rücken des Dambachs zurück.

Auf dem Steige von Frein über das obere Ende des Plotschgrabens zur Hinteralpe kommt man aus dem Werfener Schiefer und Dolomit am Fusse des Hochriegel (siehe pag. 596 [100]) beim Austritt auf eine östlich von der Mürzschlucht sanft ansteigende, grosse Waldblösse, plötzlich in den schwarzen, oberen Hallstätter Kalk, welcher hier in einem Fels-thor direct am Unteren Dolomit abstösst. Die dünnen Schichten dieser oberen, Hornstein führenden Plattenkalke vereinigen sich stets zu mächtigeren, als Wandstufen auf dem flachen Gehänge nach Süden ansteigenden Bänken. Auf der grossen Blösse wurde auf einer mit Herrn Oberberg-rath v. Mojsisovics unternommenen Excursion in einem hier aufliegenden Lappen von typischem Reingrabener Schiefer ein Exemplar von *Halobia rugosa Gümb.* gefunden. Der Weg überquert einen Graben und führt demgemäss wieder in die oberen Hallstätter Kalke hinab (siehe Profil 5); jenseits stehen aber die Reingrabener Schiefer am Abhang zum zweiten Male an, wahrscheinlich an einem kleinen Querbruch abgesessen; denn

<sup>1)</sup> Ueber deren westliche Fortsetzung siehe pag. 582 [86]—588 [92].

dahinter folgen wieder die dunklen oberen Hallstätter Kalke, als geschlossene Decke hinüberreichend bis an den Absturz gegen die Mürzschlucht und über den Rücken (1284 Meter) bis auf den nördlichen Hang des Plotschgraben.

Längs des ganzen, schliesslich über diesen Rücken ansteigenden Weges bewegt man sich immer in den dunklen, oberen Hallstätter Kalken, bis sich auf der Höhe in einer kleinen Einsattlung, wo eine alte Holzknechtshütte steht, plötzlich der Dolomit einstellt. Derselbe bildet die Gehängkuppe, im Sattel aber bemerken wir bereits Spuren jenes Werfener-Schieferzuges, welcher im Holzschlag höher oben (westlich unter der Halterhütte auf der Rosswiese) als zusammenhängender Zug ansetzt. An dieser Stelle haben wir somit abermals die Freinlinie erreicht.

Unter dem Rücken (1284 Meter) streichen die dunklen, oberen Hallstätter Kalke durch, quer über die Sohle des oberen Plotschgraben<sup>1)</sup> hinüber auf das Plateau, welches den Plotschgraben vom Aiblgraben trennt; hier liegen sie in einer grossen, weithin sichtbaren, nach Norden sanft abfallenden Tafel auf, deren Südrand den Abhang gegen die Schnstermauer, respective gegen den Aiblgraben, quer durchschneidet.

Um auch hier den Bruchrand zu erreichen, müssen wir auf dem Rücken zwischen Aiblgraben und Dambachgraben von der Hinteralpe nordwestlich absteigen. Dieser Rücken besteht, sowie der obere Dambachgraben aus lichtem, unterem Dolomit. Plötzlich kommt man aber längs des Pürschsteiges auf eine markante Stelle, es erscheint hier der Dolomit quer über den Weg abgeschnitten durch einen Harnisch, eine glatt polirte und gestriemte Dolomitwand und daran stösst in der Tiefe und gegen die Wand einfallend, schwarzer Reingrabener Schiefer.

Nach unten hin wechsellagert der Schiefer mit Mergeln und Kalken, schliesslich entwickeln sich daraus, ganz so wie in der Mürzschlucht, dunkle, plattige Hornsteinkalke mit wulstigen Schichtflächen. Die Stelle befindet sich bei D des Wortes „Dambach“ der Original-Aufnahme-Section.

Südlich vom Dambachrücken schneidet in die grosse, gegen Süden immer höher aufsteigende Platte der Mürzscholle als tief erodirte Rinne der Aiblgraben ein. Wenn auch dadurch eine orographische Unterbrechung geschaffen ist, wird doch der Zusammenhang der Scholle nicht gestört. Es muss vielmehr eine derartige, in den Bergkörper einschneidende Schlucht, welche das innere Gefüge enthüllt und alle etwa durch oberflächliche Ueberschiebungen hervorgerufenen Täuschungen absolut ausschliesst, als weiterer Beweis für die Gesetzmässigkeit der angenommenen Lagerungsverhältnisse angesehen werden.

Zu beiden Seiten (Schusterwände und Aiblgrabenwand) in hohen Felsmauern von den unteren Hallstätter Kalken überragt, ziehen die Zlambachmergel von der Brücke am südlichen Ausgang der Mürzschlucht in der Grabensohle empor bis gegen das Plateau der Hinteralpe. Im Aiblgraben wurden in diese Schichten von Stur *Avicula Gea d'Orb.* und ein *Macrodon sp. cf. strigillatum Münst.* gesammelt. Jenseits des Grabens erheben sich abermals die lichten, unteren Hallstätter Kalke

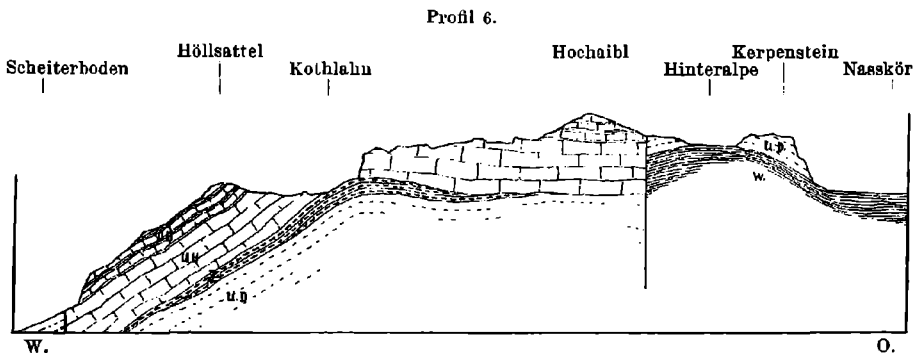
<sup>1)</sup> Unter dem Steig liegt noch die untere (abgesessene) Partie des Dolomits (siehe pag. 596 [100]), dann aber bestehen die Hänge bis hinab in den Plotschgraben aus dünnschichtigen, dunklen Kalken mit Hornstein, auf deren Vorsprüngen überall wieder an Reingrabener Schiefer erinnernder Mergelschieferschnitt liegt.



Es ziehen sich aus dem Aiblgraben die Zlambachschichten am Fusse der Aiblgrabenwände in gleicher Höhe westlich herüber und erreichen auf der Kothlahn den Kamm. In einer Aufschürfung des Bodens südlich unter der Kammlinie bemerkt man nun einen Anschluss der grauen Zlambachmergel, welche — von den höheren Felsstufen des Hoचाibl (unterer Hallstätter Kalk) überlagert — eine Falte bildend, plötzlich steil nach Süden umbiegen und nach dieser Richtung hin, sofort wieder unter sehr steil nach Süden (gegen den Höllgraben) fallenden, lichten Hallstätter Kalken verschwinden.

Die dadurch entstehende Anticlinale bleibt noch eine Strecke weit östlich auf dem Gehänge sichtbar und prägt sich durch eine schmale Terrasse aus, längs deren überall Zlambachmergel an den Tag treten. Dort, wo die Mergel und damit auch die Terrasse aufhören, stehen die unteren, lichten Kalke nahezu senkrecht.

Der steil gestellte, dem Höllgraben zugewendete Hangendflügel von unterem Hallstätter Kalk zieht sich einerseits zwischen Kothlahn und dem Höllsattel auf den Kamm hinauf und auf die Nordseite hinüber, anderseits aber setzt er auch noch weiter westlich die südlichen Wände zum Höllgraben zusammen. Auf dem von diesen beiden Hängen gebildeten, nach dem Scheiterboden niedersteigenden Rücken jedoch lagert noch ein Denudationsrest der oberen Hallstätter Kalke in Form von blauschwarzen, stellenweise faserigen Hornsteinkalken, welche hie und da auch mergelige Zwischenlagen führen. Sie reichen vom vorderen Gipfel des Höllsattel (der hintere, höhere besteht noch aus grob-bankigen, lichten, nach Südwest fallenden, unteren Hallstätter Kalken) längs der Kante, beiderseits von den lichten Kalken unterteuft, abwärts bis an die Blösse nordöstlich oberhalb der Mündung des Höllgrabens.



Flexur auf der Kothlahn ober dem Höllgraben und die Bruchlinie bei der Hinteralpe.

W = Werfener Schiefer.  
UD = Unterer Dolomit.  
Z = Zlambachschichten.

UH = Unterer Hallstätter Kalk.  
OH = Oberer Hallstätter Kalk.

Die Vollständigkeit dieses Profiles ergibt sich endlich im Höllgraben selbst, und zwar oberhalb seiner Mündung am nördlichen Gehänge, dort wo sich der ansteigende Graben zuerst verengt. Hier treten in einem nur mehr wenig mächtigen, schräg ansteigenden Zuge von gelbgrauen, dünnbankigen Mergelkalken die Zlambachschichten nochmals an die

Oberfläche, und zwar zwischen dem unteren Dolomit, welcher den Fuss der Kothlahn bildet und den hohen Wänden von unterem Hallstätter Kalk, dessen Schutt zum Theil ganz von kleinen Halobien erfüllt ist.

Nachdem auch die nördlich von der Kante des Höllsattels aufgeschlossenen, unteren Hallstätter Kalke an ihrer Basis von einem wenig mächtigen Saume von Zlambachmergeln begrenzt werden, bietet das Profil durch die nach Südwesten fallende Scholle des Höllsattel nochmals das Bild der Mürzschlucht, allerdings insofern in verjüngtem Maassstabe, als die Zlambachschichten hier in ihrer Mächtigkeit schon sehr reducirt auftreten.

Ausserdem bildet dasselbe den südlichen Abschluss des Mürzprofiles, welches in jenem Meridian geschnitten, als flache Anticlinale erscheint, welche nördlich und südlich von Brüchen, womit dieselbe an Werfener Schiefer abstösst, begrenzt wird. (Siehe das Profil auf pag. 601 [105].) Jene mächtige Platte von Hallstätter Kalk, welche für die Mürzscholle bezeichnend ist und von den Südabhängen des Hochaihl angefangen regelmässig gegen Norden fällt, setzt sich in südlicher Richtung bis zur Lachalpe mit annähernd schwebender Lagerung fort, im Hangenden des Dolomits vom Höllgraben einerseits und desselben Dolomits „im Tirol“ anderseits.

In diesem Gebiete fehlen mergelige Aequivalente der Zlambachschichten vollständig und wechseln die Fallwinkel der dem Dolomit unmittelbar auflagernden Hallstätter Kalke derart, dass man es mit einer flachwellig gebogenen Decke der ersteren zu thun hat.

Bis in die Gegend nördlich vor Mürzsteg bildet die Unterlage der fraglichen Platte derselbe lichtgraue, oft breccienartige, oft zu riesenoolithischer Structur hinneigende Diploporendolomit, welcher westlich von der Mürz durch die Zlambachschichten auf der Königsalpe bedeckt wird und welcher in dem weiten Thale von Scheiterboden und seiner Umrahmung in grosser Ausdehnung aufgeschlossen ist.<sup>1)</sup>

Das Liegende dieses Dolomits wurde hier nur an einer Stelle mit Sicherheit nachgewiesen, und zwar in einem kleinen Aufbruch im Höllgraben. Nahe an der Mündung des Höllgrabens zieht sich eine seichte Schlucht südlich gegen den Bockkogel empor, an deren Basis grüne Werfener Schiefer zu Tage kommen, in unmittelbarer Verbindung mit schwarzen Kalken und mit einer aus schwarzen Fragmenten bestehenden, roth cementirten Kalkbreccie, welche hart am Wege ansteht. Eine zweite, minder gut aufgeschlossene Stelle befindet sich im Scheiterboden nahe an der Fahrstrasse, ober dem Gehöfte Haas, wo man Splitter von glimmerreichem Schiefer im Dolomitschutt antrifft. Sonst reichen die durch viele Gräben bedingten, zahlreichen Aufschlüsse der ganzen, weiten Gegend von Scheiterboden nirgends unter den häufig zu weissem Sand zerfallenden

<sup>1)</sup> Der stratigraphische Werth dieses unteren Dolomits erscheint auf der Seite der Königsalpe, wo er von Werfener Schiefer unterlagert und von Zlambachschichten bedeckt wird, genau fixirt, er entspricht hier sicher dem Muschelkalk. Auf der Seite der Kothlahnswand jedoch reicht er durch das Niveau der Zlambachschichten in isopischer Ausbildung bis an die Basis der bereits *Monotis salinaria Br.* führenden, unteren Horizonte des Hallstätter Kalks und gewinnt dadurch an stratigraphischem Umfang, so dass hier der Name Muschelkalkdolomit nicht in Anwendung kommen kann. Wie in den benachbarten Terrainabschnitten mit ähnlicher Entwicklung wird derselbe mit dem Namen Unterer Dolomit bezeichnet.

unteren Dolomit hinab, in dessen Structur sich namentlich unterhalb der Faschinghäuser, knapp neben der Strasse, auf überaus deutliche Weise die Bildung von Riesenoolithen zeigt. Hier und da findet man darin Durchschnitte grosser Diploporen. Das Hangende dieses Diploporendolomits bilden unmittelbar lichte Hallstätter Kalke. Sie ziehen aus der Südwand des Hochaibl im Höllgraben herüber auf die Felsmauer, welche das kaiserliche Jagdschloss trägt und krönen von hier in Form von steilen Wänden den ganzen Dolomitcircus im Höllgraben bis zur Kohlmaiswand hinüber. Auf den Abhängen östlich unter dem Jagdschloss<sup>1)</sup> nehmen diese Kalke die typische Beschaffenheit des Hallstätter Marmors an, werden dicht, muschlig brechend und führen hier nicht selten Durchschnitte von Ammoniten. Der vom Jagdschloss zum Höllgraben absteigende Pürschweg bildet an der „Teufelsbadstube“ einen interessanten Aufschluss.

Aus dem rothen Hallstätter Marmor kommt man unterhalb der Wegtheilung in der Teufelsbadstube in grauen Marmor, welcher nach unten hin immer lichter wird und schliesslich in einen lichtgrauen Diploporenkalk mit Bivalvendurchschnitten übergeht. Tiefer unten folgt nochmals grauer Marmor mit Ammonitendurchschnitten und dort, wo der Weg an der linken Thalseite ausgesprengt wurde, wechseln blaugraue Diploporenkalke mit Bänken voller senkrecht auf den Schichtflächen im Gestein sitzender, kleiner Halobien und mit einem bräunlich- oder röthlichgrauen, weiss geäderten Kalk, worin zahlreiche Durchschnitte kleiner Megalodonten<sup>2)</sup> auftreten.

Durch lichtgrauen Kalk gelangt man endlich in den Dolomit hinab, dessen hangende Lagen eine dunklere Farbe haben.

Oben aber setzen die Hallstätter Kalke fort im Buchaibl, 1442 Meter. Sie fallen hier flach nach Norden oder Nordnordosten und bestehen auf der steilen Nordlehne des Berges ebenfalls aus dichtem, rothem Marmor, während die Kuppe selbst von oberem Hallstätter Kalk bedeckt erscheint, dessen schwarze Gesteine sich auf der nordöstlichen Abdachung quer über die Kaiserstrasse bis in's Nasskör hinabsenken. Es liegt uns somit hier abermals eine Stelle vor, an welcher die Ueberlagerung der unteren, hier als typischer, rother Marmor entwickelten Hallstätter Kalke durch einen Complex dünnplattiger, schwarzer, hornsteinführender Kalke (Reifinger Facies) nachgewiesen werden kann, und zwar auch hier in ganz allmähigem Uebergang, wovon man sich auf der Strasse vom Eisernen Thörl (Plateaurand des Nasskör gegen „Tirol“) zum Jagdschloss überzeugen kann.

Die ersten anstehenden Felsen längs dieser Strasse nördlich vom Eisernen Thörl bestehen aus einem lichten, undeutlich geschichteten, unteren Hallstätter Kalk, welcher stellenweise roth gefärbt ist und dann meist ein dichtes Gefüge zeigt. Hier und da finden sich hier schon Durchschnitte von Ammoniten. Diese Kalke werden je weiter nach Norden, desto deutlicher geschichtet und desto dünner gebankt; sie werden nach dieser Richtung auch immer dunkler gefärbt und fallen constant nach Norden ein. Aus grauen Gesteinen kommt man allmähig in einen schon ziemlich dunkelgrauen, oft marmorartigen Kalk, woraus ich an

<sup>1)</sup> Siehe auch: Stur, Verhandlungen d. geolog. Reichsanstalt. 1866, pag. 185.



der Ecke, wo sich die Strasse nach Westen wendet und steiler zu senken beginnt, folgende Fossilien<sup>1)</sup> gesammelt habe:

*Arcestes div. sp.* Meist aus der Gruppe der Intuslabiaten.

*Cladiscites tornatus* Bronn.

*Megaphyllites insectus* v. Mojs.

*Rhabdoceras Suessi* v. Hav.

*Phylloceras neojurensis* Quenst.

*Cochloceras Suessi* v. Mojs. Sehr häufig.

*Waldheimia reascendens* nov. sp. Bittn.

" *pulchella* nov. sp. Bittn.

*Nucleatula retrocita* Suess sp.

*Juvavella Suessi* nov. sp. Bittn.

*Rhynchonella nux* Suess sp.

" *Kittlii* nov. sp. Bittn.

" *Geyeri* nov. sp. Bittn.

*Spiriferina* sp. ind.

*Retzia pretiosa* nov. sp. Bittn.

*Spirigera Deslongchampsii* Suess (Fragment).

" *Strohmayeri* Suess.

*Koninckina elegantula* Zugm. nov. sp.

*Amphiclinodonta amphitoma* Zugm. nov. sp.

Steigt man von hier, die Strasse verlassend, nördlich vollends gegen das Nasskör hinab, so trifft man auf immer dünnplattigere und dunklere, hornsteinführende Kalke, bis letztere am Rande des schlecht aufgeschlossenen Werfener Schiefers eine völlig schwarze Farbe angenommen haben. Die ganze Serie zeigt bis hierher immer dasselbe Nordfallen (am Buchaibl NNO.), eine Verflächungsrichtung, welche sich in den Hallstätter Kalken am Ostrande des Nasskör fortsetzt und über den Gries-sattel hinweg bis auf die Ameiswiese verfolgen lässt, worauf schon hier hingewiesen sein möge.

Das Liegende der oberen Hallstätter Kalke vom Buchaibl bilden lichtgraue, öfters etwas dolomitische Diploporenkalke und dichter, grauer Marmor, der sich vom Schafleithenkogl im Hangenden des Dolomits (vom Höllgraben) ununterbrochen südlich hinüberzieht zur Lachalpe, und zwar in annähernd schwebender Lagerung, wie sich aus der in Mauern abstürzenden Platte der Kohlmaiswand ergibt.

Doch bildet die Höhe (1532 Meter) östlich von den Hütten der Lachalpe einen flachen Sattel, von wo die Schichten nach Süden und Norden abfallen. Auf dem nördlichen Hange dieser Höhe trifft man plattig geschichtete, nach Norden fallende, rothe Hallstätter Kalke, welche je weiter nach Norden, desto dünnschichtiger werden und dorthin auch eine dunkelgraue Färbung annehmen; in dem breiten, flachen Sattel

<sup>1)</sup> Die Bestimmungen verdanke ich der Güte der Herren Oberbergrath v. Mojsisovics für die Cephalopoden und Dr. A. Bittner für die Brachiopoden. Diesbezüglich siehe: Dr. A. Bittner, Ein neuer Fundort von Brachiopoden des Hallstätter Kalkes auf dem Nasskör bei Neuberg an der Mürz und die Hallstätter Brachiopoden von Mühlthal bei Piesting. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1889, Nr. 7, pag. 145.

endlich, zwischen der Lachalpe und dem Schafleithenkogl, treten über schwarzen, gelbrindigen Kalken mit gelben, dolomitischen Lagen, welche den Fuss der Lachalpe umsäumen, in einer Mulde am Rande der Wände gegen „Tirol“ nach Osten fallende, dünnschichtige Mergel auf.

Im Hinblick auf ihre Lage auf dem Plateau und auf den Umstand, dass an der Basis der lichten Hallstätter Kalke, von welchen sie unmittelbar getragen werden, gegen den liegenden Dolomit im Höllgraben und im „Tirol“ keine mergeligen Aequivalente der Zlambachschiechten nachgewiesen werden können, dürften diese dunklen Kalke und Mergel in das Hangende der lichten Hallstätter Kalke fallen und als oberes Hallstätter Niveau zu bezeichnen sein.

Dieselben ziehen sich auf der Höhe über dem gegen den Dolomit an der Kaiserstrasse abstürzenden, in schroffen Köpfen aufragenden, unteren Hallstätter Kalk östlich hinüber gegen das Eisernen Thörl, und zwar südlich am Schafleithenkogl vorüber.

Wandert man auf der Kaiserstrasse vom „Tirol“ zum Eisernen Thörl empor, so gelangt man aus dem Dolomit knapp unter dem Thörl durch eine gering mächtige Bank grauer Diploporenkalke (unterer Hallstätter Kalk) abermals in die hier flach nach Osten fallenden, schwarzen Kalke und Mergel; es sind theils dünnschichtige, schwarze Wulstkalke mit Hornstein- und Mergelzwischenlagen, theils echte Fleckenmergel. Sie streichen, bedeckt von glacialen Schuttmassen<sup>1)</sup>, nördlich vom Thörl quer über die Strasse in die Mulde hinab, die sich östlich von der Strasse hinter der Kuppe (1348 Meter) gegen Osten senkt.

Längs der Strasse selbst hat es den Anschein, als ob diese dunkle Kalkmergelserie, welche petrographisch den Zlambachschiechten sehr ähnlich ist und von Stur auch den Aviculenschiefen<sup>2)</sup> beigezählt wurde, in das Liegende des lichten Hallstätter Kalkes fallen müsste. Allein längs des ganzen Saumes am Fusse der in Mauerköpfen den Dolomit-Circus krönenden, lichten Hallstätter Kalke sucht man vergebens nach einem dunklen Mergelniveau, und die einzige Stelle, [wo die lichten Hallstätter Kalke scheinbar sehr reducirt erscheinen (was vielleicht einer rein localen Verdrückung zugeschrieben werden darf), befindet sich eben an der Strasse unter dem Thörl.

Die unteren Hallstätter Kalke der Kohlmaiswand und Lachalpe haben an zwei Stellen *Monotis salinaria* Br. und Halobien geliefert, und zwar auf dem Brühlboden (bei A von Kohlmais der Karte) und am Fusse der Kohlmaiswand, dort, wo deren Platte in einer scharfen Ecke gegen Nordwesten vorspringt (knapp am Steige).

Von einer die Höhe (1532 Meter) mit der Rothen Wand (1352 Meter) verbindenden Linie an fallen die hier häufig als rother Marmor entwickelten, unteren Hallstätter Kalke nach Süden ein und tragen unter der Höhe (1532 Meter) am Rande gegen den Lachalpengraben einen Lappen von etwas dünner geschichteten, plattigen, braungrauen Kalken, welche das obere Hallstätter Niveau repräsentiren. Das Südfallen dauert auf dem felsigen Südgehänge bis in den Lachalpengraben an, und zwar

<sup>1)</sup> Ich fand am Eisernen Thörl in Lehm eingebackene, prachtvoll geschrammte Geschiebe.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 260, 343.

bis dort, wo derselbe von der Strasse gekreuzt wird. Auch hier vermisst man zwischen dem aufliegenden, unteren Hallstätter Kalk und dem Dolomit jede Spur dunkler oder mergeliger Gesteine, welche dem Zlambachniveau entsprechen würden.

Die nach Süden einfallenden, unteren Hallstätter Kalke der Rothen Wand sowohl, als die oberen Hallstätter Kalke der Kuppe (1532 Meter) schneiden in einer scharf markirten, von den Hütten der Lachalpe durch den gleichnamigen Graben östlich in's „Tirol“ hinabziehenden Bruchlinie plötzlich an den tiefsten Schichten (Werfener Schiefer und Guttensteiner Kalke) der nächsten, südlicheren Scholle ab.

### 3. Die Lachalpe.

Die Lachalpe bildet ein vom Stock der Schneealpe südlich gegen Mürzsteg vorgeschobenes Plateau, welches in stratigraphischer und in tektonischer Hinsicht dem östlich gegenüber liegenden Rauhenstein oberhalb Neuberg vollkommen entspricht. Hier wie dort haben wir eine nach Süden fallende Scholle vor uns, welche im Norden von einer selbst auf der Höhe durch das Zutagetreten von Werfener Schiefer scharf markirten Bruchlinie begrenzt wird.

In der Einsattlung zwischen dem Schneekogl und der Kuppe (1532 Meter), worin beiläufig die Hütten der Lachalpe gelegen sind, findet sich östlich ober der Alpe am Rande des nach „Tirol“ absinkenden, gleichnamigen Grabens ein Aufschluss von Werfener Schiefer, welcher sich jedoch in den Graben nicht fortsetzt, sondern auf die Sattelhöhe beschränkt bleibt. Gegen den Schneekogl scheinen über dem Werfener Schiefer gleich Dolomite zu folgen, welche dann die klüftigen, bläulich-grauen Diploporenkalke des Schneekogl tragen. Steigt man jedoch vom Sattel etwas in den Lachalpengraben hinab, so findet man bei den Wassertrögen im Graben und an seinen südlichen Hängen dünn-schichtige, zum Theil selbst schieferige, dunkle Mergelkalke mit graugelber Verwitterungsrinde und ebensolche Mergel, über welchen zunächst — gegen den Schneekogl empor — gelbe Rauchwacken und dünnbankige, aschgraue Brecciendolomite und dann erst die Diploporenkalke der Kuppe folgen.

Dasselbe Verhältniss findet auch im Sattel westlich von der Alpe gegen den Kohlmaisgraben statt.

Im Lachalpengraben ziehen die schieferigen Mergelkalke und Mergel, scharf abschneidend an den südlich fallenden Hallstätter Kalken der Rothen Wand, hinunter bis über die Strasse, unterhalb deren sie unmittelbar an den ebenfalls nach Süden fallenden Dolomit grenzen. Tiefer unten bei der Köhlerei, dort, wo sich der Graben nach Norden wendet, traf ich im rutschenden Terrain bläulich-grauen Haselgebirgsletten mit Splittern von Werfener Schiefer. Die Bruchgrenze wendet sich nun südlicher, wodurch es den Anschein gewinnt, als ob das ganze, schieferige Mergelkalksystem auf einer nach Süden fallenden Dolomitkuppe anläge (bei M von: Maisanger der Karte), allein die Grenze ist völlig unvermittelt und schneidet in ihrer weiteren Fortsetzung der Reihe nach an dem unteren und oberen Hallstätter Kalk

und Reingrabener Schiefer des Klausriegels ab, um sich endlich in dem Graben südlich vom Klauskogel im Werfenerschiefer-Terrain zu verlieren.

Hier kommt nämlich der Werfener Schieferzug der Linie Niederalp—Neuberg quer durch das Krampenthal herüber. Er zieht sich vom südlichen Ausgang der Krampenklause westlich in einem Graben empor und grenzt hier an die schieferigen Mergelkalke, welche sich unmittelbar im Hangenden des Werfener Schiefers entwickeln. Ja man kann längs des aus diesem Graben die sumpfigen Südhänge des Klausriegels ersteigenden Weges noch innerhalb der Mergelschiefer Einlagen von glimmerreichem Werfener Schiefer nachweisen, welche darauf hinzudeuten scheinen, dass ein Theil der Mergelschiefer vielleicht noch in das Niveau des Werfener Schiefers hinabreicht, jedenfalls aber darthun, dass die fraglichen Kalkmergelschiefer unmittelbar über dem Werfener Schiefer liegen müssen.

In der That findet man auch am Fusse der Wände, womit die Lachalpe nach Osten abstürzt, Brocken von Dolomit, während erst tiefer unten die schieferigen Kalkmergel folgen. Letztere fallen durchschnittlich nach Osten ein, wie an der Strasse <sup>1)</sup>, dort wo sie ober dem Lachalpengraben hinzieht, zu beobachten ist, so dass ihre bedeutende Mächtigkeit (vom Fusse der Wände bis hinab an das Plateau des Klausriegel) auf dem Osthang der Lachalpe (Maisanger) nur eine scheinbare sein dürfte. <sup>2)</sup>

Die geringe Mächtigkeit des Dolomits am Fusse der östlichen Wände der Lachalpe und der Umstand, dass sonst in der ganzen Umgebung mergelig-schieferige Gebilde im Liegenden des Muschelkalkdolomits fehlen, macht es wahrscheinlich, dass wir es am Osthang der Lachalpe mit einer local entwickelten Mergelkalkfacies innerhalb der herrschenden Dolomitfacies des Muschelkalks zu thun haben.

In der That erscheint diese ganze Schichtreihe bereits auf der Südseite der Lachalpe bedeutend reducirt, wenn sie nicht schon ganz verschwunden ist. Die Basis bildet hier ein Zug von Werfener Schiefer, welcher als Element der Niederalp—Neuberger Linie aus dem Thalbecken von Mürzsteg, woselbst er den sanften Bergfuss nächst dem kaiserlichen Jagdschlosse einnimmt, am südlichen Fusse der Lachalpe gegen den Lerchsteinsattel ansteigt, um sich von hier durch die Gosanmulde des Eder-Maierhofes und Joselbauern bis zum Krampengraben fortzusetzen.

Abgesehen von jenen geringmächtigen, dunklen, mergelig-kalkigen Aequivalenten der Guttensteiner Schichten bilden lichte Brecciendolomite im Wasserthal (nordöstlich oberhalb Mürzsteg) das Hangende des Werfener Schiefers. Sie reichen längs der Südhänge der Lachalpe (Falkenstein oder Blahstein [1564 Meter]) durch den Lerchsteinsattel und quer über den Falkensteinschlag bis gegen Krampen und endigen im

<sup>1)</sup> Stur betrachtet die hier entblösten, schieferigen Kalke und Mergel als Aviculenschiefer (Geologie der Steiermark, pag. 342), nimmt aber richtig an, dass sie unter dem Dolomit von „Tirol“ liegen. Nachdem aber die Aviculenschiefer wie hier sicher nachgewiesen werden konnte, überall über dem unteren Dolomit lagern, können die fraglichen Gebilde nicht als Zlambachschichten angesprochen werden.

<sup>2)</sup> Dazu muss allerdings bemerkt werden, dass am oberen Ende der Maisanger-Blösse, an dem von der Lachalpe zur Kaiserstrasse absteigenden Fusswege, ein (local) westliches Einfallen der dort äusserst dünn-schieferigen Kalkmergel zu beobachten ist.

Hangenden der Werfener Schiefer und dunklen Guttensteiner Kalke auf einer Kuppe westlich von Krampen.

Ueber dem Dolomit folgen nun, geradeso wie auf den Neunkögerln, auf der Weissalpe und in der Klause im Buchalpengraben schwarze Kalke, zum Theil als Breccienkalke mit rothem Cement entwickelt, zum Theil als dünn-schichtige oder selbst schieferige, schwarze Kalke mit feinen weissen Adern und rothverwitternden Kluft- und Schichtflächen ausgebildet. Oberhalb des Lerchsteinsattels, wo der Dolomit schön aufgeschlossen ist, beobachtet man deutlich die Auflagerung, es kommen hier aber in dem dunklen Hangendcomplex bereits Mergelschiefer und jene mergeligen Kalkblöcke mit ockergelber Rinde vor, welche in den hangenden Partien der Zlambachschichten eine so häufige Erscheinung bilden.

Südlich unter dem Falkenstein, an dessen Hängen zum Wasserthal und gegen den Lerchsteinsattel, liegen die dunklen Kalke, welche somit unsere Zlambachkalke von der Weissalpe darstellen, fast schwebend; sie fallen bald flach nach Osten, bald nach Süden ein, bedecken aber immer den Dolomit und unterteufen stets die Diploporenkalke des Plateaus, welche am Gipfel des Falkenstein eine nördliche Neigung zeigen und hier ausser deutlichen Diploporen in dem bläulichgrauen, klüftigen Gestein jene späthigen, durchscheinenden Sinterbildungen führen, welche seinerzeit als Evinospongien bezeichnet worden sind. Ueber dem Wasserthal, dessen Dolomit hier und da von Denudationsresten rother Gosau-orbitulitenkalke überzogen wird, setzen dieselben Verhältnisse westlich fort bis an den südwestlichen Absenker der Lachalpe gegen Mürzsteg, den Kastenriegel, wo eine energische Beugung der ganzen Schichtmasse nach Süden eintritt. Etwa auf halber Höhe dieses Rückens sieht man die höher oben unter die etwas dolomitischen Diploporenkalke des Zuckerhut einfallenden, schwarzen Zlambachkalke die Biegung vollführen.

Sie fallen am Grat steil nach Südwesten ein und werden auf der am weitesten gegen Südwesten vorgeschobenen Rückfallskuppe (Schulmeisterwand) von einem röthlichen oder grauen und dann von rothen Adern durchzogenen, oft breccienartig entwickelten Kalk überlagert, der sich fast bis zum Jagdschloss hinabzieht und als unterer Hallstätter Kalk ausgeschieden wurde. Sowohl auf der Seite gegen das Wasserthal, als auch unmittelbar über dem Schlosse (noch im Bereiche des Parkes) treten unter diesen lichten Kalken die dunklen Zlambachkalke zu Tage. Aber auch im Frostengraben, welcher nördlich vom Kastenriegel zur Lachalpe ansteigt, wird eine auf der Südseite herablaufende Mauer der unteren Hallstätter Kalke an ihrem Fusse von dem schwarzen Zlambachkalk begrenzt, während im Graben selbst (wohl durch einen secundären Aufbruch) unterer Dolomit an den Tag tritt. Höher oben in der steilen Schlucht folgen über dem Dolomit wieder die flach in Süden einfallenden Zlambachkalke, nach oben immer dunkler werdend, zum Schluss abwechselnd dickplattig und ganz dünn geschichtet, bis sie endlich von dem dolomitischen Diploporenkalk des Zuckerhut bedeckt werden. Auch hier bestehen diese Schichten aus thonfreien, schwarzen, rothklüftigen Kalken und Kalkschiefern.

Für die Richtigkeit der eben angedeuteten Reihenfolge spricht endlich auch der Umstand, dass die Zlambachkalke im oberen Kohl-

maiskar unter den hohen Diploporenkalkwänden des Zuckerhut wieder herauskommen, und zwar im Hangenden einer Dolomitzunge, welche sich durch diesen Graben aus dem Scheiterboden emporzieht.

Weiter nach Westen hin stellen sich allerdings Verhältnisse ein, welche einer anderen Auffassung das Wort zu sprechen scheinen, indem die Diploporenkalke des Zuckerhut allmählig gegen die Mürz herabkommen und hier, in der kleinen Enge nördlich von Mürzsteg und auf dem jenseitigen Hoheck, mit dem unteren Dolomit in unmittelbaren Contact treten. Allein wir befinden uns hier schon so nahe jener Grenze (Veitsch), wo die dunkle Zone überhaupt nicht entwickelt ist, dass wir die auf dem Kastenriegel, im Wasserthal und im Frostengraben zu beobachtenden, dolomitischen Zwischenlagen innerhalb der Zlambachkalke nur als Anzeichen der Grenze einer heteropischen Entwicklung auffassen können, für deren Vorhandensein auch die nachfolgend beschriebene Gegend Anhaltspunkte gibt.

Die tiefsten, zwischen Mürzsteg und dem Eingang in die Mürzschlucht bei Scheiterboden zu Tage tretenden Schichten gehören, abgesehen von zwei kleinen Aufbrüchen von Werfener Schiefer, ausschliesslich dem unteren Dolomit an. Derselbe wechselt sehr in der petrographischen Beschaffenheit und zeigt an der Strasse nördlich von Mürzsteg prachtvolle Riesenoolithe.<sup>1)</sup>

#### 4. Der Zug der Lerchsteinwand.

Südlich von der in ihrem Verlaufe bereits (siehe pag. 608 [112]) geschilderten Aufbruchlinie von Werfener Schiefer entlang dem Südgehänge der Lachalpe, erstreckt sich ein niederer Bergzug, welcher von dem Massiv der hohen Veitsch eigentlich nur durch die im unteren Dolomit ausgewaschene Schlucht der Mürz zwischen Mürzsteg und Krampen getrennt wird. Das tiefste Glied dieser Gegend bildet also jener breite, den nördlichen Fuss der Veitsch einnehmende Dolomitstreifen, welcher erst ganz im Süden durch den südlichsten Zug von Werfener Schiefer unterlagert wird.

Auf dem Sattel südlich vom Gipfel der Lerchsteinwand und in dem von hier westlich gegen die Lanauer Klause absteigenden Graben, sowie auch spurenhafte auf der Südseite der Kuppe (1090 Meter) stellen sich über dem lichten Dolomit dunkelgraue Kalke und Mergel mit Hornstein ein; sie können nur als Zlambachschichten aufgefasst werden und gehen in dem erwähnten Sattel direct in den dort dunkel gefärbten, bituminösen, Hornsteinlagen führenden Dolomit über. Ihre an der genannten Stelle von Westen nach Osten streichenden, steil gestellten Bänke bilden das Liegende der meist röthlich gefärbten, vom Gipfel der Lerchsteinwand in die Lanauer Klause niederziehenden Hallstätter Kalke, welche jenseits der Mürz an der Kreuzmauer bei Mürzsteg ohne jede Spur mergeliger Zwischenlagen unmittelbar dem unteren Dolomit der Veitsch aufliegen. In diesen, oft intensiv rothen Kalken wurde im Jahre 1881 gelegentlich einer von Oberbergrath v. Mojsisovics mit seinen Schülern

<sup>1)</sup> Siehe auch: Morlot, Einiges über die geologischen Verhältnisse der nördlichen Steiermark. Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt. 1850, Bd. I, Heft 1, pag. 116.

unternommenen Excursion ein Exemplar von *Monotis salinaria* Br.<sup>1)</sup> gesammelt, dessen Fund die auf rein stratigraphischem Wege gewonnenen Resultate unterstützt. Die nördliche Begrenzung der Hallstätter Kalke auf der Lerchsteinwand gegen den von Mürzsteg durch einen Graben emporsteigenden, in dem Sattel ober dem Lerchstein durchstreichenden Werfener Schiefer bildet ein Bruch, gegen den sich die Hallstätter Scholle neigt.

Die grosse Hochmulde zwischen Mürzsteg und Krampen, worin der Eder-Meierhof und Joselbauer liegen, wird ganz von Werfener Schiefer eingenommen, auf welchem in Form von bunten Conglomeraten, gelben und rothen Orbitulitenkalken und von grauen Sandsteinen ein Lappen von Gosauschichten ausgebreitet ist. Der tiefste Muldengrund schneidet bis zum Werfener Schiefer ein, so dass die rothen Gosaukalke, die sich von der Kuppe des Joselbauern östlich gegen Krampen hinabsenken und an der Strassenecke südwestlich von Krampen unmittelbar mit Hallstätter Kalken in Berührung treten<sup>2)</sup>, von dem Gosarest am Abhang des Lerchsteinsattels räumlich geschieden werden.

Noch sind hier einige Kuppen von Hallstätter Kalk zu erwähnen, welche zum Theil von mergeligen Zwischenlagen unterteuft, den Südrand der Edermulde begrenzen, um dann als zusammenhängende Wand an der erwähnten Strassenecke südwestlich von Krampen bis an die Mürz herabzukommen.

Der Werfener Schiefer aber streicht durch den Sattel beim Joselbauern, quer über den Falkensteingraben und sodann südlich unter der bereits erwähnten Dolomitzuppe durch, hinab in's Krampenthal, woselbst er am westlichen Gehänge, nördlich von Krampen, zahlreiche Steinkerne von Myaciten führt. Die zuletzt genannte Dolomitzuppe wird sonach im Süden von Werfener Schiefer, im Norden aber von den grauen, schieferigen Kalkmergeln des Maisanger (unterer Muschelkalk) unterlagert. Da sich in dem Graben westlich vom Ausgang der Krampenklause an der Grenze zwischen dem lichten, auf der Höhe der Kuppe blass-röthliche, kalkige Lagen enthaltenden Dolomit und den schieferigen Mergelkalken vielfach Uebergänge von dunklem Dolomit zeigen, gewinnt die Ansicht, dass am Maisanger ein Theil des Dolomits durch die Guttensteiner Facies vertreten sei, noch eine weitere Stütze. Die enge Verbindung dieser Facies mit dem Werfener Schiefer und der Umstand, dass oben unter den östlichen Wänden des Falkenstein nur wenig Dolomit entwickelt ist, sprechen in der That dafür.

## B. Die Klause im Krampengraben und das Nasskör.

Der hier zu beschreibende Abschnitt der Schneecalpe umfasst das Nasskör sammt den sich daran gegen Osten anschliessenden Absenkern des hohen Windberg, den grossen Dolomitzessel „im Tirol“ und jene kleine, vom Krampenbach durchbrochene Scholle von Hallstätter Kalk, welche den letzteren gegen Süden abschliesst.

<sup>1)</sup> Das Exemplar wurde von Herrn Dr. L. Teisseyre gefunden, ging aber seither leider verloren.

<sup>2)</sup> Ueber die Gosau von Krampen siehe pag. 630 (134).

Unter den für die Beurtheilung der stratigraphischen Verhältnisse dieser Gegend massgebenden Gebieten nimmt der fragliche Abschnitt eine wichtige Stellung ein, da sich hier eine Reihe von Anhaltspunkten ergibt, welche die in der Mürtzschlucht gemachten Beobachtungen über die Stellung der Raibler Schichten zu den Hallstätter Kalken wesentlich zu unterstützen und zu erweitern geeignet erscheint.

Wir beginnen mit der am weitesten nach Süden vorgeschobenen Partie von Hallstätter Kalk, welche in Form einer für sich zusammenhängenden, im Verhältniss zu ihrer Umgebung jedoch in die Tiefe versenkten, fast allseitig von Brüchen begrenzten Scholle der Mündung des Krampengrabens quer vorgelagert ist.

### 1. Die Klause im Krampengraben.

Die genannte Scholle, welche quer auf ihr Streichen in einer engen, einen prächtigen Aufschluss schaffenden Klamm vom Krampenbach durchschnitten wird, besteht aus zwei, nur durch die schluchtartige Erosionsrinne von einander getrennten Partien, wovon die östliche im Scheibling und Kühkogel, die westliche aber im Klausriegel culminirt.

Am Scheibling erscheinen die tiefsten Glieder der ganzen Scholle aufgeschlossen. Ein schmaler, aus dem Krampengraben auf der niederen Terrasse oberhalb der Strasse durchstreichender und sodann quer über den Karlgraben fortsetzender Zug rother Werfener Schiefer bildet hier die Basis. Darüber folgt am südlichen Abhang des Scheibling der untere Breccienolomit; derselbe ist vom Krampengraben an gut aufgeschlossen, bildet die südlichen Absenker des Scheibling und verbindet sich quer über den Karlgraben mit den mächtigen Dolomitmassen am Südfalle der Schnealpe.

Ohne mergelige Zwischenlage folgt über diesem Dolomit Hallstätter Kalk, und zwar: 1. röthlicher Kalk; 2. graue Kalke, nach oben plattig werdend, lagenweise voll kleiner Halobien; 3. dünnplattige, flaserig-schieferige Kalke; endlich 4. wenig mächtige, dunkle Kalke, welche südlich vom Kühkogel als klingende Kalkschiefer entwickelt sind. Ueber dieser Schichtreihe, welche sich westlich quer über die Klause im Streichen fortsetzt und welche ohne Zweifel dem Hallstätter Niveau angehört, liegen auf der Höhe typische Reingrabener Schiefer. Im Karlgraben sieht man im Steinbruch hinter den letzten Häusern ebenfalls unmittelbar über dem Dolomit den hier zum Theil rothen und marmorartigen, zum Theile schon Diploporen führenden (Wetterstein-Facies) Hallstätter Kalk lagern.

Dasselbe Ergebniss liefert ein Profil längs des Weges, welcher aus dem Krampengraben südlich von der Klause rechts abbiegt und den Scheibling an seiner südwestlichen Flanke ersteigt. Man hat hier wieder: Dolomit — rothen Kalk — dunkelgraue, weissgeaderte Kalke (nur 6 bis 8 Meter mächtig) und darüber auf der schmalen, gegen Westen vorspringenden Terrasse den Reingrabener Schiefer.

Ueber dem Reingrabener Schiefer folgen auf der zuletzt genannten Terrasse schwarze Kalke mit Eisenkieshexaedern und etwas mergelige, dunkle Kalke, welche an der Oberfläche ockergelb anwittern und mitunter bis tief in das Innere eine braune Farbe annehmen.

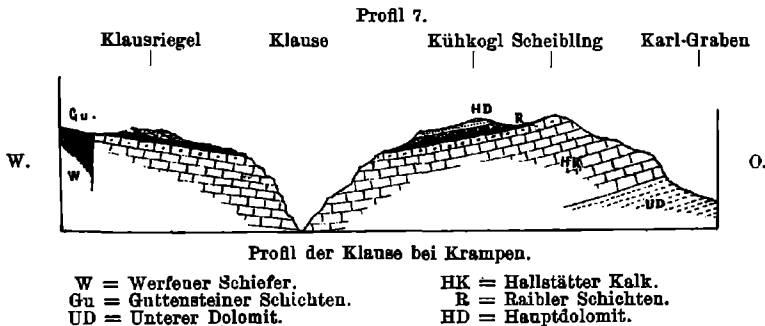


Auf dem Kühkogel liegen über dem Reingrabener Schiefer ebenfalls zunächst dunkle Kalke von blätterig-schieferiger Structur, dann aber eine Kuppe eines lichten, kalkigen Plattendolomits, welcher an der Oberfläche wie zerhackt aussieht und dadurch von den ringsumher aufgeschlossenen, unteren Dolomiten absticht.

Diese Kuppe, welche einen nach Westen absinkenden Rücken bildet, ist ringsumher von Reingrabener Schiefer und seinen schwarzen Hangendkalken umgeben, liegt über demselben und kann sonach nur als Hauptdolomit bezeichnet werden. In der tiefen Position, in der sich diese Scholle ihrer Umgebung gegenüber befindet, blieb also hier ein Lappen von Hauptdolomit vor der Abtragung verschont, welcher seine Fortsetzung oben auf den Höhen zum Opfer gefallen ist und weist darauf hin, dass sich die Ablagerung des Hauptdolomits einst so weit nach Süden erstreckt haben muss.

Der Reingrabener Schiefer und die schwarzen Kalke, mit welchen ersterer innig verbunden erscheint, ziehen sich östlich bis an den zum Karlgraben abfallenden und westlich bis an den in die Klause abstürzenden Rand. Sie bedecken, dem flachen Nordfallen entsprechend, den ganzen Nordhang des Scheibling und Kühkogel bis gegen den Graben, der sich dort westlich in den Krampengraben senkt.

Es sei hier als weiterer Beweis dafür, dass die Schiefer und schwarzen Kalke thatsächlich die Hallstätter Kalke bedecken, noch bemerkt, dass sich die letzteren vom nördlichen Eingang in die Klause noch ein gutes Stück in den genannten Seitengraben fortsetzen, also auch nördlich in tiefer Lage durchsetzen. In diesem Graben trifft man dürftige Aufschlüsse eines schieferigen, gelbgrauen Mergelkalks, welcher den Guttensteiner Schichten auf dem Maisanger täuschend ähnlich ist und genau in der Fortsetzung der Verwerfung im Lachalpengraben liegt. Diese schieferigen Mergelkalke, deren Grenze gegen die dunklen, aber kalkigen Gesteine auf der Nordflanke des Scheibling nicht scharf festzulegen ist, wurden ebenfalls als Guttensteiner Schichten ausgeschieden und dürften an der Bruchlinie zwischen der nördlich fallenden Scheiblingscholle und den südlich fallenden Wettersteindolomiten der Schneecalpe (Hochriegel) lagern, wahrscheinlich im Liegenden der letzteren, da das Gehäng steiler fällt, als die Dolomite.



Die Klause, welche bis auf das natürliche Bachgefälle in der Scholle eingeschnitten ist, schliesst in bedeutender Mächtigkeit den

Hallstätter Kalk auf, in welchem auch hier stellenweise kleine Halobien zu finden sind. Am südlichen Ausgang, wo sie durch eine Störung vom Werfener Schiefer der westlichen Thalwand abgeschnitten werden<sup>1)</sup>, während am Fusse des Scheibling der Dolomit nahe heranreicht, erscheinen die Hallstätter Kalke in Form grauer, splitteriger, nahezu massiger Kalke, tiefer einwärts in der Klamm werden sie vielfach von rothen Adern durchkreuzt und bilden stellenweise einen dichten, lichtrothen Marmor. Hier beobachtet man bereits Schichtung, und zwar mit flach nördlichem Einfallen. Gegen den nördlichen Eingang hin sieht man nur graue Kalke, welche entschieden nach Norden fallen und an den Schichtköpfen westlich vom Eintritt des Baches in die Klamm bereits eine dünnplattige Absonderung erkennen lassen. Sobald man die Klause hinter sich hat, beginnt bereits der im „Tirol“ mächtig aufgeschlossene, untere Dolomit.

Während der tiefe Einschnitt der Klause nur den unteren Hallstätter Kalk aufschliesst, finden wir auf dem Plateau des sich westlich davon erhebenden Klausriegel die Fortsetzung der Hangendgebilde des gegenüberstehenden Scheibling und damit den Beweis, dass beide Kuppen zusammen nur eine Scholle darstellen. Im Aufstieg durch die östlich zur Klamm abstürzenden Wände beobachtete ich von unten nach oben wieder: undeutlich geschichtete, marmorartige, rothe Kalke — plattige rothe Kalke — flaserigen grauen Kalk — Reingrabener Schiefer (auf einer der gegenüber liegenden Stufe entsprechenden Terrasse), endlich schwarzen, schieferig-flaserigen Kalk (die Kuppe des Klausriegel bildend bis dort, wo im Sattel die Spuren von Werfener Schiefer gefunden wurden). Vom Hauptdolomit blieb hier somit nichts erhalten. Die Reingrabener Schiefer ziehen sich auf der erwähnten Terrasse nördlich, östlich und südlich um die oberste, aus schwarzem Kalk bestehende Kuppe der Klausriegel herum. Der steile und ziemlich hohe Abfall gegen Norden wird durch die in ihren oberen Lagen grauen und stellenweise flaserig-schieferigen, unteren Hallstätter Kalke gebildet; dieselben fallen wie unten am Eingang in die Klamm flach nördlich. Auf dem südlichen Abhang des Klausriegel beobachtet man dagegen flach südliches Einfallen; auch hier erscheinen die tieferen Lagen massiger, die höheren in Platten abgesondert. Südlich von der gegen die Klamm vorspringenden Kanzel des Klausriegel fand Dr. Bittner auf einer gemeinschaftlich mit mir unternommenen Excursion Durchschnitte von Ammoniten (Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten) und Orthoceren. Die unteren Kalke setzen sich südlich fort bis auf eine bereits an den Werfener Schiefer anstossende, auffallende Felsmauer, auf welcher ein Bauernhaus liegt; auch diese Mauer zeigt gegen oben den Eintritt einer deutlicheren Schichtung.

Die hier geschilderten Lagerungsverhältnisse auf den Köpfen zu beiden Seiten der Klause lassen, wenn man von einer völligen Ueberkipfung abstrahirt, deren Annahme zur ganzen Tektonik der vorherrschend flach gelagerten Gegend in grellem Widerspruche stünde, keine

<sup>1)</sup> Stur nimmt an (Geologie der Steiermark, pag. 342), dass der an seiner Basis dunkle Hallstätter Kalk hier den Werfener Schiefer überlagere, während am nördlichen Eingang in die Klause unter dem grauen Hallstätter Kalk der Dolomit hervorkomme.

andere Deutung zu, als jene, wonach die lichten, röthlichen oder grauen Kalke dem Hallstätter Kalk, die schwarzen Schiefer dem Reingrabener Schiefer und der Dolomit des Kühkogel dem Hauptdolomit entsprechen.

Vergleicht man aber die hier entwickelte Reihenfolge mit dem Schichtenaufbau in der Mürzschlucht, so scheinen die dort vorhandenen, in Reiffinger Facies ausgebildeten, oberen Hallstätter Kalke zu fehlen; wir sehen hier im Gegentheile erst über den Reingrabener Schiefen dunkle Kalke folgen. Bei dem raschen, strichweisen, für dieses Terrain charakteristischen Wechsel in der petrographischen Ausbildung, demzufolge auch nach anderen Seiten in derselben Distanz sowohl die Facies der oberen Hallstätter Kalke, als auch die Zlambachschichten thatsächlich verschwinden, kann allerdings eine derartige Erscheinung wenig befremden, um so weniger, als die ganzen Hallstätter Kalke hier eine bedeutende Reduction ihrer Mächtigkeit erleiden. Ueberdies bildet in der Mürzschlucht der Reingrabener Schiefer das oberste, unbedeckte Schichtglied und ist es nicht ausgeschlossen, dass darüber noch dunkle Kalke vorhanden waren.

Diesen Fall angenommen, würden in der Krampen die höheren, flaserigen und dünnschichtigeren, grauen Kalke dem oberen Hallstätter Kalk der Mürzschlucht gleichkommen, was auch im Einklang stünde mit der allgemeinen Reduction der Mächtigkeit.

Trotzdem scheint es mir, wie bereits in einem Reiseberichte <sup>1)</sup> von Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics und mir angedeutet worden ist, wahrscheinlicher, dass die Schiefer innerhalb der hangenden, schwarzen Kalke locale Einschaltungen bilden, woraus gefolgert werden könnte, dass die oberen Hallstätter Kalke bereits karnischen Alters seien. Die Verhältnisse auf den Köpfen zu beiden Seiten der Krampenklausen sowohl, wo die Reingrabener Schiefer fast unmittelbar auf dem lichten unteren Kalk auflagern, als auch jene auf der Goldgrubhöhe am Uebergang von Steinalpl nach Nasswald, wo sich der Schiefer einerseits hart am Rande des lichten Kalkes, andererseits aber mitten zwischen den schwarzen Kalken aufgeschlossen findet, sprechen thatsächlich eher für diese Auffassung.

Sobald man die Klausen in der Krampen durchschritten hat, gelangt man unmittelbar in den unteren Dolomit, welcher den ganzen Circus „im Tirol“ und daran anschliessend die südlichen Abhänge der Schneealpe gegen den Karlgraben einnimmt und durch einen Bruch von den Hallstätter Kalken der Klammsholle getrennt wird. Auf der ganzen Strecke von der zum Eisernen Thörl emporführenden Kaiserstrasse bis in den Karlgraben fällt dieser zumeist in kahlen, durchfurchten Felshängen entblösste Dolomit nach Süden ein, was sich besonders deutlich an den von den Strassenschleifen umzogenen Köpfen im Lachalpengraben und auf der von der Oeden-Kirche (1656 Meter) westlich abfallenden Schneide bemerkbar macht.

Es wurde bereits bemerkt, dass das unmittelbare Hangende des Dolomits am oberen, von schroffen Wandpartien und Felsköpfen gekrönten Rande des Kessels „im Tirol“ von lichten, unteren Hallstätter Kalken gebildet wird, welche theils (Rothe Mauer nördlich vom Lach-

<sup>1)</sup> Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1887, pag. 229.

alpengraben) noch an der südlichen Herabbeugung participiren, theils nur mehr den sich flach nach Norden umbiegenden, nördlicheren Partien des Dolomits aufliegen und mit ihren Schichtköpfen nach Krampen und Neuberg hinabsehen.

Die unmittelbare Auflagerung des Hallstätter Kalkes kann längs der Kaiserstrasse oberhalb der Schleife in den Lachalpengraben ebenso gut beobachtet werden, als am sogenannten Ausgang, wo der aus dem Hintergrunde vom Tirol emporsteigende Fusstieg den Plateaurand des Nasskör in seiner tiefsten Scharte erreicht.

## 2. Das Nasskör und seine östliche Umrahmung.

In diesem Capitel sollen jene Theile der Schneeanpe näher beschrieben werden, welche am Fusse der Hinteralpe und des Buchaibl die Hochmulde des Nasskör bilden, und jene Partien, welche sich aus dieser tiefsten Stufe des Plateaus allmählig gegen den Hohen Windberg erheben.

Ausser der Hochfläche des Nasskör seien hier also, des Zusammenhanges wegen, noch die gegen die Grossbodenalpe ansteigenden Plateau-theile, sowie die Erhebung der Donnerswand in den Kreis der Beobachtungen mit einbezogen, so dass eine etwa aus dem Karlgraben bei Neuberg willkürlich über den schmalsten Theil des Plateaus (westlich vom Windberg) nach Norden in den Kleinbodengraben gezogene Linie die Ostgrenze dieses Abschnittes darstellen möge.

In diesem Umfange gehört der vorliegende Abschnitt zwei grossen Schollen an, wovon die eine durch den im Liegenden der Hinteralpe (Spielkogel) in grosser Flächenausdehnung zu Tage tretenden Werfener Schiefer des Nasskör, die andere aber durch die im grossen Ganzen nach Nordwesten verflächenden Hallstätter Kalke der Donnerswand, Bodenau und des Hirscheck gebildet wird.

Beide Schollen grenzen mit einem Bruchrande aneinander, welcher die Fortsetzung der Freinlinie darstellt und welcher an der Ostseite des Nasskör staffelförmig gebrochen nach Norden hinläuft, um sich dann über den Griessattel gegen Steinalpl zu wenden und von hier weiterzulaufen bis über Nasswald.

Die Hallstätter Kalke der Höhen im Osten senken sich immer tiefer gegen diesen Bruchrand herunter und tauchen in einer zackigen, durch lange, schmale Vorsprünge gegliederten Linie unter den Werfener Schiefer des Nasskör hinab, ja eine Partie derselben erscheint geradezu vollständig isolirt, wie ein riesiger Block in einer plastischen Masse halb untergesunken und nur mehr wenig daraus emporragend.

Dass diese, als lange, schmale Felsrücken oder als Inseln aus der sumpfigen Ebene des Nasskör auftauchenden Sporne ihrem Wesen und ihrer relativen Lage nach durch vorstehende Erklärung richtig charakterisirt wurden, ergibt sich mit Sicherheit aus den Aufschlüssen sowohl, als auch aus den Versteinerungen, welche in den Hallstätter Kalken und im Werfener Schiefer gefunden wurden.

Was die Verbreitung des Werfener Schiefers auf der torfreichen, moorigen Hochfläche des Nasskör anbelangt, deren Entwässerung durch ein vielgewundenes, im „Durchfall“ versinkendes Bächlein bewerkstelligt

wird, findet man nicht nur die rothen und grünen, Myaciten führenden, glimmerigen Schiefer an allen zu Aufschlüssen geeigneten Stellen, sondern auch in trichterförmigen Erdfällen anstehendes Haselgebirge in einer Ausdehnung vom Jagdschloss bis zum Griessattel und vom Fusse der Klobenwände bis zum Nasskörgraben (nördlich unter dem Eisernen Thörl) und bis zum Capellarus.<sup>1)</sup>

Mitten im Werfener Schiefer und von demselben allseits umschlossen, liegt nördlich von der Strasse zum kaiserlichen Jagdschloss die erste, flach nach Norden fallende Scholle von lichtgrauem oder rothem, zur Karrenbildung neigendem, also dichtem und marmorartigem Hallstätter Kalk. Südlich vom Durchfall schiebt sich ein zweiter, langer Sporn, dessen Kalke ebenfalls nach Norden geneigt sind, gegen den Kerpenstein vor. Endlich sehen wir noch einmal am Scheibenwieskogel einen derartigen Vorsprung mitten in den Werfener Schiefer vertreten; sein grauer Hallstätter Kalk ist hier reich an grossen Halobien.

Im Hangenden dieser unteren Hallstätter Kalke stellen sich nun am Ostrande des Nasskör hier und da schwarze, obere Hallstätter Kalke und Reingrabener Schiefer ein.

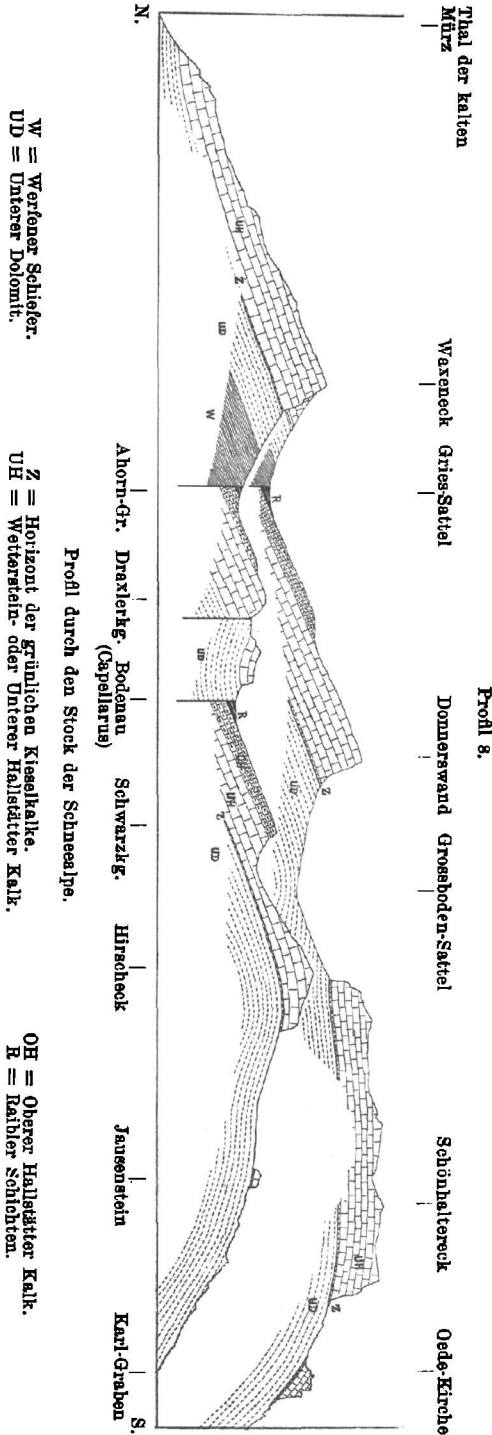
Die erste solche Auflagerung befindet sich hart unter jener Stelle, wo die Kaiserstrasse nördlich vom Eisernen Thörl die Ecke nach Westen beschreibt, im sogenannten Nasskörgraben. Hier erhebt sich ein isolirter Hügel, welcher aus nordfallenden, dickbankigen, dichten Hallstätter Kalken von ziemlich dunkelgrauer Farbe und mit gelben Kalkspathauswitterungen besteht, darauf liegen schwarze, dünnplattige Kalke mit wulstigen Schichtflächen, endlich folgen in dem nächsten, nördlicheren Graben, glänzend schwarze Schiefer, welche wohl nur als Reingrabener Schiefer gedeutet werden können. Der folgende Rücken (1266 Meter) besteht abermals aus den grauen, massigeren Karrenkalken mit gelben Kalkspathauswitterungen. Da die liegenden, dickbankigen Kalke den fossilreichen Hallstätter Kalken oben an der Strassenecke entsprechen dürften, haben wir somit bis hierher schon zwei, gleichsinnig einfallende Wiederholungen der Reihenfolge am östlichen Hang des Buchaibl.

Die nächste Stelle befindet sich weiter nördlich am Schwarzkogel. Um zu ihr zu gelangen, wandern wir vom Eisernen Thörl auf dem sogenannten „Zugwege“ gegen den Capellarus. Von der Strasse rechts abbiegend, gelangt man durch eine mit schwarzen Blöcken bedeckte Mulde abwärts an den im Winter zum Holzziehen verwendeten Weg.

Hier lagern, wie bereits bemerkt, unter dem „Ausgang“ unmittelbar über dem Dolomit erst rothe, dann graue Hallstätter Kalke. Sie fallen am Wege in regelmässigen Banklagen nach Norden ein und führen halbwegs zwischen dem Thörl und dem Ausgang ausser Durchschnitten von Ammoniten, bankweise Lagen von *Monotis salinaria* Br. und Halobien. An dieser schon längst bekannten Stelle<sup>2)</sup> fand ich die schönst erhaltenen und grössten Exemplare der *Monotis salinaria* Br., welche mir in dem ganzen Gebiete untergekommen sind.

<sup>1)</sup> An dieser Stelle, welche am Ausgang der Boden-Au in der Nasskör gelegen ist, befand sich einst eine Taverne italienischer Holzknechte, nach deren Besitzer die Localität heute noch benannt wird.

<sup>2)</sup> Haidinger, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Wien 1847, Bd. II, pag. 43. — Ibid. Bd. I, pag. 160. — Morlot, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1850, Heft 1, pag. 114 etc.



Nördlich, tiefer unten gegen den Nasskörgraben, liegen auf diesen lichten, die dunklen, oberen Hallstätter Kalke auf.

Im weiteren Verlaufe des Weges kommt man über eine vom Jausenstein — also von Osten — herablaufende Zunge des unteren Dolomits (siehe das nebenstehende Profil), welche im Nordosten durch die Hallstätter Kalke des Hirscheck, im Südwesten aber durch jene der Köpfe am Ausgang überlagert wird. An der Grenze beider beobachtete ich, vom Südfuss des Schönhaltreck an, jene braun-grauen, sandig - kalkigen Grenzgebilde, welche hier in dem Gebiete, wodie Zlambachschichten fehlen, zwischen dem Hallstätter Kalk und dem liegenden Dolomit aufzutreten pflegen. Dabei traf ich stets in den tieferen Partien des Hallstätter Kalks (hier oberhalb des Jausenstein) Durchschnitte von etwa walnussgrossen Bivalven, welche namentlich an der Donnerswand und auf der Knopperrwiese häufig sind und für Megalodonten gehalten werden können. Dieselben unterscheiden sich jedoch schon in Durchschnitten so sehr von den Megalodonten des Dachsteinkalks, dass eine Verwechslung ausgeschlossen erscheint.

Dass hier der Hallstätter Kalk thatsächlich unmitttelbar<sup>1)</sup> auf dem Dolomit liegt und dass letzterer beiläufig von dieser Höhe an nach Norden umzubiegen beginnt, davon zeugt die Localität beim Jausenstein, wo der

<sup>1)</sup> Abgesehen von den wenig mächtigen Kieselkalken.

Dolomit aus dem Krampengraben über den Kamm herüberreicht nach Norden. Es bildet nämlich hier der Jausenstein eine isolirte Denudationskuppe von grauem Hallstätter Kalk, an deren Basis gegen den Dolomit abermals jene bräunlich anwitternden, sandig-kieseligen, häufig knollig ausgebildeten Kalke zu Tage treten, wie höher oben unter dem Seichstein und Schönhaltereck. Ein entsprechender Denudationsrest, der aber bereits dem südlich fallenden Dolomitflügel aufruhet, befindet sich noch bei der Oeden-Kirche am Rücken zwischen Krampen- und Karlgraben; hier ist der Hallstätter Kalk röthlich.

Wir setzen nun unsere Wanderung auf dem Zugweg nördlich fort und gelangen aus dem Dolomit in die flach nach Norden fallenden, lichtgrauen, unteren Hallstätter Kalke am Fuss des Hirscheck.

Vom Hirscheck senkt sich ein Rücken nordwestlich hinab, gipfelt noch einmal in der Rückfallskuppe des Schwarzkogl (1389 Meter) und endet beim Capellarus, wo von Osten die Thalmulde der Bodenau herabkommt. Dieser Rücken, an dessen westlichem Fusse der Zugweg hinführt, bildet nun abermals einen guten Aufschluss (siehe beistehendes Profil Nr. 8) der nach Norden fallenden Hallstätter Kalke.

Zu unterst, knapp über dem Dolomit, sind es zunächst lichtgraue, etwas krystallinische, untere Hallstätter Kalke mit Diploporen, darüber folgen dichte, graue Karrenkalke in mächtigen Bänken. Je weiter man nach Norden vorrückt, desto weniger mächtig werden diese Bänke und in den Mauerstufen südlich vom Capellarus beobachtet man schon Platten von nur mehr einigen Decimetern.<sup>1)</sup> Der Kalk hat hier bereits eine dunkelgraue Farbe angenommen, ähnlich wie an der Strassenecke nördlich vom Eisernen Thörl. Dort endlich, wo beim Capellarus die Bodenau mündet, stehen bereits dünnplattige, nahezu schwarze Kalke mit zum Theil wulstigen Schichtflächen und mit Hornsteinknollen an.

Dieselbe Reihenfolge kann man auch auf dem vom Zugwege rechts abzweigenden Fusswege gegen die Bodenau beobachten. Die dunklen Kalke ziehen sich von Norden bis zum Gipfel des Schwarzkogl empor, wo sie von deutlich gebanktem, rothem Marmor der unteren Hallstätter Kalke unterteuft werden. Sie reichen ferner am südlichen Gehänge der Bodenau thalcinwärts (östlich) bis dort, wo diese Mulde gegen die Grossbodenalpe steiler anzusteigen beginnt. Die Mulde der Bodenau selbst entspricht den obersten Lagen dieser Serie, einem Zuge von Mergeln und theils glänzend schwarzen, theils braungrauen, matt gefärbten, blätterigen Reingrabener Schiefer, welche auf den Waldwiesen nördlich am Fusse des Schwarzkogl lehmige Stellen bilden. Auf dem Wege vom Capellarus gegen die Bodenau findet man theils an der Strasse, theils im Bachbett Aufschlüsse von nach Norden einfallenden, dünnplattigen, schwarzen Kalken und Mergeln. Dort, wo die Strasse in die Wiese der Bodenau ausmündet, stellen sich dann die graubraunen, blätterigen Mergelschiefer ein. Ohne Zweifel bezieht sich Stur's<sup>2)</sup> Angabe von Aviculenschiefer aus dem Nasskör und an den Bodenhütten auf die Localitäten Bodenau und Capellarus.

<sup>1)</sup> Steigt man von hier über die niederen Stufen östlich empor, so gelangt man aus diesen Schichten auf der Höhe bereits in schwarze Kalke.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 260 und 261. — Verhandlungen geolog. Reichsanstalt. 1866, pag. 185.

Neben dem Strässchen aus der Bodenau zur Grossbodenalpe ist dort, wo derselbe eine Schlinge beschreibt, der nach Norden fallende, dünn-schichtige, schwarze Kalk sowohl als der Reingrabener Schiefer nochmals entblösst. Die lichten Diploporenkalk des Rückens (1621 Meter) im Norden, worin sich auch rothe, marmorartige Lagen eingeschaltet finden, ruhen überall unmittelbar auf dem Dolomit, welcher auch die Mulde der Grossbodenalpe einnimmt. Rechts vom Wege hat man unter der Alpe noch einige isolirte Kuppen von Kalk über dem Dolomit. Durch den Umstand, dass die Schichtfolge längs dieser ganzen Strecke am westlichen Fusse des Schwarzkogl gut, und zwar häufig in langen Wandstufen, aufgeschlossen ist und dass auch hier der allmälige Uebergang aus den lichtgrauen, durch blaugraue in dunkelgraue und endlich in schwarze Kalke von Schritt zu Schritt verfolgt werden kann, gewinnt dieser Abschnitt des Terrains seine Bedeutung für die Beurtheilung der stratigraphischen Verhältnisse der Umgebung.

In der Bodenau findet die obengenannte Serie ihren Abschluss durch einen Bruch, womit sie an den unteren Hallstätter Kalk des Rückens (1621 Meter) und an den unmittelbar in dessen Liegendem hervorkommenden, unteren Dolomit grenzt. Letzterer reicht einerseits von der Grossbodenalpe, anderseits von der Scharte zwischen dem Draxlerkogel und dem erwähnten Rücken (1621 Meter) herab gegen die Bodenau.

In dem Terrain vom Capellarus nördlich gegen den Ahorngraben, am Fusse des Waxeneck, bestehen die von Osten allmälig bis an den sumpfigen Boden des Nasskör absinkenden Hügelwellen am Fusse des Draxlerkogel ausschliesslich aus nach Norden fallenden, dünnbankigen, schwarzen Kalken mit wulstigen Schichtflächen, hier und da auch mit Hornstein, sowie auch aus weichem Fleckenmergel und Mergelschiefer. Die Schichtung senkt sich hier mit dem Gebänge nach Nordwesten hinab, dabei verleihen an der unmittelbaren Grenze der Freinlinie kleine, secundäre Querstörungen der ganzen Gegend den Charakter eines vielfach treppenförmig gebrochenen, zu Wiederholungen hinneigenden Terrains.

In den dunklen Kalken nördlich vom Capellarus sammelte ich Durchschnitte von grossen Orthoceren. Bis knapp vor dem, vom Draxlerkogel zum Scheibenwieskogel herablaufenden Sporn von lichtgrauem Hallstätter Kalk, worin sich am Wege *Monotis salinaria* Br. und verschiedene grosse Halobien in Menge finden, herrscht durchgehends nördliches Fallen. Hinter dem erwähnten Sporn trifft man sofort wieder schwarze, dünnbankige Kalke und dunkle Mergelschiefer, welche sich östlich am rechten Gebänge des Fuchslochgrabens emporziehen bis an den Rand des Hochthales zwischen der Donnerswand und dem Rücken (1621 Meter), worin der Dolomit von der Grossbodenalpe ununterbrochen herüberstreicht.

Während die südliche Thalwand dieses Grabens aus den lichten Hallstätter Kalken des Draxlerkogel gebildet wird, stehen auf der nördlichen gelbgraue Mergel und ockergelb anwitternde, schwarze Kalke an, worin es mir gelang, ein für die Deutung des dunklen Kalkes im Hangenden der lichten Monotiskalke wichtiges Fossil zu finden. Herr Oberbergrath v. Mojsisovics bestimmte dasselbe als Wohnkammer-Exemplar von

*Joannites cymbiformis* Wulf.



Anserdem fand ich tiefer unten in den dunklen Kalken ausser Durchschnitten von Orthoceren und Ammoniten (darunter den eines Tropiten?) eine *Koninckina cf. austriaca Bittn.* Der erwähnte Cephalopode darf als bezeichnend für die karnische Stufe angesehen werden, welche somit hier in dunkler Kalk- und Mergelfacies auf den lichten, norischen Hallstätter Kalken, an deren Basis gegen den Dolomit in nächster Nähe und bei guten Aufschlüssen keinerlei mergelige oder nur dunkel gefärbte Zwischenlage zu beobachten ist, aufruhen.

Dagegen ergaben sich zwischen dem Capellarus und dem westlichen Fusse der Donnerswand (kleines Waxeneck) keine sicheren Anhaltspunkte über die Stellung der Reingrabener Schiefer. Wohl finden sich in den zum Nasskör abfallenden Gräben hin und wieder deren Spuren, so auch am Rande des Hochtbaes unter der Donnerswand, wo sie scheinbar zwischen den lichten und dunklen Kalken liegen, doch halte ich die Lagerungsverhältnisse der Wiederholungen wegen für zu unklar, um hier über dieses Detail in's Reine zu kommen.

Um so klarer liegen die Verhältnisse an der Donnerswand.

Das Liegende derselben bildet der von der Grossbodenalpe in dem südlichen Hochthälchen von Osten nach Westen durchstreichende, untere Dolomit, auf dem anderseits auch der Hallstätterkalk-Rücken (1621 Meter) aufrucht. Oberhalb des Sattels, im Süden der Donnerswand, sieht man über dem Dolomit zunächst eine dünne Lage von grünlich anwitterndem Knollenkalk und von jenen braungrünen, sandig-kieseligen Gebilden folgen, welche von hier an östlich und südöstlich überall zwischen dem Dolomit und Hallstätter Kalk eingeschaltet sind. Diese Lage ist nur wenig mächtig, lässt sich aber unter der nun folgenden, grossen Platte von Hallstätter Kalk, aus welcher sowohl die Donnerswand, als auch die Salzwand und die noch weiter östlich gelegene Burgwand bestehen, und welche den nach Norden fallenden Dolomitsockel der Schneenalpe nach dieser Seite hin bedecken, fast überall nachweisen.

Die Aufschlüsse sind hierzu besonders geeignet, da alle in der Nordflanke der Schneenalpe eingerissenen Gräben den Dolomit aufschliessen und die Platte in einzelne Schollen zerlegen.

Ueber dem genannten Sattel führen die unteren Lagen des Hallstätter Kalks sehr häufig Durchschnitte jener kleinen, flachen Megalodonten?, welche ich auch weiter westlich am „Tabor“ in ihren tiefsten Schichten gefunden und in ähnlicher Position in Steinalpl, auf der Knopperrwiese, am Fusse des Seichstein und an der Teufelsbadstube im Höllgraben beobachtet.

Die höheren Stufen des Hallstätter Kalks bis zum Gipfel der Donnerswand bestehen aus lichterem, kluftreichem Diploporenkalk.

Am Tabor, wo der Dolomit mit den tiefsten Bänken des Hallstätter Kalks zu wechsellagern scheint, führen letztere ausser diesen Bivalvendurchschnitten auch kleine Ammoniten und Korallen. Darüber erst stellen sich rothe Marmorlagen ein, worin nicht selten Ammoniten zu beobachten sind. Es dürfte dies die Stelle sein, von welcher Stür das Vorkommen von

*Ammonites subumbilicatus Br.*  
 „ *respondens Qu.*

anführt. Die von mir gefundenen Durchschnitte gestatten wohl keine spezifische Bestimmung, fixiren aber doch die Lage einer schon lange bekannten Localität.<sup>1)</sup>

Als dritte Stelle, wo das Liegende der Platte der Donnerswand genau untersucht wurde, sei noch jener Punkt am Ausgang des Kleinbodengrabens in Steinalpl erwähnt, an welchem die Basis der Platte den Thalgrund erreicht. Knapp hinter der Mündung des Kleinbodens bemerkt man an der westlichen Thalwand zwischen dem Dolomit und den steil nach Norden fallenden, häufig rothgefärbten Hallstätter Kalken einen Aufschluss von dunkelgrauem, grünlich anwitterndem Mergel und Mergelkalk, worin stellenweise Lagen von dunklem Dolomit einen Uebergang gegen den liegenden, hellen Dolomit bewerkstelligen. Offenbar hat man es hier wieder mit der oft erwähnten, die Zlambachschiechten vertretenden Grenzregion zu thun. Dort, wo die lichten Hallstätter Kalke auf die Schotterebene von Steinalpl niedersetzen, findet man in dem grauen, Diploporen führenden Hallstätter Kalk abermals Durchschnitte der kleinen, flachgedrückten Bivalven, welche vielleicht der Gattung *Megalodus* angehören.

Auf der Nordabdachung der Donnerswand, und zwar sowohl gegen den Ahorngraben (am Tabor), als auch gegen den Griessattel, endlich auf den Terrassen gegen den Bärengraben liegen über den dichten rosenrothen Hallstätter Kalken zunächst wieder jene blau grauen, bereits plattigen, einzelne bräunliche Hornsteinknollen führenden Kalke. Dieselben sind besonders schön aufgeschlossen in den sogenannten „Blechmäuern“ südöstlich ober dem Griessattel, wo sie in grossen, dünnen Tafeln der Platte der Donnerswand regelmässig auflagern. Sie führen auf der Terrasse in halber Höhe des Bärengrabens nicht selten Durchschnitte grösserer Ammoniten. Gegen das Hangende, also gegen Norden, trifft man immer dünnere und dünnere Bänke, die Hornsteinknollen werden häufiger und schliesslich stehen im Ahorngraben, am Griessattel und im Bärengraben dünnplattige, schwarze Kalke mit weissen Adern an.

Damit aber ist die concordante Reihenfolge nicht abgeschlossen, denn im Gerinne der erwähnten Gräben zu beiden Seiten des Sattels finden sich in vielen Aufschlüssen (namentlich östlich gleich unter dem Griessattel) noch graue Fleckenmergel und gelbgraue Mergelschiefer, in Wechsellagerung mit gelbrindigen, schwarzen Kalken regelmässig nach Norden einfallend. Mit diesem Mergelschiefer endigt die Schichtfolge der Donnerswand, denn unmittelbar nördlich davon stösst man plötzlich auf fossilreiche, rothe Werfener Schiefer, welche den südlichen Fuss des Waxneck einnehmen und von einem dunklen Dolomit bedeckt, über den Griessattel (am Abhang des Waxneck) hinwegstreichen.

Von Süden nach Norden, vom Liegenden in's Hangende, hat man also auf der Donnerswand: Dolomit; die geringmächtigen Aequivalente der Zlambachschiechten; lichten Diploporenkalk mit den kleinen *Megalodonten*?; rothen Hallstätter Marmor mit Ammoniten; blaugrauen, bereits plattigen Hallstätter Kalk, ebenfalls mit Ammoniten und verein-

<sup>1)</sup> Ueber das Niveau der *Halobia Haueri*. Jahrbuch geolog. Reichsanstalt. Bd. XIX, pag. 285. — Geologie der Steiermark, pag. 289 ff., pag. 300.

zelnten Hornsteinknollen; dunkelgraue Plattenkalke mit Hornsteinen und wulstigen Schichtflächen; dünn-schichtige, schwarze Kalke mit weissen Adern; gelbrindige, graue Mergel mit Kalkzwischenlagen; endlich gelbgraue, blättrige Mergelschiefer (Reingrabener Schiefer).<sup>1)</sup>

Nachdem die Lagerungsverhältnisse am Nordhang der Donnerwand überaus klare sind und jeden Zweifel über die angegebene Reihenfolge ausschliessen, erscheint hier wie in der Mürzschlucht als oberstes Glied der blättrigen Mergelschiefer. Damit endet jedoch die Serie am Bruchrande gegen den Werfener Schiefer, so dass es selbst bei Annahme einer analogen Entwicklung ganz gut möglich ist, dass im nahen Nasskör über dem Reingrabener Schiefer noch dunkle, mergelige Kalke folgen.

Anschliessend an die eben geschilderte, östliche Umrahmung des Nasskör, erhebt sich das Plateau der Schneecalpe nach Osten hin gegen den Windberg zu immer grösserer Höhe. Die geologischen Verhältnisse in diesem Theile unseres Gebietes sind ausserordentlich einfache, indem sich hier nur zwei, auf der Karte auszuscheidende Glieder an dem Aufbau betheiligen. Das Liegende derselben, der untere oder Wettersteindolomit, gelangt zu grosser Mächtigkeit und nimmt für sich sowohl die hohen, südlichen Abfälle gegen den Karlgraben, als auch alle tieferen Abhänge der Nordseite allein in Anspruch. Als Decke desselben zieht sich vom Nasskör über das Hirschheck, den Seichkopf, den Gläserkogel und das Schönhaltereck ein verhältnissmässig schmaler Streifen von lichtgrauem Wettersteinkalk hin, in welchem am Hange des Gläserkogel gegen die Grossbodenalpe und am hohen Windberg rothe, marmorartige Lagen eingeschaltet sind.

Aus diesen Kalken wurde mir an Fossilien zunächst Durchschnitte jener kleinen, flachen Megalodonten(?), welche die Felsen der Schneegruben nächst der Knopperrwiese zu Tausenden erfüllen und auf welche sich wohl die Angabe des Vorkommens der „Dachsteinbivalve“ von der Schneecalpe durch F. v. Hauer und Fütterle<sup>2)</sup> beziehen mag, bekannt.

Ausserdem verdanke ich der Güte des Herrn Forst- und Domänenverwalters C. Germeshausen in Neuberg einen grossen Block voll der prächtigsten Exemplare von *Monotis salinaria* Br., welcher bei der Oedenkirche am Abhang gegen den Karlgraben gefunden wurde und einzig und allein den Wänden des Schönhaltereck entstammen kann. Es darf dies mit als einer der wichtigsten Beweise bezeichnet werden, dass die rothe Marmorlagen führenden, lichten Diploporenkalke der Schneecalpe dem Niveau des Hallstätter Kalks angehören.

Schliesslich sei hier noch einmal jener bräunlich- oder grünlich-grauen, die Zlambachschiechten vertretenden, kieselig-kalkigen Zwischen-

<sup>1)</sup> Dass die Reingrabener Schiefer im Streichen ihre Beschaffenheit als typische, glänzend schwarze Blätterschiefer verändern und in gelbgraue, matte Mergelschiefer übergehen können, konnte ich an mehreren Punkten, so namentlich im Sattel südlich vom Donnerstein, im Schwarzriegelgraben nordwestlich von Nasswald und auf der Goldgrubhöhe in der directen Fortsetzung des Griessattels beobachten, so dass die Deutung der Mergelschiefer östlich unter dem Griessattel als Raibler Schichten, obschon von hier keine Fossilien vorliegen, als richtig angenommen werden muss.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1852, Bd. III. Verh., pag. 60

lage gedacht, welche sowohl an der südlichen Auflagerungsgrenze unter dem Schönhaltereeck, als auch im Norden unter der Donnerswand nachgewiesen werden konnten. Die zuletzt genannte Localität erscheint für die Aufschliessung der Gegend von besonderer Wichtigkeit, nachdem hier der untere Dolomit über die niedere Einsattlung östlich ober der Grossbodenalpe hinübergreift und gegen die Bodenaus, den Tabor und das Nasskör hinabziehend, den Hallstätter Kalkriegel (1621 Meter) beiderseits unterteuft.

### C. Der Gipfelstock der Schneecalpe.

Jener Theil der Schneecalpe, welcher östlich vom Nasskör zur grössten Erhebung dieses Gebirgsstockes emporsteigt, lässt sich sowohl orographisch, als auch geologisch in drei Abschnitte zerlegen, welche für sich einzeln betrachtet werden können. Der südliche Abschnitt, das Plateau des Rauhenstein fällt im Ganzen genommen nach Süden ein, wird durch eine scharf markirte Bruchlinie vom Windberg getrennt und bildet die Abhänge oberhalb Neuberg. Der östliche Abschnitt ist charakterisirt durch eine mächtige Entwicklung der zwischen dem Muschelkalkdolomit und dem Hallstätter Kalk zwischengelagerten, schwarzen Zlambachkalke und bildet die steilen Hänge nach dem Altenberger Thale. Der letzte, nördliche Abschnitt endlich umfasst die ganze Nordabdachung sammt den höchsten Erhebungen der Schneecalpe und zeichnet sich durch eine Dolomitentwicklung aus, welche in solcher Mächtigkeit innerhalb des hier behandelten Terrains nirgends mehr wiederkehrt.

#### 1. Der Rauhenstein bei Neuberg.

Als genau correspondirendes Gegenstück zur Lachalpe oberhalb Mürzsteg erhebt sich im Norden von Neuberg eine durch mehrfach sich wiederholende Störungen treppenförmig zerbrochene, im Ganzen flach nach Süden und Osten einfallende Scholle, an deren Aufbau sich vom Werfener Schiefer bis hinauf zum Hallstätter Kalk sämmtliche in diesem District überhaupt vertretene, triassische Schichtglieder betheiligen.

Dadurch, dass dieses Gebiet dem südlichsten Zuge der Kalkalpen angehört, erscheint im Liegenden der genannten Scholle der südliche Grenzzug des Werfener Schiefers. Gerade auf dieser Strecke jedoch haben bedeutende Störungen, auf welche schon die von M. Vacek<sup>1)</sup> angedeutete, theilweise Ueberkippung der paläozoischen Gesteine bei Neuberg hinweist, vielfache Verdrückungen zur Folge gehabt, so dass in der Gegend nördlich von Neuberg der südliche Zug des Werfener Schiefers kaum nachzuweisen ist. Spuren desselben ziehen sich bei den Werken quer über die Mürz und lassen sich von da am Rande des lichten Muschelkalkdolomits, welcher den Riegel südlich von der Hochmulde der Schlapferbauern zusammensetzt, bis dort nachweisen, wo sich aus der genannten Mulde ein Thälchen nach Süden herabsenkt.

<sup>1)</sup> Ueber die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1886, pag. 459.

Oberhalb des Neuerger Dörfles kann man diesen Zug ebenfalls nur in Spuren verfolgen; erst östlich hinter dem Sattel, nördlich vom Rabenstein, wo sich im Liegenden des Werfener Schiefers die dazu gehörigen, quarzitischen Conglomerate einstellen, gewinnt derselbe, namentlich oberhalb der Häuser im Lichtenbach, etwas an Breite, um jedoch am Rücken des Kampl, westlich oberhalb Altenberg, abermals zu verschwinden.

Dem erwähnten Rücken von Muschelkalkdolomit mit südlichem Einfallen aufruhend (?), trifft man in einem Steinbruche am Waldrande nördlich oberhalb Dörfel einen lichtgrauen Kalk, welcher lagenweise von grossen Halobien erfüllt wird. Es lässt sich schwer entscheiden, ob dieser Kalk thatsächlich dem dahinter anstehenden Dolomit auflagert, oder ob wir es hier mit jener Entwicklung zu thun haben, wo, ähnlich wie in der südlichen Region der Hohen Veitsch, über ganz gering mächtigen, dunklen Guttensteiner Dolomiten sofort lichte Kalke folgen. Das südliche Einfallen, sowie der Umstand, dass gerade hier auch der Werfener Schiefer kaum nachzuweisen ist, sprechen eher für eine Störung, welche eine südfallende, auf unterem Dolomit aufruhende Scholle von Hallstätter Kalk im Süden abschneidet und mit paläozoischen Gesteinszügen in Contact bringt.

Viel mächtiger und deutlicher entwickelt erscheint ein zweiter, weiter nördlich gelegener Aufbruch von Werfener Schiefer, welcher sich als Fortsetzung des Niederalpl—Doberein—Mürzsteger Zuges aus der Krampen quer hinter der Mündung des Karlgrabens durchzieht in die hochgelegene Längsmulde der Schlapferbauern und von hier am Südgehänge des Rauhenstein bis auf den Rücken, welcher von der Farfel südlich absteigt und worauf sich der Weg zur Schneecalpe emporwindet. Die vorherrschenden, gelbgrauen Plattenkalke mit glimmerigen Schichtflächen deuten darauf hin, dass hier zunächst nur hangende Partien des Werfener Schiefers hervorkommen. An dieser Stelle vereinigen sich beide Züge von Werfener Schiefer: der südliche Zug und die Aufschlüsse der Dobereinlinie, so dass der trennende Dolomitücken, welcher gewissermassen die Fortsetzung der Hohen Veitsch darstellt, hier auskeilt; ein kleiner Lappen von Zlambachkalken, welche den Dolomit bedecken, bezeichnet den Punkt. (Siehe Profil 9.)

Auf diese Art erscheint somit der südliche Abfall der Schneecalpe mit dem Rauhenstein tektonisch als die Fortsetzung der Weissalpe, des Seekopfs und der Lachalpe. Es wird sich zeigen, dass dieses Verhältniss auch in stratigraphischer Hinsicht gilt, und dass somit die Region der Hohen Veitsch einer weiter nach Süden gelegenen Entwicklungszone angehört, innerhalb deren eine weit einfachere Gliederung herrscht. Diese Thatsache aber deutet auf grosse Denudationen hin, denen zufolge der heutige Südabfall dieses Theiles der Kalkalpen insoferne als eine rein zufällige Grenze bezeichnet werden muss, als die hierbei massgebenden Factoren von der ursprünglichen Bildung der Kalkmassen unabhängig waren.

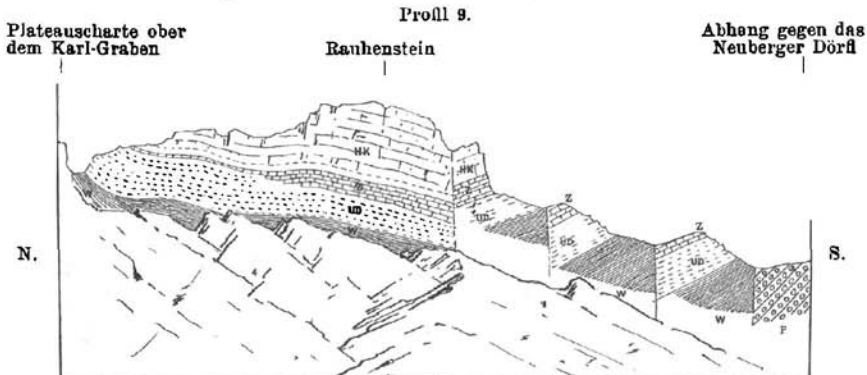
Im Hangenden des zweiten, durch Sandsteine und rothe Orbitulitenkalke der Gosau vielfach verhüllten Zuges von Werfener Schiefer baut sich eine zweite Dolomitzone auf. Dieselbe zieht sich aus den mächtigen Dolomitaufschlüssen des Karlgrabens über den Rücken (1163 Meter)

herüber auf die Südseite und umsäumt als schmales Band den ganzen Abhang des Rauhenstein bis in den Sattel nordöstlich oberhalb Lichtenbach. Auf diesem Abhang folgen über dem häufig dunkelgefärbten und zuckerkörnigen Dolomit bald dünnplattige, bald dickplattige Kalke von zumeist schwarzer Farbe, welche somit wieder das Niveau der Zlambachkalke einnehmen. Sie reichen nicht nur bis unter die Wände des Rauhenstein empor, sondern über den Rücken des Kampl hinüber bis in den Altenberger Steingraben und werden oben von einer Platte lichter Wettersteinkalke bedeckt.

Das Einfallen dieser Kalke ist dort, wo sie über dem Dolomit, welchem sie concordant auflagern, folgen, also in den vom Neuburger Dörf ansteigenden Gräben, ein nördliches. Die betreffenden Aufschlüsse befinden sich auf dem gewöhnlichen Wege zur Schneecalpe, welcher vom Dörf zunächst durch einen Graben, dann aber rechts über einen Rücken gegen die Farfel ansteigt. Auf diesem Rücken gelangt man also aus dem Werfener Schiefer durch den feinkörnigen, dünnplattigen, bituminösen, unteren Dolomit in die flach nach Norden fallenden, meist dunkelgrauen, von spärlichen, weissen Adern und zahlreichen, rothen Klüften durchzogenen Zlambachkalke, welche niedere, dünngebantke Wandstufen bilden. Weiter östlich am Rücken des Kampl fallen die letzteren nach Osten und ziehen hier bis an die niederen Sättel in der Umgebung des Bohnkogel hinab, wo sie mittelst Bruch unmittelbar an das Paläozoische grenzen. Westlich vom Wege zur Schneecalpe dagegen beobachtet man auf den Hängen unter dem Rauhenstein bis gegen die Bergvorsprünge, welche den Maxbauernstall und Schlapferstall tragen, flaches Südost-Fallen.

Etwa in zwei Drittel ihrer Höhe durchsetzt abermals eine kurze Längsstörung jene Hänge und tritt hier ober dem Maxbauernstalle ein dritter, kurzer Zug von Werfener Schiefer sammt dem hangenden Dolomit an den Tag. Der Weg auf die Schneecalpe schneidet gerade die östliche Spitze dieses oben von den Zlambachkalken des Rauhenstein bedeckten Dolomits an.

Gerade südlich unter dem Rauhenstein haben wir somit eine dreifache Wiederholung von: Werfener Schiefer, Dolomit und Zlambachkalk.



Profil durch den Südabfall der Schneecalpe gegen Neuburg.  
 (Aufbruch von Werfener Schiefer bis zur Plateauhöhe, im Vordergrund das Dolomit-Terrain des Karl-Grabens.)

P = Paläozoisches Gebirge.    UD = Unterer Dolomit.    HK = Hallstätter Kalk.  
 W = Werfener Schiefer.        Z = Zlambachkalk.

Es wurde gesagt, dass die Scholle des Rauhenstein vom Windberg durch eine gut markirte Bruchlinie geschieden sei. Diese Linie steigt aus der Längsmulde bei den Schlapferbauern am Gehänge an, überschreitet am Schlapfer-Riedel den Westgrat des Rauhenstein, zieht sich an den obersten Hängen des Karlgrabens empor zu einer Scharte am Plateaurande nächst der Jägerhütte, durchschneidet das Plateau südlich von den Hütten der Schneecalpe und senkt sich dann durch den Plarrergraben gegen Altenberg hinab. Längs dieser Linie tritt an verschiedenen Stellen der Werfener Schiefer zu Tage. Der erste Aufbruch befindet sich in dem Graben nordöstlich ober dem Schlapfer, orographisch in höherer Lage, als der nach Süden fallende Dolomit. Die dort in Wandstufen scheinbar über dem Werfener Schiefer anstehenden Zlambachkalke fallen ebenfalls flach nach Süden ein und nehmen dem Werfener Schiefer gegenüber, von welchen sie der Bruch trennt, eine discordante Lage ein.

In dem betreffenden, zum Schlapfer absinkenden Graben lagern die von mergeligen Guttensteiner Kalken begleiteten Werfener Schiefer an der Sohle, während das westliche Gehänge aus dem wahrscheinlich darüber liegenden Dolomit besteht; erst tiefer unten zieht sich der Dolomit östlich quer herüber und schneidet so den hier von Norden nach Süden streichenden Werfener Schiefer ab.

Am Kamm des Schlapfer-Riedel verschwindet der Werfener Schiefer und die Zlambachkalke daselbst grenzen unmittelbar an den Dolomit. Letzterer senkt sich von hier längs des Grates westlich zum Karlgraben hinab und trägt bei Punkt (1183 Meter) zwei kleine Denudationsreste. Der eine der letzteren (am Kamm) besteht aus dunklem Mergel der Zlambachsichten und aus einem Lappen von lichtgrauen, weissaderigen, zum Theil röthlichen Hallstätter Kalken; auf dem anderen, tiefer gelegenen, ruht letzterer unmittelbar über dem Dolomit auf. Es fehlen sonach hier die weiter östlich in ziemlicher Mächtigkeit entwickelten, schwarzen Zlambachkalke, was in Anbetracht der Nähe ihrer Faciesgrenze erklärlich wird.<sup>1)</sup>

Hinter den Eckmaiswänden im obersten Karlgraben taucht der Werfener Schiefer in einem schmalen Streifen längs der Schutthalden am westlichen Fusse des Rauhenstein wieder auf. Die tieferen Hänge gegen den Hintergrund des Grabens bestehen aus westlich einfallendem, unterem Dolomit, demselben, welcher auch die nördlichen Hänge dieses Grabens zusammensetzt. Meist vom Schutt bedeckt, daher unterbrochen, zieht sich der Werfener Schiefer hoch über den steilen Dolomithängen schräg empor gegen die Scharte am Plateaurande bei Punkt (1780 Meter) (siehe vorstehendes Profil), im Hangenden begleitet von dünngeschichtetem, dunkelgrauem Brecciendolomit, welcher nach Osten fällt unter die Wände des Rauhenstein. Es fallen somit von diesem schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer die Dolomite sowohl westlich (gegen den Karlgraben), als auch östlich (unter die Eckmaiswände) ab.

An der erwähnten Scharte, nördlich von Punkt (1780 Meter) mündet eine seichte Plateaumulde der Schneecalpe am Rande des Karl-

<sup>1)</sup> Weiter unten soll an den Verhältnissen eines nahe gelegenen Punktes der allmähliche Uebergang der Zlambachkalke in Dolomit nachgewiesen werden.

grabens. Ein kleines Jagdhaus bezeichnet die Stelle. In dem nassen Grunde dieser Mulde befinden sich mehrere Aufschlüsse von nach Süden fallendem Werfener Schiefer, in dessen Hangendem sich zunächst eine gering mächtige Lage von Guttensteiner Kalk befindet. Darüber folgt dunkler Brecciendolomit, sodann eine schmale Zone von braunem, sandig-kieseligen Flaserkalk (das oft erwähnte Aequivalent der Zlambachschichten), endlich die grauen Wettersteinkalke mit ihren Diploporen und Riesenoolithen. In diesem Kalke, welcher stellenweise das dichte Gefüge typischer Hallstätter Kalke annimmt, fand ich südlich von der Scharte und etwa in gleicher Höhe mit derselben Durchschnitte von Bivalven und Ammoniten.

Oestlich von jener Stelle, an welcher offenbar durch grössere Sprunghöhe der Störung das Liegende der Rauhensteinscholle zu Tage tritt, greifen die Wettersteinkalke des Rauhenstein scheinbar zusammenhängend hinüber auf den Windberg, allein schon nach kurzer Unterbrechung treten die Werfener Schiefer am südlichen Rande der ebenen Hochmulde, auf welcher die Hütten der Schneecalpe liegen, abermals hervor. Dort, wo der von Neuberg heraufführende Steig den ebenen Boden bei den nassen Stellen und den Trögen erreicht, stehen dieselben deutlich entblösst an. Es sind die bekannten, rothen und grünen Schiefer, begleitet von gelben, plattigen Mergelkalken, welche hier steil nach Südosten einfallend, abermals zunächst von dunklem Brecciendolomit und von der braunen, eisenschüssigen Zwischenlage, dann aber von den grauen Diploporenkalken des südlichen Plateaus überlagert werden.

Dieser Aufschluss von Werfener Schiefer, welcher einen grossen Theil der merkwürdigen Hochebene südlich von den Alpenhütten einnimmt, wird im Norden durch ein zusammenhängendes, ausserordentlich ausgedehntes Dolomitgebiet begrenzt, von welchem er durch die erwähnte, von der Schneecalpe durch den Plarrergraben (woselbst noch Spuren des Schiefers an den Tag kommen) weiterreichende Störung geschieden wird.

Innerhalb der auf diese Art im Westen, Norden und Osten von einer Störung begrenzten, vielfach gebrochenen Scholle des Rauhenstein verdient das Verhältniss der dunklen Zlambachkalke zu den lichten Plateaukalken sowohl, als auch zu dem liegenden Dolomit ein besonderes Interesse.

Auf dem gewöhnlichen Wege von Neuberg über die Farfel auf die Schneecalpe kann man zunächst Folgendes beobachten. Ueber dem obersten, an der Waldgrenze entblössten Zuge des plattigen, dunklen Brecciendolomits folgen, eine Wandstufe bildend, welche eine schon vom Thale aus sichtbare, grüne Terrasse am Fusse der Farfel trägt, wieder die Zlambachkalke. Dieselben führen in ihren tieferen Lagen häufig dickere Bänke von lichter, oft rother Farbe und werden erst nach oben hin dünnschichtig und durchaus dunkel gefärbt. Ueber den plattigen, von feinen, weissen Adern und roth anwitternden Klüften durchzogenen Kalken liegen auf der Terrasse dünnbankige, graue, knollige Kalke mit Hornsteinen und wulstigen, grünlich anwitternden Schichtflächen, nach oben hin bedeckt von einer lichtgrünen, schieferigen, fettig anzufühlenden, thonig-kieseligen Gesteinslage. Der ganze Complex zieht sich, im Terrain als deutliche Stufe ausgeprägt, mitten durch die Wände



gegen den Rauhenstein schräg empor, um in den Abstürzen des letzteren auszukeilen. Darauf folgen nun die lichtgrauen, roth geaderten, hier und da auch marmorartig dichten und dann rothen Kalke der Farfel, worin sich in der Scharte (?) gegen den Rauhenstein nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Oberbergrathes Schmiedhammer in Neuberg ein alter Fundort von *Monotis salinaria* Br. befinden soll, den ich leider nicht wiederfinden konnte.

Ganz dieselbe Reihenfolge beobachtet man auch im Abstieg vom Gipfel der Farfel nach Osten über den Rücken des Kamp; auch hier gelangt man aus den hellen Gipfelkalken durch deutlicher gebankte Lagen der letzteren abwärts in das lichtgrüne, zersetzte Schiefergestein, dann in dunkle, zum Theil mergelige, hornsteinführende Knollen- und Plattenkalke, endlich in die thonfreien, schwarzen Zlambachkalke mit ihren feinen, weissen Adern und intensiv rothen Banklagen, wobei die ganze Serie oben auf der Farfel sehr flach, je tiefer gegen den Bohnkogel aber, desto steiler nach Osten fällt. Auch am Wandfuss südlich unter dem Rauhenstein trifft man zu unterst in den flach nach Norden einschliessenden Zlambachkalken meist dickere Bänke, auch hier oft von lichter, rother Farbe, oder röthliche Breccienkalke, während tiefer am Gehänge der oberste Dolomitaufbruch durchstreicht.

Für das Verhältniss des letzteren zu den Zlambachkalken ist die Stelle westlich unter dem Rauhenstein bezeichnend, wo der Steilgrat eine horizontale Stufe bildet, um dann mit den Eckmaismäandern auf den Schlapferriedel und in den obersten Karlgraben abzusetzen.

Die Eckmaismäandere bestehen aus zu unterst lichter gefärbten und dickbankigeren, zu oberst jedoch ganz dünn-schichtigen und dunklen Zlambachkalken, welche flach nach Süden einfallen. Sie ziehen sich in Form einer nach Norden niedriger werdenden Mauer am Westfusse des Rauhenstein in dem obersten Kar des Karlgrabens empor. Ihr Liegendes bildet dort der untere Dolomit, im Hangenden aber treten oben auf der schmalen Terrasse (unter den westlichen Wänden des Rauhenstein) nochmals dieselben dunklen, bankigen Dolomite auf und ziehen als schmaler Streifen am Fusse der Mauern fort bis auf die ebene Gratstelle der Eckmaismäandere. Je weiter nach Norden, desto minder mächtig wird diese concordant eingeschaltete Lage der Zlambachkalke, endlich spitzen sich die letzteren ganz aus, indem sie innerhalb der vom Werfener Schiefer ununterbrochen bis unter die Diploporenkalke am Plateau emporreichenden, dünnbankigen Dolomite in Form dunkler Gesteinsfärbung und dünn-schichtiger Structur gewissermassen ihre Spur hinterlassen.

Im Profile der Scharte nördlich von Punkt (1780 Meter) fehlt bereits jede Vertretung des dunklen Horizontes bis auf die bräunliche, faserige, kieselig-kalkige Zwischenlage. An dieser Stelle ist es sonach möglich, die heteropische Grenze zu verfolgen und eine Region zu studiren, innerhalb deren die zwei hier aneinanderstossenden Gebiete mit abweichender Faciesbildung allmälige, gegenseitige Uebergänge erkennen lassen.

Was nun die Plateaukalke des Rauhenstein anbelangt, welche von der Scharte im oberen Karlgraben bis gegen die Eckmaismäandere flach südlich, am östlichen Abhang der Schauerwand gegen Altenberg (Kaiser-

steig) flach südöstlich, am südlichen Fusse des Rauhenstein<sup>1)</sup> und auf der Farfel jedoch nördlich einfallen, so zeichnen sich dieselben durch raschen Wechsel ihrer petrographischen Beschaffenheit aus. Es sind theils lichte, rothgeaderte, theils ziemlich dunkelgraue, zur Riesenoolith-structur hinneigende Kalke, welche besonders im letzteren Falle häufig Diploporen, mitunter auch Korallen und grosse Crinoiden führen, theils endlich auch rothe, marmorartige Kalke. Obschon mir ausser Ammonitendurchschnitten am Fusse der Wände gegen den Karlgraben von hier keine Fossilien bekannt geworden sind, können diese Kalke nur als Aequivalente des Hallstätter Kalkes gedeutet werden.

An dieser Stelle mögen noch einige Bemerkungen über die Gosauschichten von Krampen und Neuberg ihren Platz finden. Die ersten Angaben über dieses Vorkommen sind in einem Briefe W. v. Haidinger's<sup>2)</sup> an v. Leonhard enthalten, später haben sich v. Hauer<sup>3)</sup>, v. Haidinger<sup>4)</sup>, Morlot<sup>5)</sup>, Fütterle<sup>6)</sup>, Stur<sup>7)</sup> und Redtenbacher<sup>8)</sup> mit den stratigraphischen und paläontologischen Verhältnissen dieser Ablagerung beschäftigt.

Das tiefste Glied der über Werfener Schiefer, unterem Dolomit und Hallstätter Kalk transgredirenden Schichtreihe bilden an jenen Orten, wo sie überhaupt entwickelt sind, Conglomerate. Darüber folgen dann die rothen oder gelbgrauen, crinoidenführenden Orbitulitenkalke, welche, wo die Conglomerate fehlen, und dies ist meist dort der Fall, wo ein festes Gestein die Unterlage bildet, unmittelbar auf dem Grundgebirge aufruhend. Eine solche Stelle befindet sich an der Strasse von Krampen nach Mürtzsteg knapp vor jener Ecke, an der die Strasse den ersten Bergvorsprung umzieht.

Dass die Orbitulitenkalke thatsächlich eine relativ höhere Position einnehmen, mag auch aus dem Umstande entnommen werden, dass sich in ihren tieferen Partien an der Strasse östlich von Krampen zahlreiche runde Gerölle<sup>9)</sup> eingeschlossen finden. Wie aus den bisherigen Beobachtungen übereinstimmend hervorgeht, lagern erst über den rothen Orbitulitenkalken (die eingeschlossenen, oft ziemlich grossen Foraminiferen wurden anfänglich als Nummuliten bezeichnet) lichtgraue, sandige

<sup>1)</sup> Die nordfallenden Kalke am südlichen Fuss des Rauhenstein grenzen etwa in der Breite der Eckmaiswände mittelst einer kleinen Störung an die flach nach Süden fallenden, hier meist rothen Kalke der Westwände desselben Berges. Das zickzackförmige Auf- und Abspringen der Grenze zwischen Zlambachkalk und Wettersteinkalk in den Südwänden rührt offenbar von mehreren, kleinen Querbrüchen her, wie solche auch am Südfall der Rax besonders schön zu beobachten sind.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Stuttgart 1846, pag. 45.

<sup>3)</sup> Berichte üb. d. Mittheilungen v. Freunden d. Naturwissenschaften. Von W. Haidinger. Wien 1847. Bd. II. pag. 75. — Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten. Beiträge zur Paläontographie. Bd. I, pag. 7.

<sup>4)</sup> Berichte über die Mittheilungen etc. von W. Haidinger. Bd. III, pag. 349.

<sup>5)</sup> Einiges über die geologischen Verhältnisse in der nördlichen Steiermark. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. 1850. Bd. I, Heft 1, pag. 111.

<sup>6)</sup> Bericht über die Arbeiten der Section I. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. 1852. Bd. III, Heft 4, pag. 50.

<sup>7)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 490.

<sup>8)</sup> Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1873, Bd. V, Heft 5.

<sup>9)</sup> Darunter bis faustgrosse Geschiebe von Quarz, Werfener Schiefer und paläozoischen Gesteinen.

Mergel oder thonige Sandsteine mit Glimmerschuppen, worin in einem Steinbruch hinter dem letzten Hause der Ortschaft Krampen nach F. v. Hauer und D. Stur folgende Kreidefossilien gefunden worden sind :

*Nautilus Sowerbianus* d'Orb.  
*Pachydiscus* cf. *peramplus* Sow.  
 „ *Neubergicus* v. Hau.  
*Scaphites multinodosus* v. Hau.  
 „ *aequalis* Sow.  
*Hamites cylindraceus* Defr.  
*Omphalia Kefersteini* Münst.  
*Nerinea nobilis* Münst.

Ich selbst verdanke der Güte des Herrn Forst- und Domänenverwalters C. Germeshausen in Neuberg ein grösseres Exemplar eines *Desmoceras* nov. sp., welcher noch feiner berippt erscheint, als *Desmoceras mitis* v. Hau., ferner *Nautilus* sp., *Hamites cylindraceus* Defr. und *Scaphites* sp.?

Das bankige Gestein fällt nach Osten und liegt somit auf dem dahinter zu Tage tretenden Orbitulitenkalk. Die Conglomerate treten in grösserer Ausdehnung, wie bereits erwähnt, nur in der Mulde des Edergutes zwischen Mürzsteg und Krampen auf, dagegen zeigen die rothen Orbitulitenkalke eine viel weitere Verbreitung, sie ziehen sich in einzelnen Denudationsrelicten aus dem Wasserthal bei Mürzsteg durch den Lerchsteinsattel und die Edermulde herüber, setzen die Köpfe östlich vom Falkensteingraben zusammen, überqueren oberhalb Krampen den Mürzfluss, bilden dann den nördlichen Fuss der Veitschmasse gegenüber von Krampen und streichen endlich quer über die Mündung des Karlgrabens auf die Höhe im Süden der Schlapfermulde empor.

Sandsteine und Mergel bleiben auf das Vorkommen westlich bei Krampen und auf einzelne Punkte in der Eder- und Schlapfermulde beschränkt.

## 2. Die Abhänge der Schneealpe gegen Altenberg und das Reissthal.

Als weite Bucht greift der Werfener Schiefer im Altenberger Thal gegen Norden vor und über die hier durch den Nasskamp (1206 Meter) gebildete Hauptwasserscheide hinüber in's Gebiet von Nasswald.

Es wurde bereits erwähnt, dass der südliche Grenzzug des Werfener Schiefers, mit welchem wir es hier zu thun haben, am Bohnkogel, wo er Altenberger Gebiet betritt, durch eine mit der Herabbeugung der Zlambachkalke des Kampl zusammenhängende Störung gänzlich verdrückt sei. Am Grunde der weiten Bucht zwischen dem Kampl im Süden und dem Vorsprunge der Zäunlwände im Norden, welche von Altenberg als Stein- und Lomgraben in das Massiv der Schneealpe einschneidet, tritt der Werfener Schiefer wieder in grösserer Mächtigkeit zu Tage, am nördlichen Hange des Bohnkogel unterlagert durch seine quarzitischen Conglomerate. Die ganze Bucht ist so hoch bedeckt von mächtigen Geröllmassen, dass der zwischen Stein- und Lomgraben gelegene Theil derselben auf der Karte als recentes Schuttterrain behandelt

und nur im Winkel am nördlichen Fusse des Kampl wirklich anstehender Werfener Schiefer eingezeichnet werden konnte.

Betrachtet man diese Schuttmassen von der Höhe, etwa von den Wänden des Kaisersteiges, so sieht man die verschiedenen Grabenfurchen von riesigen Schuttwällen begleitet, thalauswärts ziehen und gewinnt den Eindruck, als ob letztere alte Randmoränen wären. In der That findet man auch hier und da polirte und gekrizte Blöcke in einer lehmigen Grundmasse eingebacken, doch sind die recenten Schotteranhäufungen schon nach jedem Gewitter so bedeutend, dass die glacialen Spuren schon stark verwischt sein dürften, und dass die erwähnten Wälle eben so gut als Grenzrücken der sich im Schutt stets wieder von Neuem einnagenden Wildbäche betrachtet werden können.

Jenseits des breiten Schuttgrabens streicht der Werfener Schiefer über die „Pötl Eben“ genannte Terrasse nördlich oberhalb Altenberg quer über das Thal an den Südfuss der Rax hinüber und fällt hier nach Norden ein.

An der Basis erscheinen auch hier in der Nähe des Eisenbergbaues und im Hangenden der paläozoischen Schiefer dunkelbraune, quarzitishe Conglomerate. Weiter nördlich in dem sich gegen den Nasskamp verschmälernden Thale jedoch stellt sich allmählig nordöstliches Streichen ein. In der Axe des Zuges stehen die Werfener Schiefer nahezu senkrecht, an beiden Rändern aber fallen sie steil unter die Kalke der Schneealpe und Rax ein, was im Allgemeinen einer antiklinalen Schichtstellung entsprechen würde, wenn nicht im Detail, namentlich auf der Seite der Rax, andere Störungen hinzutreten würden.

Durch dieses Verhältniss gestaltet sich das Profil vom Altenberger Thal auf die Schneealpe besonders deshalb zu einem lehrreichen Aufschluss, weil die betreffenden Abhänge auf eine weite Strecke, nämlich bis in's Reissthal hinüber, sehr regelmässig gebaut sind und überdies durch den Einschnitt des Lomgrabens auch im Querprofil angeschnitten erscheinen. Betrachtet man die Schneealpe von den gegenüberliegenden Höhen der Rax, so fallen die Hänge derselben durch ihre gleichmässige Böschung, durch das Durchstreichen aller Schichtlinien, besonders aber durch das Durchlaufen einer lichten Kalkbank nicht wenig in die Augen.

Das tiefste Glied der Schichtreihe, welche am rechten Gehänge des Altenberger Thales so schön aufgeschlossen ist, bildet der Werfener Schiefer. In einer Mächtigkeit von über 300 Metern nimmt er mehr als ein Drittel des Abhanges für sich allein in Anspruch und streicht aus dem Lomgraben quer über eine Reihe von Seitenschluchten immer in gleicher Höhe in NNO.-Richtung bis auf den Nasskamp, um sich von hier ziemlich rasch gegen den Beginn des Reisstales zu senken. Um die ganze Mächtigkeit des Werfener Schiefers regelmässig zu durchqueren, empfiehlt sich der Aufstieg von den Fraisenhöfen (nördlich von Altenberg) durch einen gegen die Weisse Wand und die Heualpe ansteigenden Graben, in welchem sich zahlreiche Aufschlüsse vorfinden.

Zu unterst hat man die gewöhnlichen, grünen und braunen, glimmerreichen Schiefer mit Myaciten. Höher oben wird das Gestein gelbgrau und mergelig, es führt hier nicht selten Versteinerungen, und zwar häufig in Hohldrücken. Ich sammelte in Gesellschaft des Herrn Bergmeisters A. H a m p e l in Altenberg, welcher mir nicht nur seine eigenen

Funde aus der Gegend mittheilte, sondern auch so gütig war, mich auf mehreren Excursionen zu begleiten, um mir die besten Aufschlüsse zu zeigen, an dieser Stelle zahlreiche Hohldrücke von *Naticella costata Münst.*

Auf einer durch Quellen und Brunnenröge bezeichneten Terrasse, woselbst ein horizontaler Steig durchgeht, folgen nun röthliche Kalke voller, unlösbarer Bivalvenschalen. Dieselben ziehen sich etwa in gleicher Höhe nördlich quer über den Lahngraben und Nasskamp (bei der Halterhütte) hinüber in's Reissthal und stehen in steiler Stellung auch am Wege an, welcher zum Binder zum Nasskamp ansteigt. Darüber kommen sandig-glimmerige, dann glimmerfreie, gelbgraue Mergel, letztere mit Zwischenlagen schwarzer, mergeliger Plattenkalke (Guttensteiner Schichten?).

Durch Wechsellagerung entwickeln sich aus diesen Gebilden dünnbankige, dunkelgraue Brecciendolomite, welche wie der Werfener Schiefer regelmässig nach Nordwesten einfallen. Je höher empor, desto lichter und desto dickbankiger wird nun der Dolomit, bis man plötzlich an die aus lichten, stellenweise rothgefärbten Kalken bestehende Mauerstufe der Weissen Wand gelangt.

Damit haben wir jene bereits erwähnte, vom Lomgraben bis in's Reissthal durchstreichende Kalkstufe erreicht, welche somit den Muschelkalkdolomit krönt.

Ueber dieser Stufe folgen endlich auf der Heualpe dunkle, Hornstein führende Plattenkalke, emporreichend fast bis auf den Kamm des Dürrkogel, 1801 Mcter. Sie enthalten zahlreiche, oft wunderlich geformte Einschlüsse von Hornsteinen; letztere sind jedoch nicht in ihrer ganzen Masse aus Kieselsubstanz zusammengesetzt, die Hornsteinmasse bildet vielmehr nur rindenförmige Ueberzüge einzelner Knollen von Dolomit. Dieselben Gebilde fand ich auf der ganzen Strecke vom Lomgraben bis in's Reissthal.

Im Anstieg von der Heualpe bis auf die Kante beobachtet man, wie sich in den dunklen Plattenkalken lichtgraue, mächtigere Kalkbänke einschalten, und wie die dunkle Farbe und Dünnschichtigkeit allmählig abnimmt. Schliesslich gelangt man aber unvermerkt knapp unter der Höhe (ober der Höhle) in grauen Brecciendolomit.

Ganz analoge Verhältnisse bietet das Profil im Lahngraben nördlich von der Weissen Wand, nur mit dem Unterschiede, dass hier der Muschelkalkdolomit gegen oben dünnschichtiger wird und unter der Mauerstufe dunkle Kalklagen enthält.

Ebenso folgen auch südlich von der Heualpe am Südgrate der Zäunlwand über dem Muschelkalkdolomit erst die lichte Kalkstufe, hier mit Durchschnitten von Chemnitzien, dann die dünnschichtige Wandstufen bildenden, schwarzen Hornsteinkalke mit grossen Crinoiden. Hier an der Kante des Lomgraben sieht man die Wandstufen der dunklen Kalke regelmässig nach Nordwesten einfallen, die linke Thalwand des Grabens schräg nach abwärts durchziehend. Ferner beobachtet man aber auch, dass im Hangenden dieser dunklen, dünnschichtigen Kalke lichtgrauer Wettersteinkalk folgt, welcher bis zum Gipfel der Zäunlwand hinaufreicht, woraus sich ergibt, dass die Grenze des letzteren und der Zlambachkalke gegen den Dolomit auf der Zäunlwand einer Störung entsprechen dürfte.

Einen der besten Aufschlüsse weit und breit bildet der nordwestlich von Altenberg in das Massiv der Schneevalpe einschneidende Lomgraben, welcher sich auf halber Höhe in den Plarrergraben und Almgraben gabelt und an seinem vom Lomstein und Wasserstein eingegangenen Fusse riesige Massen von Blöcken und Schutt anhäuft.

Steigt man von Altenberg durch das schuttreiche Thal hinan, so gelangt man an der Vereinigung des Steingrabens und Lomgrabens in das Gebiet des Werfener Schiefers. Die ganze Breite des letzteren wird aber auf grossen Geröllmassen überschritten und die ersten anstehenden Felsen am Fusse der nunmehr steiler ansteigenden Schlucht des Lomgrabens, welcher sich zu unterm als schmale Felspforte zwischen dem Wasserstein (südwestlich) und Lomstein (nordöstlich) öffnet, bestehen aus einem sehr dolomitischen, lichten, blaugrau gebänderten Kalk.

Während des Weiterstieges sieht man, dass diese etwa unter 60° nach Nordwesten einfallenden, in mächtigen Bänken abgesonderten, lichten Kalke, welche hier den Graben quer durchschneiden, die beiden Köpfe des Wasserstein und Lomstein zusammensetzen und jener Mauerstufe entsprechen, die sich von der Heualpe und dem Lahngraben über den Nasskamp bis in's Reissthal fortsetzt und die Basis der Zlambachkalke bildet. Thatsächlich ist letztgenannte Auflagerung nirgends so gut aufgeschlossen, als hier im Lomgraben, denn man sieht, besonders am linken (nordöstlichen) Gehänge entblösst, über den lichten Kalken des Lomstein wunderbar gewundene, gefaltete und geknickte, dunkle Kalke in dünnen Schichten unmittelbar aufliegen. Sie fallen, von den secundären Windungen ihrer Bänke abgesehen, im Ganzen ebenfalls sehr steil, etwa unter 60°, nach Nordwesten ein, je höher oben jedoch, desto flacher legen sie sich, bis endlich unter den Mauern der Zäunwand jene dünn-schichtigen Gebilde in niederen, stufenförmigen Etagen angeordnet, regelmässig unter etwa 40° nach Nordwesten einfallen. Auf dem Wege durch den Plarrergraben kann man diese Lagerungsverhältnisse an der gegenüberliegenden Thalwand deutlich beobachten.

Schon in den tiefsten Bänken der von Hornsteinlagen durchzogenen und von weissen, mit Hornstein umrundeten Dolomitknollen erfüllten, dunklen Plattenkalke stellen sich mitten unter den schwarzen, häufig durch Mergelzwischenlagen getrennten Bänken auch lichte Platten ein.

Höher oben, wo der Weg an einem Vorsprung der rechten (südwestlichen) Thalwand unterhalb des Plarrergrabens eine Schleife macht, kann man directe Wechsellagerungen dünn-schichtiger, dunkler, wulstiger Hornsteinkalke mit lichtgrauen, häufig sogar marmorartigen, rothen Bänken beobachten; im Ganzen genommen werden jedoch diese dünn-schichtigen Kalke, aus welchen ein grosses Exemplar eines *Olydonautilus* sp. und ein grösserer Ammonitendurchschnitt vorliegen, nach oben immer lichter. Gegen die obere Grenze hin trifft man, meist allerdings nur in losen Brocken verstreut, Platten jenes gebänderten, lichtgrünen, kieseligen Kalkes, wie solcher an verschiedenen Punkten dieses Terrains an der Basis des Hallstätter Kalkes gefunden wird.

Endlich folgen über dem Complex dünn-schichtiger, dunkler Plattenkalke lichtgraue Kalke mit weissen Adern, worin sich gleich unter der Gabelung in den Plarrergraben und Almgraben grosse Massen von

Halobien finden. Blöcke von diesem Gestein sind durch die ganze Schlucht bis tief hinab verstreut.

Diese Stufe bildet terrassirte Wände und lässt nach oben einen Uebergang in fast schneeweisse, klüftige Kalke mit grossen Crinoiden und Korallen erkennen. Daraus bestehen die oberen Felsmauern der Zäunwand gegen den Lomgraben, die Gegend an der Gabelung in die beiden Gräben und jener Vorkopf, welcher das untere Ende des Plarrergrabens beherrscht.

Die dunklen Kalke dagegen kommen vom südlichen Grat der Zäunwand in den Lomgraben herab, überqueren denselben und enden in steiler, verdrückter Schichtenstellung im Sattel hinter dem Wasserstein.

Verfolgt man den Weg durch den Almgraben vollends bis auf das Plateau, so gelangt man aus dem lichten, oberen Kalk erst knapp vor Erreichung der Höhe wieder in den zuckerkörnigen Dolomit, dessen Verbreitung oben auf dem Plateau eine allgemeine ist.

Was die Deutung der auf dem Wege durch den Lomgraben durchquerten Schichtfolge anbelangt, kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die lichtgrauen Kalke mit Halobien dem Hallstätter Kalk angehören. Die dunklen, dünn-schichtigen Kalke jedoch müssen umso mehr als Zlambachkalke angesprochen werden, als jene grünen, kieselligen Bänderkalke auch hier wieder an ihrer oberen Grenze entwickelt sind.

Der Fund eines *Olydonautilus v. Mojs.* innerhalb dieser Serie ist bezeichnend für das Niveau der dunklen Zlambachkalke, welche, wo sie nicht von Zlambachmergeln begleitet werden, stratigraphisch stets als trennendes Glied zwischen dem Hallstätter Kalk und dem unteren Dolomit auftreten.

Derselbe darf nämlich als neuerlicher Beweis dafür angesehen werden, dass diese Serie bereits jünger ist als Muschelkalk und dass letzterer somit seine ganze Vertretung im unteren Dolomit findet. Dass unter Umständen noch mehr als der Muschelkalk, nämlich zunächst auch das Niveau der Zlambachsichten im Dolomit enthalten sein kann, lehren die Verhältnisse auf dem Plateau und auf den nördlichen Abhängen der Schneecalpe.

Das ganze Plateau, angefangen vom ebenen Boden der Alpenhütten bis zum Ameisbühel, besteht nämlich ebenso wie seine nördlichen Abhänge aus diesem unteren, bald zuckerkörnigen, bald wieder breccienförmigen Dolomit, über welchem nur auf den gegen Stein-alp absinkenden Rücken einzelne Denudationsreste von Hallstätter Kalk erhalten blieben. Darnach würde dieser Dolomit, seiner orographischen Position auf der Höhe nach, in das Hangende der Hallstätter Kalke oder Wettersteinkalke im Almgraben fallen. Allein die Lagerungsverhältnisse am Abhang des Mooskogel lassen mit Bestimmtheit erkennen, dass hier eine Störung vorhanden ist, mittelst deren die nach Nordwesten einfallenden Wettersteinkalke im Almgraben in scheinbar unmittelbarem Contact treten mit den röthlichgrauen, in grossen Tafeln nach Südosten fallenden Brecciendolomiten des Mooskogel. Letztere werden mitten auf dem kahlen Abhange von einer isolirten Partie tiefschwarzer, knolliger Mergelkalke bedeckt und ziehen in einem schmalen Streifen durch den Plarrergraben hinab bis in den Sattel hinter dem Wasser-

stein, wo sie die bereits erwähnten, steil gestellten Zlambachkalke unterteufen.

Am Fusse des aus Hallstätter Kalk bestehenden Steilgrates, welcher die südliche Begrenzung des Plarrergrabens bildet, kommen im oberen Theile des Grabens spurenweise sogar noch Werfener Schiefer (im Liegenden des Dolomits) zu Tage und bezeichnen damit den bereits skizzirten Verlauf der Bruchlinie. Es besteht sonach zwischen den fossilführenden Hallstätter Kalken am Abhange und dem Dolomit auf dem Hochplateau der Schneecalpe eine sicher nachweisbare, energische Discordanz, der zu Folge sich die Annahme einer dazwischen verlaufenden Störung, welche vom Wasserstein im Bogen unter der Kammhöhe des Plarrer- und Almgrabens bis auf den Gipfel der Zäunwand reicht, von selbst ergibt. Es handelt sich nun um die Platte lichter, dolomitischer, mitunter (am Wasserstein und unter der Karlalpe) jedoch dichter, rother Kalke, welche die Zlambachkalke im Almgraben, auf der Heucalpe und am Nasskamp unterlagert und auf der ganzen Strecke landschaftlich durch eine ausgeprägte, ununterbrochene Wandstufe charakterisirt wird. Dieselbe kann mit Rücksicht auf ihre stratigraphische Stellung wohl nur als Muschelkalk bezeichnet werden, entspricht vielleicht den Schichten der Schreyeralpe im Salzkammergute und dürfte mit jener lichten Kalkstufe identisch sein, welche am Südfusse der Veitsch, oberhalb der Schalleralpe, den unteren Dolomit zunächst überlagert.

Von Interesse ist das Verhalten der Zlambachkalke auf der Höhe der Ameisbühelalpe: hier reichen dieselben als schmale Zunge von Süden durch einen Graben bis auf das Plateau herauf und werden nordöstlich von den Hütten am Fusse des Ameisbühels durch graue, geschichtete Kalke bedeckt. Während also in diesem Profile die Ostwand der Schneecalpe zum grossen Theile noch aus schwarzen, hornsteinführenden Plattenkalken besteht, trifft man jedoch weiter nördlich im Abstiege von der Kammlinie gegen das obere Nassthal (Altenberger Seite), also zum Beispiel im Knieriffelgraben, überall nur auf schwarzen Dolomit, erst ganz unten, knapp über der durchlaufenden Wandstufe aus lichtem Kalk (oberer Muschelkalk?) findet man hier etwas dunklen Kalk. Noch weiter nördlich, am Grat des Nasskamp ist jede Spur davon bereits verschwunden. Betrachtet man den Hang von der Rax aus, etwa vom Gamseck, so treten diese Unterschiede ganz zurück; von hier hat es den Anschein, als ob alle Bänke, ebenso wie die Mauerstufe, durchlaufen würden. Letzteres ist nun in der That der Fall, allein die petrographische Beschaffenheit ändert sich nördlich vom Dürrkogel, es schalten sich im dunklen Kalk Lagen von dunklem Dolomit ein, in welchem ebenfalls mit Hornstein umrindete, weisse Dolomitbrocken eingeschlossen sind; endlich verschwindet der Kalk bis auf die tiefsten Lagen ganz, und der Dolomit unterscheidet sich nur mehr durch seine Farbe von den damit unmittelbar zusammenhängenden Dolomiten am Ameisbühel und auf der Schneecalpe. Es darf wohl als sicher angenommen werden, dass hier ebenso wie an den Westmauern des Rauhenstein bei Neuberg (siehe pag. 629 [133]) ein heterotropisches Verhältniss zwischen den Zlambachkalcken und dem Dolomit vorliegt, ein Verhältniss, das sich noch in das



Nasswalder Thal fortsetzt und uns daselbst allein in Stand setzt, gewisse Lagerungserscheinungen zu erklären.

Am Rücken des Nasskamp gegen den Ameisbühel empor hat man also: Werfener Schiefer, Guttensteiner Kalk, Dolomit, die lichtgraue Mauerstufe, endlich oben wieder Dolomit. Auf dem Wege vom Nasskamp weiter nördlich quer über den Abhang zur Karlalpe: Werfener Schiefer, Guttensteiner Kalk, dunklen Dolomit, lichten Brecciendolomit, die Mauerstufe, hier zum Theil in Form von dichten, rothen Kalken (oberer Muschelkalk der Schreyeralpe?), abermals dunklen Dolomit und endlich wieder schwarze Plattenkalke.

Letztere wechsellagern aber auf dem Wege von der Mauerstufe bis zur Alpe fortwährend mit dem Dolomit, so dass hier sowohl, als tiefer unten in dem Sattel des nach Nasswald absinkenden Rückens, als endlich auch südlich und westlich von den Hütten der Karlalpe ein steter Wechsel von schwarzen, weissaderigen Plattenkalken mit Hornsteinknollen und von dunklem Brecciendolomit — alles nach Norden einfallend — zu beobachten ist; es ist geradezu unmöglich, eine genaue Grenzlinie zu fixiren, da der Uebergang ein ganz allmäliger ist und fort neue Einschaltungen von Dolomit oder Kalklinsen aufzutreten scheinen.

Werden somit die Zlambachschichten hier zum Theile durch einen Dolomit vertreten, welcher von dem Dolomit in ihrem Liegenden nicht zu unterscheiden ist und welcher auf dem Nordabhange der Schneealpe unmittelbar von Hallstätter Kalk bedeckt wird, so ergibt sich am Rücken des Nasskamp ein Profil, worin theilweise im Hangenden einzelner Lagen oder Linsen in der Facies der Zlambachkalke noch Dolomit entwickelt ist. Weiter oben auf der Höhe des Ameisbühel wird es aber unmöglich, zu entscheiden, welches Niveau des Dolomits man jeweils vor sich hat. Wohl wird man annehmen dürfen, dass zunächst rund um die isolirten Denudationsrelicte von Hallstätter Kalk höhere (den Zlambachschichten, und zwar tieferen oder höheren Lagen derselben, entsprechende), in der Nähe des Werfener Schiefers südlich bei den Hütten der Schneealpe aber wahrscheinlich tiefere Niveaus dieses Dolomits vorliegen, allein man wird niemals in die Lage kommen, die obere und untere Grenze des Zlambachniveaus innerhalb der Dolomitfacies auf der Karte ausscheiden und durchziehen zu können.

Auf der Terrasse der Karlalpe herrscht, wie erwähnt, nördliches Einfallen. Die Dolomite am nördlichen Abhang des Ameisbühel werden auf der Alpe von schwarzen Hornsteinkalken und diese von lichten, oft rein weissen und dann meist dolomitischen Kalken bedeckt, welche in steilen Hängen und hohen Wänden niederstürzen gegen Nasswald, um dort entweder an dem Werfener Schiefer (Wasser-alpe) oder am unteren Dolomit (Fluchgraben, Eingang in's Reissthal) mittelst einer Störung abzusetzen. Das nördliche oder nordöstliche Fallen dieser, vermöge ihrer Position nur als Hallstätter Kalk zu deutenden Massen südlich oberhalb der Wasser-alpe wurde an verschiedenen Stellen beobachtet, es ergibt sich aber am schlagendsten, wenn man aus der Thalweitung von Nasswald den Weg in's Reissthal nimmt.

Gleich südlich hinter Nasswald schliesst sich das Thal zu einer Klamm, in welche zu beiden Seiten die Felsen hoch und schroff nieder-

stürzen. In Form dünner, schmaler Coulissen springen einzelne Bänke der wohlgeschichteten, steil aufgerichteten Kalke weiter vor und zwingen den Bach, sie zu umgehen. Plötzlich erweitert sich die Enge wieder und man tritt in die offenere Gegend des Reissthales hinaus, deren Hintergrund durch den Sattel des Nasskamp abgeschlossen wird. Um mit einem Blicke die tektonische Bedeutung der Klamm im Reissthale zu erkennen, empfiehlt es sich, ein Stück der östlichen Thalwand (Raxseite) zu erklimmen. Hier sieht man sofort, dass die durch lange Mauerstufen deutlich ausgeprägten Schichten am Abhange der Schneealpe vom Nasskamp an je weiter nach Norden, desto steiler nach Norden einfallen, bis sie endlich dort, wo sie als schmale Kalkbarriere den Reissthaler Bach in der Klamm überqueren, fast senkrecht stehen. Von der westlichen Thalwand aus sieht man auf der Seite der Rax dasselbe Verhalten platzgreifen. Es steigen hier dieselben Kalkbänke aus der Klamm, erst steil und dann immer flacher, wieder nach Süden an.

Sonach bietet die Sohle des Reissthales selbst ein vollständiges Profil der von Süden nach Norden einfallenden Schichtserie. Das tiefste Glied derselben bilden die vom Nasskamp bis etwa zum Binderwirth niedersteigenden, im Detail allerdings vielfach verdrückten und zum Theil am Nasskampwege von Süden nach Norden streichenden Werfener Schiefer. Darüber folgt vom Binder abwärts, abgeschlossen auf beiden Thalwänden, der untere Brecciendolomit. Ueber ihm lagert im Profil des Nasskamp noch die mehrfach erwähnte Mauerstufe aus lichtigem Kalk; dieselbe reicht aber nicht ganz bis an den Bach herab, sondern endet bereits in einer gewissen Höhe am Abhang der Schneealpe. Der untere Dolomit reicht bis an den südlichen Eingang in die Klamm und wird hier von grauen, dolomitischen Kalken bedeckt, welche in dünneren und dickeren Banklagen ungemein steil nach Norden einschicssen. In diesen dolomitischen Kalken findet man, orientirt nach dem Schichtenfall, genau dieselben Hornsteine wie auf der Heualpe und im Lomgraben; auch hier wieder scheinen es nur mehr oder minder regelmässig gestaltete Stücke von Kalk oder Dolomit zu sein, welche an ihrer abgerundeten Oberfläche von einer Hornsteinkruste umgeben werden. Weiter im Hangenden (nach Norden) verschwinden allmählig die Hornsteine, das Gestein wird weniger dolomitisch und besteht aus einem oft ziemlich dunkelgrauen, splitterigen Kalk, welcher noch immer steil nach Norden einfällt, und zwar hier in viel mächtigeren Bänken.

Plötzlich kommt man — knapp vor Nasswald — in einen lichten, sandig zerfallenden Dolomit. Was letzteren anbelangt, so beweisen die Verhältnisse im Fluchgraben (südwestlich von Nasswald), wo sich eine Zunge von Werfener Schiefer zwischen ihm und dem Hallstätter Kalk der Karlalpe einschiebt, dass derselbe durch eine Störung von den Kalken der Klamm getrennt werde, was übrigens auch daraus erhellt, dass man gleich darauf im Liegenden auf Werfener Schiefer stösst (am Hang nördlich von Nasswald).

Nach den geschilderten Verhältnissen in der Klamm können die dünneren, Hornstein führenden Bänke nur als Aequivalente der Zlambachkalke von der Heualpe, die grauen, dolomitischen Kalke, welche sich über den Peterriegel auf dem Kamme bis gegen die Karlalpe erheben,

aber nur als Hallstätter Kalk gedeutet werden, obwohl es trotz vielem Suchen nicht gelungen ist, in ihnen Fossilien zu finden.

Die Gegend der Klamm im Reissthale ist von der grössten Bedeutung für die Erklärung des Auftretens der Raibler Schichten am Kaisersteig unter der Rax, welche scheinbar unmittelbar dem unteren Dolomit aufliegen, so dass auf dieses Profil noch einmal zurückgegriffen werden muss. Jene grosse Kalkmasse aber, welche den Absturz der Karalpe gegen das oberste Nasswalder Thal bildet und welche ihrer stratigraphischen Position nach nur als Hallstätter Kalk angesprochen werden kann, bietet insoferne ein besonderes Interesse, als sich hier im Gestein ein ganz allmäliger Wechsel seiner petrographischen Beschaffenheit vollzieht. Es ist oft schwer zu entscheiden, ob man noch Dolomit oder bereits Kalk vor sich hat, und von Stelle zu Stelle vollzieht sich der Uebergang aus dem oft schneeweissen, dolomitischen Kalk nach dieser oder nach jener Richtung.

Vergleicht man die riesigen Kalkmassen der Raxalpe mit den gering mächtigen Zügen von Hallstätter Kalk am Rauhenstein (nördlich vom Sonnleithstein), so muss schon hier der grosse Contrast in der Mächtigkeit auffallen, deren Abnahme nach Norden übrigens an allen Gliedern direct nachzuweisen ist. Geht man jedoch noch einen Schritt weiter, so verschwindet auch der schmale Kalkzug am Rauhenstein und wir haben unter den Raibler Schichten nur mehr Dolomit. Es hat somit den Anschein, als ob von Süden nach Norden der Dolomit immer höhere Niveaus mit umfassen würde, so dass zuerst die Facies der Zlambachschiechten, dann aber auch die Kalk- oder Marmorfacies der Hallstätter Kalke darin aufgeht.

In allen jenen Gebieten, wo von Süden nach Norden die Zlambalkalke verschwinden, hat der sie ersetzende Dolomit noch eine dunkle Farbe und führt noch die geschilderten Hornsteinknollen; überall dort aber, wo der Dolomit auch den Hallstätter Kalk zu verdrängen beginnt, findet man eigenthümliche Verwachsungen von typischem Dolomit und reinem Kalk, welche selbst auf einem Handstück noch zu beobachten sind.

An dieser Stelle soll noch der lichten Conglomerate und Breccien gedacht werden, welche die auffallende Terrasse der Pötleben nordwestlich oberhalb Altenberg zum Theil bedecken und welche von Morlot<sup>1)</sup> seinerzeit als miocänes Conglomerat gedeutet, auch in Stur's<sup>2)</sup> geologischer Karte Steiermarks als Tertiär ausgeschieden wurden. Morlot unterzieht dieses Gebilde einer genauen Beschreibung und glaubt dasselbe hauptsächlich seiner petrographischen Aehnlichkeit wegen dem Miocän zurechnen zu müssen. Morlot stützt sich dabei in erster Linie auf das Vorhandensein von hohlen Geschieben und einzelnen Rollstücken von älteren Gesteinen, ferner auf die grosse Mächtigkeit und auf die Einschaltung einer etwa 6 Zoll starken, horizontalen Schichte von Molassensandstein. Allein sämmtliche angeführten Argumente ver-

<sup>1)</sup> Einiges über die geologischen Verhältnisse der nördlichen Steiermark. Jahrbuch geol. Reichsanstalt. 1850, Bd. I, Heft 1, pag. 104.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark. — Ueber die neogenen Ablagerungen im Gebiete der Mürz- und Mur in Ober-Steiermark. Jahrbuch geol. Reichsanstalt. 1864, Band XIV, pag. 220.

mögen nicht einen sicheren Beweis für das tertiäre Alter der Ablagerung beizubringen und die aus anderen Erwägungen entspringenden Bedenken zu zerstreuen.

Meine Begehungen haben übrigens gelehrt, dass weitaus der grössere Theil der Pötleben aus anstehendem Werfener Schiefer besteht, welcher nur ganz oberflächlich von zum Theile wallartig angeordneten Schuttmassen und von dem fraglichen Conglomerat bedeckt werden. Letzteres findet man am mächtigsten auf dem südlichen Randrücken der Hochebene, hart oberhalb Altenberg.

Für die Altersdeutung dieser Conglomerate kann es nicht gleichgiltig sein, dass man deren Blöcke an den Abhängen der Zäunwand bis zu grosser Höhe verfolgen kann. Aehnliche Blöcke fand ich am südlichen Hang des Kampl bei Neuberg oberhalb Lichtenbach, sowie im Kerngraben östlich von Altenberg, wo man auch Trümmer von bunten, an Gosauschichten erinnernden Conglomeraten antrifft.

Auf den Abhängen der Zäunwand tragen diese Gebilde, welche eigentlich eher als Breccien bezeichnet werden sollten, da weitaus die meisten ihrer Bestandtheile eckig sind und von grossen Zwischenräumen getrennt werden, augenscheinlich den Charakter von Gehängeschuttbildungen, so dass sie auf der Karte nur auf der Pötleben, und da lediglich als recente Producte ausgeschieden wurden. Es ist unwahrscheinlich, dass eine tertiäre Ablagerung hier zur Höhe von etwa 1200 Metern, bis zu welcher ich davon noch Blöcke beobachtete, emporgereicht haben sollte. Vollends musste das Auftreten ähnlicher, verfestigter Gebilde in den grossen Schuttmassen des Steingrabens in Bezug auf die ältere Auffassung misstrauisch machen.<sup>1)</sup>

### 3. Nordabhänge des hohen Windberges und Goldgrubhöhe.

Kaum irgendwo im Gebiete der Mürzthaler Kalkalpen gelangt der untere Dolomit zu so mächtiger Entwicklung, als auf dem Plateau und auf den nördlichen Hängen des Hauptstockes der Schneecalpe. Fast für sich allein baut derselbe vom Thale der kalten Mürz an bis auf das Plateau der Alpenhütten, bis knapp unter den Windberg und bis zum Gipfel der Ameisbühel empor den Gebirgsstock auf, so dass seine Mächtigkeit, selbst mit Rücksicht auf den Umstand, dass die ganze Ablagerung nach Norden einfällt, wie aus den zahlreichen, tief einschneidenden Gräben (Kleinboden, Dietler Schlucht und Labgang) klar ersichtlich wird, hier eine abnorm grosse sein muss.

Diese weite Verbreitung eines leicht zerfallenden Gesteines prägt sich denn auch landschaftlich in den flachen, abgerundeten Höhen und in den engen, schluchtartigen Erosionsgräben aus, und verleiht diesem Theile des Gebirges einen eigenartigen Charakter. Andererseits aber springen einzelne, grössere und kleinere Ueberreste der einstmals zu-

<sup>1)</sup> Herr Bergmeister A. Hampel aus Altenberg war so freundlich, mir eine alte Beschreibung und eine Skizze des Benedikti-Stollens zu senden, woraus die Richtigkeit des von Morlot wiedergegebenen Profles hervorgeht. Dagegen vermochte ich daraus keine Anhaltspunkte über die Natur des Conglomerates zu schöpfen.

sammenhängenden, nun aber in isolirte Denudationsrelicte aufgelösten Decke von festem Hallstätter Kalk umsomehr in die Augen, weil sie in schroffen Felsbauten den gleichmässig geböschten Dolomithängen und Graten aufsitzen. Vermöge dieser ausgezeichneten, durch die Kahlheit des Terrains begünstigten Aufschlüsse ist man hier in der Lage, auf eine ziemlich bedeutende Erstreckung vollständige Klarheit über die Aufeinanderfolge zu erhalten.

Auf dem Windberge und seinen Nordabhängen ist nun letztere sehr einfach. Abgesehen von dem Werfener Schiefer, welcher südlich von den Sennhütten der Schneealpe bei den Trögen zu Tage tritt und hier südlich unter die Scholle des Raubenstein einfällt, bildet also das tiefste, aufgeschlossene Glied der untere Dolomit.

Er setzt zunächst das Plateau, woselbst er vielfach in Nestern Rotheisensteinknauern führt, angefangen vom Fusse des Windberg, über die Alpe, den Mooskogel und Dürrkogel bis zum Ameisbühel zusammen und hält sich von hier auf den nördlichen Abhängen durch alle Gräben und auch auf mehreren Rücken abwärts bis an's Bett der kalten Mürz, ja sogar bis auf die Hänge nördlich vom Baumthal. Als zusammenhängende Decke des Dolomits reicht die vom Nasskör allmähig zu immer grösserer Höhe emporgehobene Platte von Hallstätter Kalk bis auf den Windberg, wo man an vielen Stellen flaserige oder auch dichte und marmorartige Partien beobachten kann. Die Ueberlagerung des Dolomits ist sowohl im Norden, woselbst der Windberg als Mauerkrone den im Dolomit eingeschnittenen Kleinboden überragt, als auch im Osten am Abhang gegen die Sennhütten klar ersichtlich. Von hier angefangen beginnt sich die ganze Schichtfolge nach Norden zu senken. Man sieht dies schon an den beiden Denudationsresten von Hallstätter Kalk an der kleinen Burgwand (1787 Meter) und namentlich an der grossen Burgwand (1612 Meter), welche letztere als regelmässige Platte dem Rücken zwischen der Dietler Schlucht und dem Baumthal nördlich vom Sattel bei der Ochsenhalterhütte aufliegt.

Noch deutlicher wird das Verhältniss auf den beiden Kämmen, welche den Kleinbodengraben im Osten und im Westen begrenzen. Während der Graben selbst ganz im Dolomit liegt, lagert auf jenen beiden Kämmen der Hallstätter Kalk auf, je weiter abwärts nach Norden, in desto zusammenhängenderer Masse. Der westliche Kamm: Windberg, Gläserkogelsattel (1569 Meter; östlich von der Grossbodenalpe), Donnerswand, kalte Mürz (oberhalb Steinalpe) wurde bereits besprochen (siehe pag. 621 [125] ff.). In seiner tiefsten Einsattelung in der Scharte (1569 Meter) ist die Kalkdecke abgetragen und reicht der Dolomit aus dem Kleinboden hinüber in's Nasskör.

Der östliche Kamm: Windberg, Schusterstuhl, Mitterbergschneid, Salzwand, kalte Mürz (siehe Profil 10) entspricht ganz genau seinem westlichen Nachbar, doch ist hier die Decke zwischen dem Fusse des Windberges und der Salzwand bis auf den schroffen Culminationspunkt der Mitterbergschneid abgetragen. Letztere überragt als schroffer Kalkzahn die schmale Schneide und die steil geböschten Dolomithänge. Zwischen der Kalkhaube und dem Dolomitsockel zieht sich abermals eine dünne Lage von gelblich oder bräunlich gefärbten, sandig-kiescligen Kalken von mitunter knolliger Beschaffenheit herum, wie selbe gegenüber, südlich

unter dem Gipfel der Donnerswand, gefunden wurden und welche dort aufzutreten pflegen, wo die Zlambachschichten in dem ihnen zukommenden Niveau fehlen.

Die Salzwand aber correspondirt genau mit der Donnerswand. In einer Mauerkrone laufen beide Platten auf den gegenüberliegenden Thalhängen des Kleinbodens gegen Norden immer tiefer hinab, bis sie noch vor der Mündung des Grabens dessen Sohle erreichen, um sich hier zu vereinigen, während sich der Dolomit in ihrem Liegenden ausspitzt. Riesige, von der Salzwand herabgestürzte Blöcke von lichtrothem Hallstätter Marmor mit Ammonitendurchschnitten bedecken die Hänge am Eingang in den Kleinboden und am Fusse der Donnerswand. Wo sich weniger Schutt befindet, kommen, wie pag. 622 [126] erwähnt, auch die dunklen, theils mergeligen, theils dolomitischen Aequivalente der Zlambachschichten in die Tiefe.

Die vereinigten Kalkmassen am Fusse der Donnerswand und Salzwand aber bilden die Klamm am Ausgang des Baumthales gegen Steinalpl und erheben sich in einer schroffen, die Goldgrubhöhe tragenden Felsmauer nördlich von der kalten Mürz. Unterhalb der Klamm erweitert sich das Thal sofort zur Schotterebene von Steinalpl. Es ist von principieller Wichtigkeit hervorzubeben, dass die auch hier noch vorhandenen, rothen, Ammoniten führenden und marmorartigen Hallstätter Kalke an der rechten Bachseite ein gutes Stück nach Norden vorspringen bis zur Furche des von der Goldgrubhöhe herabkommenden Grabens. Dieser Vorsprung zeigt noch ebenso deutlich, wie die Donnerswand, das nördliche Einfallen. Durchschreitet man aber die Klamm thalaufwärts gegen das Baumthal, so kommt alsbald unter dem Hallstätter Kalk der liegende Dolomit wieder zu Tage und bildet die unmittelbar an die Grabenfurche anschliessenden Hänge, während südlich und nördlich (in einer dem Nordfallen entsprechenden Lage) der Kalk allmählig in die Höhe rückt. Nördlich von der Mürz hat man sonach einen im Baumthal von Dolomit unterteuften Zug von Hallstätter Kalk oder Marmor, welcher von der Ebene von Steinalpl und von der Klamm nach Osten streicht bis zum Fadner Boden. Dieser Zug bildet einen der Depression „Ameiswiese-Goldgrubhöhe-Steinalpl“ südlich vorgelagerten, tektonisch der Salzwand und dem Denudationsrelict an der grossen Burgwand entsprechenden Riegel, an dessen westlichem Ende die Kuppe der Goldgrubhöhe aufragt.

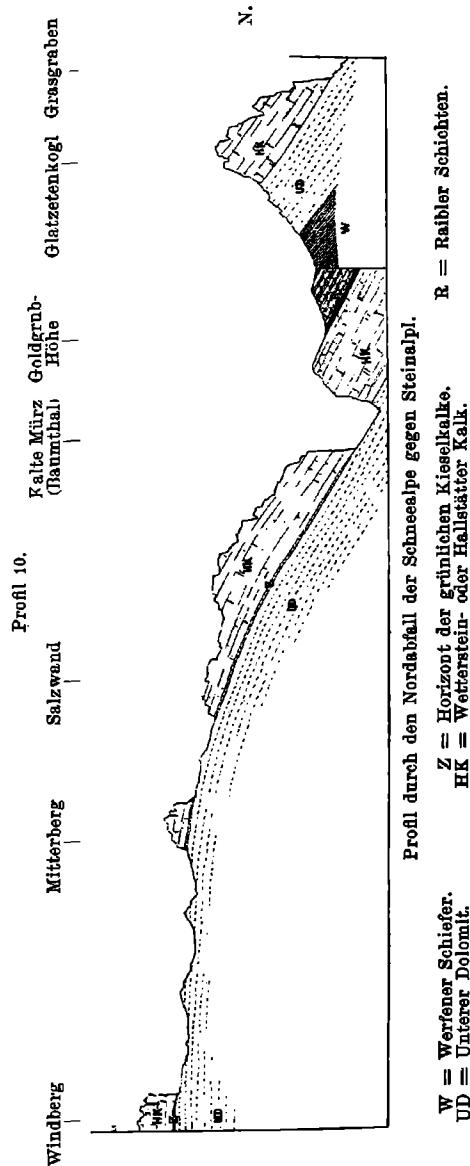
Letztgenannter Punkt ist für die Deutung der Schichtfolge dieses Gebietes besonders wichtig und bildet geologisch die Fortsetzung der Donnerswand und des Griessattels (siehe pag. 622 [126]). Schon von der Höhe der Ameiswiese, des tiefsten Sattels zwischen Nasswald und Steinalpl, erkennt man den Zusammenhang beider Localitäten an den sich landschaftlich geradezu copirenden Bodenformen und an der Lage in ihrer gegenseitigen Fortsetzung.

Der Riegel der Goldgrubhöhe zeigt im Profile nördlich vom Baumthal, von Süden nach Norden, nachstehende Reihenfolge seiner constant nach Norden einfallenden Schichten.

Zu unterst im Baumthal der untere Dolomit. Darüber erst grauer Diploporenkalk mit den flachgedrückten, kleinen Megalodonten, dann ein fast massiger, dichter, blasser Marmor mit Durchschnitten von zum Theil grossen Ammoniten. Daraus entwickelt sich ein lichter, faseriger, roth geadeter Kalk, welcher nach oben in grauen Kalk übergeht. Nun folgen dunkle, plattige Kalke mit Hornsteinknollen und Zwischenlagen dünner, klingender Kalktafeln, ähnlich den Aonschiefern. Diese dunklen Plattenkalke führen in verschiedenen Niveaus gelb verwitternde Mergel, zähe schwarze Mergelkalke mit Pyritkryställchen (ähnlich den Wandaukalken Stur's), endlich auch papierdünne, gelbgraue Mergelschiefer. Nach oben hin nehmen aber die Mergel immer mehr überhand und zu oberst endlich liegen überall die gelbgraue Mergelschiefer. Man befindet sich damit schon am Südhang des Glatzetenkogls und gelangt überall aus den Mergeln plötzlich in anstehenden Werfener Schiefer, welcher von der Ameiswiese längs dieses Hangs bis nach Steinalpl durchstreicht und von dem Mergel geradlinig abgeschnitten wird.

In dem Profile direct durch die Kuppe und den Sattel der Goldgrubhöhe aber hat man von unten (südlich) nach oben (nördlich): blasser Marmor mit Ammoniten, grauen, dünn geschichteten Kalk, Reingrabener Schiefer (im Sattel selbst), dunkle Plattenkalke mit mergeligen Lagen.

In den dunklen Kalken wurden knapp am Wege, östlich vom Sattel der Goldgrubhöhe, folgende, vom Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics bestimmte Cephalopoden gesammelt:



- ? *Megaphyllites Jarbas Münst.* (Durchschnitte),  
*Celtites rectangularis v. Hau.*  
 ? *Monophyllites Agenor Münst.* (Durchschnitte),  
*Arcestes sp. nov.* (Gruppe der Galeaten).<sup>1)</sup>

Ausserdem führen die stellenweise als Crinoidenkalke entwickelten, dunklen Gesteine nicht selten Cidaritenstacheln und Durchschnitte von Bivalven.

Darüber liegt wieder grauer Mergelschiefer und noch höher, am Hang des Glatzetenkogel, abermals Werfener Schiefer, der sich durch die Schlucht bis nach Steinalpl hinabsenkt.

Hier erscheint somit unter den dunklen Kalken Reingrabener Schiefer in seiner typischen Ausbildung in Form von schwarzen, glänzenden Schieferblättchen; es ist jedoch wahrscheinlich nur eine unbedeutende Linse, denn in dem Graben, der sich östlich unmittelbar hinter dem Sattel nach Süden durchgeschnitten hat, folgen die dunklen Plattenkalke unmittelbar auf dem grauen Bankkalk und finden sich ähnliche, glänzend schwarze Blättchen nur in den, wie es scheint, lagenweise höher oben eingeschalteten, gelbgrauen, aber ebenfalls papierdünnen Mergelschiefern.

Die betreffenden Aufschlüsse befinden sich alle längs des nahezu ebenen Weges von der Ameiswiese bis zur Goldgrubhöhe und bilden zusammen einen Zug, welcher im Norden durch den Werfener Schiefer am Hang des Glatzetenkogel geradlinig begrenzt wird, im Süden aber, entsprechend dem flachen, nördlichen Einfallen, fast bis auf die Höhe des Riegels: Goldgrubhöhe—Fadnerboden emporreicht.

Oestlich endet der Zug am Sattel der Ameiswiese, wo er sich als schmaler Streifen zwischen dem Werfener Schiefer (N.) und dem Riegel von unmittelbar auf Dolomit aufliegenden, lichten Hallstätter Kalken (S.) ausspitzt. Westlich aber in dem Graben gegen Steinalpl, in welchem man die dunklen Kalke bis dort verfolgen kann, wo die untere, lichte Kalkstufe nach Norden ganz bis zum Werfener Schiefer vorspringt, wo also im natürlichen Schnitt von vorneherein die untere Grenze der schwarzen Kalke zu erwarten ist.

Was nun die Deutung dieses, jenem auf der Donnerswand vollkommen analogen Profiles anbelangt, muss zunächst das Vorhandensein einer Bruchlinie zwischen den oberen Mergelschiefern und dem sie scheinbar überlagernden Zuge von Werfener Schiefer angenommen werden, weil letzterer in normalem Schichtenverbande auf dem Glatzetenkogel von unterem Dolomit und Hallstätter Kalk bedeckt wird und unmöglich das Hangende der Serie auf der Goldgrubhöhe bilden kann. Diese Bruchlinie hat nun keineswegs bloss eine locale Erstreckung, sie bildet vielmehr die unmittelbare Fortsetzung der Störung auf dem Griessattel und daher auch der Freinlinie.

An eine Ueberkippung kann nicht gedacht werden, da sich das Profil über die Salzwand bis auf den Windberg und in den Karlgraben fortsetzt, so dass die gänzliche Umlegung einer flach liegenden Platte von fast 5 Kilometern Breite und entsprechender Länge ange-

<sup>1)</sup> Das letztgenannte Exemplar, welches eine beträchtliche Grösse erreicht und noch ein Stück der Wohnkammer aufweist, verdanke ich Herrn Dr. A. Bittner.



nommen werden müsste, wobei überdies allen Beobachtungen entgegen, der untere Dolomit das oberste Glied der Schichtreihe bilden würde. Ebenso wenig Berechtigung besäße die Annahme einer Störung zwischen dem unteren Hallstätter Kalk und den dunklen Kalken, weil letztere dann hundert Meter weiter nördlich (ober dem Werfener Schiefer) oder südlich (unter dem Hallstätter Kalk) unmöglich fehlen könnten.

Ueberdies kann man in dem Graben, welcher östlich von der Goldgrubhöhe, den südlichen Riegel durchschneidend, schliesslich durch eine Schlucht in das Baumthal mündet, den allmäligen Uebergang aus dem rosenrothen Marmor, durch lichtgraue, blaugraue, endlich dunkelgraue Kalke in die schwarzen Plattenkalke ebenso verfolgen, wie an der Donnerswand und am Schwarzkogl beim Capellarus (Nasskör).

Alle diese Eventualitäten verlieren übrigens ihren Halt schon durch die in den schwarzen Kalken enthaltenen Ammoniten. Dagegen gewinnt die sich aus den Verhältnissen in der Krampenklause bei Neuberg ergebende Vorstellung, dass der Reingrabener Schiefer local in verschiedenen Niveaus der schwarzen Kalke, also auch an deren Basis, auftreten kann, hier eine weitere Befestigung.

## IX. Gruppe des Grossen Sonnleithstein.

Handelt es sich hier blos um eine der geologischen Beschreibung zu Grunde zu legende Unterabtheilung und nicht darum, Gruppen zu schaffen, welche den Werth von bestimmt umgrenzten Abschnitten mit fixen Namen beanspruchen, so mag es gestattet sein, den durch nachfolgende Grenzen fixirten, einen Theil von A. Böhm's Göllegruppe<sup>1)</sup> umfassenden Gebirgsthail nach seinem Culminationspunkt als Gruppe des Sonnleithstein zu bezeichnen. Die ziemlich einfache, orographische Umgrenzung dieses Abschnittes ist im Norden durch die am Fusse der Gipplkette hinziehende Depression: Stille Mürz, Gscheidlsattel, Preinthal, Eckbauersattel, Schwarzau; — im Süden aber durch die Tiefenlinie: Kalte Mürz, Ameiswiese (Sattel), Nasswalder Thal, Singerin gegeben, während im Osten der Lauf der Schwarzau von Schwarzau bis zur Singerin die Grenze gegen den Schneeberg markirt.

Die Nordgrenze ist auch eine tektonische, indem sie mit der oft genannten Bruchlinie: Maria-Zell—Buchberg zusammenfällt, von der südlichen Grenze dagegen bildet nur die Theilstrecke von Steinalpl auf die Ameiswiese und das oberste Nasswald bei der Wasseralpe zugleich auch eine geologische Grenze, wogegen im Südwesten, Südosten und Osten rein zufällige Erosionsrinnen als für die Abtrennung maassgebend angenommen wurden. In Folge dessen machen sich innerhalb des so umschriebenen Terrains sowohl in stratigraphischer, als auch in tektonischer Hinsicht gewisse Unterschiede geltend, welche den landschaftlichen Charakter beeinflussen. Trotzdem der ganze Gebirgsabschnitt eine gleichmässige Höhenentwicklung von circa 1500—1600 Metern aufweist, gewinnen dadurch einzelne Theile desselben einen ganz verschiedenen Habitus.

<sup>1)</sup> A. Böhm, Eintheilung der Ostalpen, pag. 442.

So sehen wir zunächst im westlichen und südlichen, durch die Quellbäche der stillen und kalten Mürz umschlossenen Theile eine durch scharf ausgesprochene Längsschollen bewirkte Gliederung in lange Kämmе, welche, in fünf Reihen angeordnet, aus dem Thale der kalten Mürz nach Nordosten, ONO. und Osten strahlenförmig divergirend auslaufen.

In der centralen Partie dagegen beherrscht eine fast ringsum durch Brüche begrenzte, eingesunkene Scholle von Hauptdolomit und jüngeren Hangendschichten desselben das landschaftliche Bild.

Im östlichen Theile endlich greifen die Massen von Diploporenkalk, welche auf dem Schneeberge und der Rax zu so grosser Mächtigkeit anschwellen, über die Grenzen hertüber in unser Gebiet und bringen auch hier den Charakter der Plateauberge zum Ausdruck.

Die hier angedeutete Gliederung ist ausgesprochen genug, um für eine weitere Unterabtheilung der zu beschreibenden, ziemlich umfangreichen Gegend zu dienen und soll, da keine klare orographische Sonderung durch tiefe Einschnitte vorhanden ist, nachstehenden Schilderungen zu Grunde gelegt werden.

### **I. Die Kämmе zwischen den Quellbächen der Mürz und dem Nasswalder Thale.**

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich dieses Terrain durch die Anordnung seiner Höhen in lange, schmale Kämmе aus, welche in ähnlicher Art divergiren, wie die Tangenten eines Kreises. Im Ganzen zählt man fünf solcher Kämmе: 1. Mitterberg (südlich von der stillen Mürz); 2. Kamm des Steiner Kogl; 3. Kreuzriegelkamm; 4. Kamm des Glatzetenkogel; 5. Kamm: Goldgrub-Höhe—Rauchkogel (wovon der westliche Theil der Gruppe der Schneecalpe angehört und dortselbst beschrieben wurde).

Der Mitterberg streicht von Südwest nach Nordost, je weiter nach Süden, desto mehr nähert sich die Richtung dieser Kämmе der westöstlichen.

Die nördliche Begrenzung dieses Abschnittes und des ganzen, hier behandelten Gebietes überhaupt bildet ein zwischen dem Lahnsattel und dem Gscheidl gelegener Theil der Maria-Zell—Buchberger Aufbruchlinie von Werfener Schiefer. Auf ähnliche Art, wie im Westen das Hallthal eine scharf ausgesprochene, durch Breite und Tiefe ausgezeichnete Depression darstellt, entspricht auch diesem östlich anschliessenden Abschnitte der Maria-Zell—Buchberger Linie längs dem Oberlaufe der stillen Mürz und des Preinbachs eine markante Einsenkung des Terrains.

Knapp vor den nach Süden einfallenden Dachsteinkalk- oder Hauptdolomitmassen des Göller-Gipplkammes treten die Werfener Schiefer in der grossen, weithin streichenden Depression zu Tage. Sie bilden jedoch hier keinen regelmässigen, parallel begrenzten Zug, sondern werden in ihrer Verbreitung durch das eigenthümliche, nordöstliche Streichen der Kämmе im Süden und durch die auf lange Strecken gerade von Westen nach Osten verlaufende Bruchlinie im Norden derart beein-

flusst, dass sie an manchen Stellen fast ganz ausspitzen, an anderen aber eine erhebliche Breite erreichen.

So spitzt sich die breite Mulde von Werfener Schiefer im Thal des Kriegskoglbaches unter dem Lahnsattel, welche dort alle Tiefen und Höhenpunkte einnimmt und, wie am Kriegskogl, aus mitunter dickplattigen, quarzitischen, rothen oder grünen Glimmersandsteinen besteht, in dem Sattel nördlich vom Steinriegel fast ganz aus.

So gelangt der Werfener Schiefer in der grossen, sumpfigen Hochmulde Neuwald am westlichen Fusse des Gscheidl auf ähnliche Art, wie im Lahnsattel abermals zu breiter Ausdehnung und entsendet von dort nach Südwesten bis über den Bärensattel hinüber einen langen Seitenzug, welcher sich zwischen dem Mitterberg und dem Kamme des Steinerkogel endlich auskeilt.

An dieser Stelle hat es sonach den Anschein, als ob sich die von Osten hereinstreichende Buchberg — Maria-Zeller Linie am Gscheidl gabeln und einen kurzen Seitensprung in südwestlicher Richtung zwischen die Kämmen entsenden würde. Thatsächlich entsprechen die letzteren auch tektonisch einer Reihe von divergirenden Brüchen, welche zum Theil in diagonalen Richtung die Freinlinie mit der Buchberger Linie verbinden und einige lange, schmale Schollen trennen. Einen solchen Bruch markirt der Werfener Schiefer am Seekogl östlich von Frein, welcher wahrscheinlich seine Fortsetzung im Werfener Schiefer von Neuwald finden dürfte.

Das Vorhandensein derartiger, diagonalen Verwerfungen deutet schon Hertle<sup>1)</sup> an. Dabei muss jedoch bemerkt werden, dass die von Hertle angewendeten, der alten Spezialkarte entnommenen Namen unrichtig sind oder heute nicht mehr verwendet werden. Hohensattel (Heckensattel der alten Spezialkarte) ist ident mit Bärensattel. Die Grossauualpe ist dermalen aufgelassen.

Vom Neuwald (Grossauualpe) führt Hertle aus dem Werfener Schiefer an: *Posidonomya Clarai*, *Avicula venetiana*, *Gervillia sp.*, *Myacites fassaensis*.

In mehreren Zügen aufgeschlossen, bildet der Werfener Schiefer die Basis der in dem fraglichen Terrain entwickelten Schichtreihe.

Der südlichste Aufschluss befindet sich im Hintergrunde des Nasswalder Thales bei der sogenannten Wasseralpe, wo der Werfener Schiefer aus der Gegend von Nasswald (Schütter) am südlichen Fusse des Sonnleithsteins den nördlichen Thallhang bis in den hintersten Winkel einnimmt, und zwar in beträchtlicher Mächtigkeit. Durch dieses Vorkommen erscheint der Quellenreichtum auf der Wasseralpe begründet.

Ein zweiter Zug, welcher der Freinlinie angehört und bei Besprechung des Griessattels und der Goldgrub-Höhe mehrfach erwähnt wurde, zieht sich von Steinalpl über die Ameiswiese in den Plotschboden (Sonnleithalpe<sup>2)</sup>) und durch eine Scharte südlich vom Grossen Sonnleithstein hinab auf den sumpfigen Boden, welcher sich als oberste Terrasse des

<sup>1)</sup> Lilienfeld - Bayerbach. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. 1865, Bd. XV, pag. 460.

<sup>2)</sup> Ibid pag. 459.

Rothgrabens, am Fusse der östlichen Wände des genannten Gipfels ausbreitet und vereinigt sich hier mit einem dritten Zuge.

Letzterer ist, am rechten Ufer der kalten Mürz, gegenüber dem Jägerhause Herz, bloss durch einen kleinen Aufbruch angedeutet und beginnt als continuirlicher Zug erst westlich unter der Mitterhofer Alpe (Lanxenalpe der Specialkarte), um sich von da längs einer Terrasse, über den Heckensattel<sup>1)</sup> (nördlich vom Huttenkogel 1391) hinweg, durch eine Seitenschlucht in den oberen Schwarzriegelgraben zu ziehen. Am südlichen Gehänge dieses Grabens streicht der Zug abermals auf einer Terrasse weiter, überschreitet das Joch zwischen dem kleinen und grossen Sonnleithstein und vereinigt sich endlich auf dem nassen Boden im obersten Rothgraben mit dem zweiten Zuge. Hier nun beugt sich das ganze System nach Osten in die Tiefe, so dass der Werfener Schiefer rasch verschwindet und nur nach Norden längs der Terrasse an den Fuss des Schwarzriegelberges und nach Osten in die südlichste Schlucht des Rothgrabens einen kurzen Ausläufer entsendet.

Der vierte Zug wird durch den schmalen Aufbruch am Seekogl bei Frein angedeutet, taucht aber dann unter jüngeren Gebilden hinab. Erst westlich unter dem Mösl, am Bärensattel, tritt er wieder zu Tage und vereinigt sich endlich im Neuwald mit dem fünften Zug, welcher als Element der Maria-Zeller Linie durch den obersten Ast des stillen Mürzthales vom Lahnsattel zum Gscheidl herüberstreicht.

An mehreren Stellen wird hier der Werfener Schiefer, wie dies so oft der Fall ist, von Gosau begleitet. Die grösste Mächtigkeit und Ausdehnung erlangen Conglomerate und rothe, eisenschüssige Mergel der Gosau-Schichten im Thal der stillen Mürz. Eine kleinere Partie von bunten Conglomeraten sitzt am Gscheidl selbst. Die alten, vor einem Jahrhundert durch den Gosauer Holzknecht Hubner ausgeführten Durchschläge durch diesen Sattel, welche den Transport des aus dem Neuwald auf Gehängecanälen herbeigeführten Holzes in den Preingraben und von hier mittelst Trift in die Schwarza vermitteln mussten, wurden durch das bunte Conglomerat getrieben. Südwestlich unter dem Sattel stehen an der Ecke des Lackenkogls auch graue Gosaumergel an. Endlich befindet sich noch eine kleinere Partie von Gosaumergeln und Conglomeraten auf dem Bärensattel am Mösl.

Auch in dieser Gegend bildet das über dem Werfener Schiefer zunächst folgende Schichtglied ein in seinen tieferen Partien oft dunkel gefärbter Dolomit, der alle Abhänge am Fusse der schroffen Felskämme einnimmt und im Steingraben (zwischen Steinriegel und Mitterberg), von grauen, weissaderigen Plattenkalken begleitet, sowie auch am Steinriegel eine grössere Oberflächenverbreiterung erlangt. Auf den älteren Karten wurden diese Dolomite sämmtlich als Guttensteiner Schichten<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Hertle glaubt, den Namen Heckensattel der alten Specialkarte (1:144.000) auf Hohen Sattel zurückführen zu müssen (siehe l. c. pag. 459). Der Name Heckensattel existirt aber thatsächlich und bezieht sich bestimmt auf die hier fixirte Scharte.

<sup>2)</sup> Hierher gehören einige im Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt aufbewahrte Handstücke mit Bivalvenresten. Dieselben stammen vom linken Ufer des Kriegskoglbaches nach seiner Vereinigung mit der stillen Mürz. Nach Dr. Bittner (Ueber die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1886, pag. 447) gehören diese Fossilien einem der tiefsten Muschelkalkhorizonte an.

angeschieden (siehe auch Hertle: Lilienfeld—Bayerbach, pag. 469); sicher ist, dass sie mindestens dem Muschelkalk entsprechen.

Ueber den Dolomiten folgen nun, die schmalen Kammschneiden und alle schroffen Partien überhaupt zusammensetzend, lichtgraue Kalke, welche, obschon sie keine Versteinerungen geliefert haben, des Zusammenhanges mit der Wildalpe und Schneealpe wegen und vermöge ihrer analogen Stellung als Hallstätter Kalk betrachtet werden müssen. Bald lagern dieselben unmittelbar über dem unteren Dolomit, bald schiebt sich hier und da eine wenig mächtige Zwischenlage von dunklen, mitunter hornsteinführenden Plattenkalcken und grauen, gelb anwitternden Mergeln ein, welche nur als Zlambachschichten aufgefasst werden können. Ein derartiger Zug verläuft am südlichen Fusse der Hallstätter Kalke des Mitterberges, vom Nutz im Thal der kalten Mürz bis in den Neuwald. Derselbe gabelt sich in der nördlich ober dem Graben der kalten Mürz auf halber Bergeshöhe hinziehenden, muldenartig vertieften Terrasse und streicht zwischen den beiden Kuppen (1240 Meter) und (1256 Meter) durch, quer über den Bärengraben in den Sattel am westlichen Rücken des Steinerkogel und von hier noch ein Stück weit östlich unter den Hallstätter Kalcken am südlichen Hang dieses Rückens gegen die Mitterhofer Alpe (Lanxenalpe der Spezialkarte). Ferner trifft man deren Spuren noch im Sattel zwischen den Kuppen, (1256 Meter) und (1033 Meter), endlich auch am Südabhang der Steinalplmauern, dort, wo sie beim Katzensteiner zwischen der kalten Mürz und dem Grasgraben ihr westliches Ende erreichen. Hier sind es steil aufgerichtete, dünn-schichtige, schwarze Kalke mit Hornstein, an den höckerigen Schichtflächen graugrün anwitternd. In den übrigen Theilen dieses Terrains kommen dunkle und mergelige Lagen zwischen dem unteren Dolomit und dem Hallstätter Kalk nur spärlich vor und immer nur auf kurze Erstreckung. Hierher gehören wohl die dunklen Mergelkalke, welche man als herabgerollte Blöcke am Kaisersteig zwischen Nasswald und der Ameiswiese findet, sowie die gelbrindigen Mergel, welche in der vom Plotschboden quer durch die Weisse Wand eingerissenen Klamm (südwestlich vom Sonnleithstein) anstehen, endlich die dunklen Plattenkalke am Kaisersteig, dort wo derselbe den Wassergraben unter dem Plotschboden quert. Das nächst höhere Schichtglied bilden lichtgraue, weissaderige Kalke, welche ihrer Position nach, wie erwähnt, nur dem Hallstätter Kalk zugerechnet werden können und schon auf den älteren Karten als solcher ausgeschieden worden sind.

Diese Hallstätter Kalke bilden eine Reihe durchwegs nach Norden fallender Schollen, durch welche die bereits wiederholt hervorgehobene Kammentwicklung des Terrains bedingt wird. Die nördlichste Scholle ist jene des Mitterberges. Dann folgt eine Scholle, welche, beim Nutz im Thale der kalten Mürz beginnend, den Felskamm am rechten Ufer der letzteren zusammensetzt, den Bärengraben übersetzt und dann als hoher Gebirgskamm über den Steinerkogel und Rauhenstein fortsetzt, von wo er quer über den Schwarzriegelbach in Form einzelner Klippen hinüberstreicht bis zum kleinen Sonnleithstein. Dieser Kamm gewinnt eine besondere Bedeutung für die Stratigraphie der Gegend durch die Entwicklung von Raibler Schichten und durch seinen Zusammenhang mit dem Hauptdolomit des Lahnberges. Einer dritten Scholle entspricht der an

der alten Bachklause beim Herz beginnende und quer über den Bärengraben auf den Kreuzriegel fortsetzende Rücken. Als vierter, von dem dritten Zug wahrscheinlich nur durch die Erosionsrinne des Grasgrabens getrennter Kamm von Hallstätter Kalk müssen die über den Glatzetenkogl auf den grossen Sonnleithstein<sup>1)</sup> fortsetzenden Steinalpmauern bezeichnet werden. Schliesslich folgt noch weiter im Süden der Hallstätter Zug: Goldgrubhöhe, Fadner Boden, Weisse Wand, Brettriegel, Rauchkogel, welcher an der Weissen Wand mit den schneeweissen, von Dolomit durchwachsenen Kalken am nordöstlichen Hang der Schneeealpe in Verbindung tritt und in seinen östlichen Partien, vom Letingkogel und Brettriegel an, ein südliches oder südöstliches Fallen annimmt.

Während in den bisher geschilderten Theilen der Kammerge zwischen der kalten und stillen Mürz lichtgraue, als Hallstätter Schichten gedeutete Kalke, das oberste, erhalten gebliebene Schichtglied darstellen, welches sich als Fortsetzung der unteren Hallstätter Kalke am südlichen Hang der Wildalpe und am nördlichen Hang der Hinteralpe erweist, treten dort, wo die erwähnten Kämme mit dem Grat des Steinerkogel, (1591 Meter) und Rauhenstein<sup>2)</sup>, (1529 Meter), an die Hauptdolomitmasse des Lahnberges herantreten, in deren Hangendem noch dunkle Kalke und Raibler Schichten auf, durch welche ein wesentliches Beweismoment für die Stellung der letzteren zwischen dem Hauptdolomit und dem Hallstätter Kalk gewonnen werden konnte.

Um die Bedeutung dieses Profiles zu erhärten, ist es nothwendig, noch einmal den tektonischen Zusammenhang der leider fossilereen, lichtgrauen Kalke des Steinerkogelzuges mit den sicher als Hallstätter Kalk erwiesenen Gebilden der Schneeealpe und Wildalpe zu betonen und hervorzuheben, dass diese Kalke bisher immer und übereinstimmend nur als Hallstätter Kalke bezeichnet worden waren. Der Zug beginnt mit den Felsköpfen nördlich von der Thalstrecke: Nutz-Herz der kalten Mürz, überquert den Bärengraben und erhebt sich dann als schmaler Kamm zum Steinerkogel. Legt man durch diesen Gipfel einen von Süden nach Norden verlaufenden Schnitt, welcher die Terrasse der Mitterhoferalpe (Lanxenalpe der Specialkarte) trifft, so hat man von unten nach oben 1. Werfener Schiefer, auf der Terrasse der Mitterhoferalpe und von hier in einem langen, schmalen Streifen östlich streichend über den Heckensattel und Schwarzriegelgraben bis in die Scharte zwischen dem kleinen und grossen Sonnleithstein, 2. lichtgrauen, unteren Dolomit, 3. lichtgrauen, weissaderigen (unteren) Hallstätter Kalk (derselbe entwickelt sich durch allmälige Uebergänge aus dem Dolomit, so zwar, dass erst im Dolomit kalkige Partien, dann im Kalk dolomitische Einschlüsse, letztere selbst auf Handstücken deutlich zu erkennen, sich einstellen), endlich, die

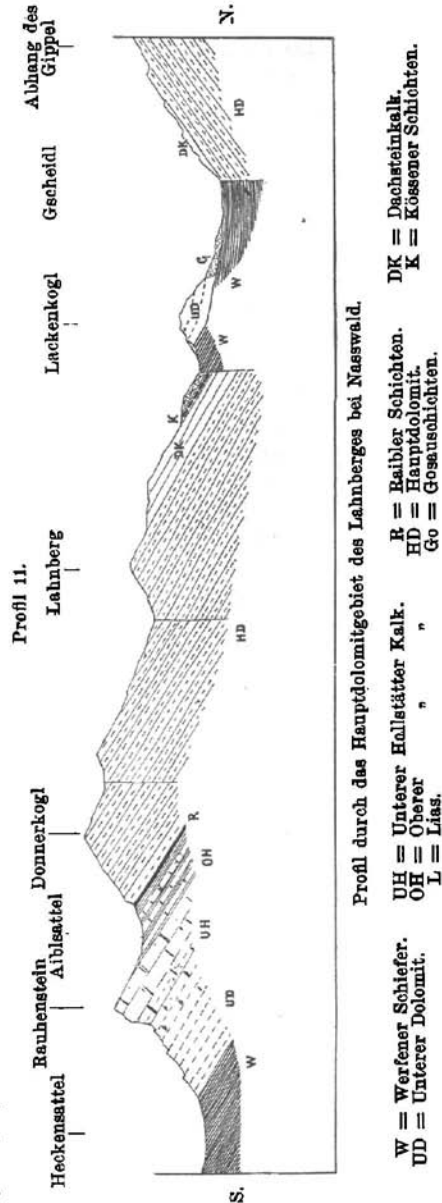
<sup>1)</sup> Auf dem Südbahng des grossen Sonnleithstein folgen über dem Werfener Schieferzug des Plotschboden wenig mächtige, dunkle, plattige Brecciendolomite, sodann rothe Kalke und zu oberst endlich lichte, hie und da Diploporen führende Kalke. In den übrigen Theilen dieses engeren Terrains jedoch lässt sich eine derartige Gliederung der oberen Kalke, welche auch in den benachbarten Theilen der Schneeealpe, Rax und des Schneeberges die Regel zu sein scheint, nicht nachweisen.

<sup>2)</sup> Der Name Rauhenstein wiederholt sich in der Gegend ziemlich häufig, doch dürfte eine Verwechslung mit Rücksicht auf den Zusammenhang in der Beschreibung in jedem Falle auch ohne nähere Bezeichnung ausgeschlossen sein.

oberste Kuppe bildend, 4. dunklen Kalk, welcher auf der Karte als oberer Hallstätter Kalk ausgeschieden wurde. Das Ganze fällt flach nach Norden ein.

Legt man nun das Profil etwas weiter östlich, so dass es etwa die obere Paxner Alpe<sup>1)</sup>, den niederen Rücken zwischen dem Steinerkogel und Rauhenstein und die schmale Terrasse der unteren Paxner Alpe (nördlich unter dem Kamm) durchschneidet, so hat man folgende — schon steiler gestellte — Schichtreihe: 1. Werfener Schiefer; 2. unteren Dolomit; 3. lichten (unteren) Hallstätter Kalk (etwas weniger mächtig); 4. schwarzen, mergeligen, an der Oberfläche gelb anwitternden (oberen) Hallstätter Kalk, bei der unteren Alpe mit Durchschnitten von Ammoniten; 5. Reingrabener Schiefer (die Terrasse der unteren Alpe bildend, welche durch eine Brustwehr niederer Gehängköpfe vom Abhang gegen den Neuwald getrennt wird); der Reingrabener Schiefer zieht sich sammt den liegenden schwarzen Kalken auch in dem am Fusse des Donnerkogels nördlich zum Neuwald absinkenden Graben ein Stück weit hinab; 6. eine Bank eines lichten, streifigen, oft rosenroth angehauchten Kalkes und gleich darüber typischen Hauptdolomit (die genannte Brustwehr und den Abhang nach Neuwald bildend).

Endlich in einem dritten, noch weiter östlich gelegenen Profile 11 vom Heckensattel über den Rauhenstein und den Aiblsattel zum Donnerkogel (dieses Profil wird durch den Steig vom Heckensattel um die östliche Ecke des Rauhenstein herum in den Aiblsattel aufgeschlossen): 1. Werfener Schiefer (im Heckensattel); 2. unteren Dolomit (in seinen oberen Lagen von schneeweissen Kalkpartien durchwachsen); 3. licht-



<sup>1)</sup> Eine (verlassene) Hütte davon befindet sich am Rücken, die eigentliche Alpe aber auf dem Südhang.

graue, weissaderige (untere) Hallstätter Kalke (durch die eigenthümlichen, dolomitschen Verwachsungen, welche dem Gestein ein zerhacktes Aussehen verleihen, mit 2. innig verbunden; 4. schwarze, weissaderige (obere) Hallstätter Kalke, zum Theil mit Hornstein; dieselben werden nach oben hin mergelig, verwittern dann an der Oberfläche gelbgrau und führen lagenweise oolithe Gesteine voller Bivalvenscherben und Echinodermenresten; 5. dunkelgraue, thonige, dünne Mergelschiefer, Reingrabener Schiefer (im Sattel westlich ober den verlassenen Hütten der Aiblalpe), wechsellagernd mit dunklen Mergelkalken; 6. eine lichte Kalkbank; 7. Hauptdolomit des Donnerkogel (siehe den nächsten Abschnitt).

Bis hierher reichen die nach Norden fallenden, lichtgrauen, unteren Hallstätter Kalke in Form eines deutlich ausgesprochenen Felskammes, welcher die sanft geböschten Dolomithänge überragt, nach Osten herüber. Nun aber löst sich, auf dem gegen den Schwarzriegelbach absinkenden Rücken, die Kalkplatte allmählig auf und es lagen nur mehr einzelne, schroffe Klippen aus dem Dolomithang empor. Sie liegen noch genau im Streichen, allein in der Nähe besehen kann man sie vom Dolomit kaum mehr unterscheiden; es ist, als ob hier in einer hangenden Bank der Dolomit etwas kalkiger würde und dadurch länger im Stande gewesen wäre, der Abtragung zu widerstehen, so dass einzelne Denudationsreste übrig bleiben konnten. Dies hat aber zur Folge, dass man in einem weiteren Parallelprofil aus dem unteren Dolomit durch eine Lage kalkiger Dolomite in eine Zone dunkler, mergeliger Gesteine mit Reingrabener Schiefer und daraus gleich wieder in (hier allerdings petrographisch von den unteren abweichende) höhere Dolomite (Hauptdolomit am südlichen Hang des Donnerkogel) gelangt.

Die Gegend am Steinerkogel und Aiblsattel hat sonach eine doppelte Bedeutung. Erstens dadurch, dass sie die Unterlagerung der Raibler Schichten durch dunkle und lichte Kalke erweist, welche nur als Hallstätter Kalke gedeutet werden können, so dass hier abermals eine Reihenfolge: lichter, unterer Hallstätter Kalk, dunkler, oberer Hallstätter Kalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit zu beobachten ist.

Zweitens durch den Umstand, dass man sieht, wie die Hallstätter Kalke in ihrem Streichen in Dolomit aufgehen und sonach den Uebergang in jene nördlicher gelegene Region vermitteln, wo unter den Raibler Schichten nur Dolomit entwickelt ist, welcher auch das Niveau der Hallstätter Kalke vertritt.<sup>1)</sup>

Dass dieses Aufgehen des Kalkzuges in dem Dolomit thatsächlich stattfindet, ergibt sich des weiteren auch in seiner Fortsetzung gegen den Kleinen Sonnleithstein, wo die hangenden Partien des dolomitischen Kalks wieder in typischen, lichtgrauen Kalk übergehen.

Auf dem Kleinen Sonnleithstein steht ein lichtgrauer, stellenweise etwas dolomitischer Kalk an, welcher hin und wieder grosse Diploporen, ähnlich jenen im Wettersteinkalk des Höllenthal am Fusse des Schneeberges, führt. Derselbe überlagert sowohl nördlich auf der Seite gegen

<sup>1)</sup> Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass dieselben, unteren Dolomite, welche ganz im Süden an der Veitsch äusserst geringmächtig sind und nur den untersten Muschelkalk repräsentiren, je weiter nach Norden, desto mehr und desto höhere Glieder in sich schliessen. Siehe den allgemeinen Theil.



den Kaltecksattel (Einsattelung zwischen dem Kleinen Sonnleithstein und Schwarzriegelberg), als auch südlich gegen die Scharte zum Grossen Sonnleithstein, wo der mehrfach erwähnte Zug von Werfener Schiefer gut aufgeschlossen durchstreicht, den unteren Brecciendolomit, bildet also das Aequivalent der analog lagernden Hallstätter Kalke auf dem Grossen Sonnleithstein.

In einem schmalen Streifen zieht sich dieser Zug von Hallstätter Kalk genau in der streichenden Fortsetzung des Steinerkoglkammes schräg abwärts gegen das Knie, womit der Oberlauf des Schwarzriegelbaches nach Norden umbiegt, gerade in der Richtung auf die erwähnten, in isolirte Klippen aufgelösten Residua von Hallstätter Kalk zu, welche als Fortsetzung des Steinerkoglkammes angesehen wurden.

Westlich von der Scharte zwischen beiden Sonnleithsteinen, etwas niedriger als diese, findet man an einer Gehängkuppe auf dem zur Jagdhütte am Kaltecksattel hinabführenden Steig ziemlich dunkle Kalke mit Hornsteinknollen im Hangenden der Wettersteinkalke <sup>1)</sup> vom Kleinen Sonnleithstein; dieselben entsprechen sohin den oberen Hallstätter Kalken vom Steinerkogel.

Auf dem stark verwachsenen Gehänge zum Schwarzriegelgraben hinab finden sich allerdings nur wenig Aufschlüsse, allein der Hallstätter Zug verräth sich immerhin an grauen, weiss geaderten oder an röthlich gefärbten Blöcken, welche hier häufig sind, aber auf den beiderseitigen, monotonen Dolomithängen fehlen. Anstehend trifft man sie auf der kleinen Wiese wieder, welche sich ober dem am südlichen Ufer des Schwarzriegelbaches hinziehenden Steiglein gerade südlich oberhalb der alten Bachklause) mitten im Walde ausbreitet.

Dort jedoch, wo der fragliche, jenseits gegen den Steinerkoglkamm fortsetzende Zug von Hallstätter Kalk den Bach übersetzt, befindet sich an einer alten Triftklause abermals ein wichtiger Aufschluss.

Durch den Schwarzriegelgraben nach Süden aufwärts wandernd, gelangt man aus prächtig aufgeschlossenen, nach Norden fallenden Bänken von Hauptdolomit an der Ecke, wo der Graben unter rechtem Winkel nach Westen umbiegt, plötzlich in einen ungeschichteten, sandig zerfallenden Dolomit und bald darauf zur alten Klause. Dieselbe wird durch eine, dem Graben quer vorgelagerte, mächtige Kalkbank gebildet, über die sich der Bach als Wasserfall in einen Tümpel herabstürzt, nachdem er weiter oben das Felsriff in einem klammartigen Tobel durchschnitten hat. Der Steig umgeht das Hinderniss auf der südlichen Seite, von deren Höhe man sieht, dass die unter 30° nach Südwest einfallende Kalkbank nur ganz schmal ist und, einem verstürzten Riesenblocke vergleichbar, auf der oberen (westlichen) Seite unmittelbar wieder an den unteren Dolomit des Grabens anstösst, welchen sie somit nach ihrem Fallen unterteufen müsste.

Diese Kalkbank bildet indess sicher das oberste, hier erhalten gebliebene Schichtglied und wir kehren, um die Reihenfolge zu beobachten, wieder in den massigen Dolomit am Thalknie zurück. Von dort

<sup>1)</sup> Auf diesem Jagdsteig folgen sich von unten (Norden) nach oben (Süden): lichter Brecciendolomit, sandiger zuckerkörniger Dolomit, lichter dolomitischer Kalk, grauer Diplopoenkalk, endlich dunkelgrauer, etwas dolomitischer Kalk mit feinen weissen Adern, nicht selten auch mit Hornsteinknollen.

aus thalaufwärts schreitend, beobachtet man, wie sich alsbald nach oben (westlich) Schichtung einstellt und gelangt aus dem Dolomit zunächst in den Bach überquerende Bänke eines sehr lichten, zucker-körnigen, etwas dolomitischen Kalks; das ist der Wettersteinkalkzug: Kleiner Sonnleithstein—Steinerkogel. Nach oben folgen noch immer dolomitische, dunkelgraue, weissaderige Kalke, dann dunkelgraue Kalke, aus denen sich dünn-schichtige, verbogene, schwarzbraune Kalkschiefer (Aonschiefer) entwickeln, endlich knapp unter der Mauer, zu beiden Seiten des Tümpels: Reingrabener Schiefer, wechsellagernd mit Sandsteinbänken, licht graugrüne, zersetzte Lunzer Sandsteine, gelbe, oolithische Plattenkalke und darüber schliesslich die Wandstufe, in Form eines bald rein weissen, bald rosenrothen, streifigen Kalks.

Letzterer entspricht ganz genau der am Aiblsattel und auf der unteren Paxneralpe beobachteten Kalkbank im Liegenden des Hauptdolomits und im Hangenden der Raibler Schichten.

Die ganze Mächtigkeit der Raibler Schichten vom Aonschiefer bis zu den gelben, oolithischen Plattenkalcken über dem Lunzer Sandstein beträgt hier kaum 5—6 Meter.

Bei dem mässig steilen, nach Südwesten gekehrten Fallen des Aufschlusses unter der alten Klause sollte man erwarten, dass die Schiefer und Sandsteine desselben auf beiden Thalwänden fortsetzen, resp. auf den letzteren thalauswärts ansteigen. Dies ist aber nicht der Fall und nur die Aonschiefer lassen sich auf der nördlichen Seite ein Stück empor verfolgen, woraus geschlossen werden muss, dass man es hier mit einem localen Einsturz zu thun hat, demzufolge die Raibler Schichten sammt ihrer hangenden Bank von Streifenkalk nach Südwesten hin scheinbar unter den älteren Dolomit untertauchen. Auch die Abweichung von der Streichungsrichtung bestätigt das Vorhandensein einer localen Störung.

Auf dem Riegel gerade nördlich ober der Klause, wo auf einer Terrasse noch die Spuren einer alten Hütte zu sehen sind, stellen sich jedoch — also nach einer nur ganz kurzen Unterbrechung — die Raibler Schichten in Form von gelbgrauen Mergeln und Reingrabener Schiefen in normaler Weise wieder ein. Auch findet man dort Blöcke von grauen, hornsteinführenden Kalcken, welche, wie jene westlich von der Sonnleithsteinscharte, etwa den oberen Hallstätter Kalcken entsprechen dürften. Dass auch hier wieder im Hangenden der Reingrabener Schiefer zunächst eine (jener unten in der Klause petrographisch völlig entsprechende) Bank lichter Streifenkalke und dann erst der typisch geschichtete Hauptdolomit auftritt, mag als weiterer Beweis dafür angeführt werden, dass die Bank in der Klamm hauptsächlich nur als herabgestürzte, verbrochene Scholle angesehen werden darf.

Auf der erwähnten Terrasse befinden wir uns aber bereits in der Fortsetzung der Raibler Schichten vom Aiblsattel und damit in jener Region, wo auf eine kurze Strecke im Liegenden der Raibler Schichten nur reiner Dolomit entwickelt ist.

Es mag auffallen, dass hier oben der Lunzer Sandstein fehlt, während er, wenige hundert Meter davon entfernt, unten beim Tümpel noch vorhanden ist; allein seine Mächtigkeit ist dort so gering (kaum

$\frac{1}{2}$  Meter), dass ein Auskeilen um so eher denkbar ist, als man sich hier offenbar an der äussersten, südlichen Grenze seines Vorkommens befindet.

Im Bachprofil unterhalb der alten Klause erkennt man in den allerdings schon stark dolomitischen Liegendkalken der Raibler Schichten noch immer die untere, lichte und die obere, dunkle Stufe, welche sich auf dem Rauchenstein so deutlich von einander abheben.

Von der unteren Paxneralpe über den Aiblsattel und längs der südöstlichen Abhänge des Donnerkogls ist die südliche Grenze des Hauptdolomits durch den Zug von Raibler Schichten gut markirt. Von dort ab jedoch, wo der Schwarzriegelbach plötzlich nach Norden umbiegt, treten die unteren Dolomite im Süden unmittelbar an den Hauptdolomit im Norden heran, und es wird mitunter überaus schwierig, auf der Karte eine Grenze zu ziehen. Ohne Zweifel grenzen hier beide Dolomite, und zwar der unter dem Kleinen Sonneithstein nach Süden einfallende, untere, und der am Schwarzriegelberg sehr deutlich nach Norden fallende Hauptdolomit in einer Bruchlinie aneinander, welche sich in östlicher Richtung über den Kaltecksattel hinweg jenseits in den Rothgraben bei Nasswald fortsetzt. An zwei Stellen gelingt es, die Existenz derselben nachzuweisen. Die erste Stelle befindet sich am Kaltecksattel, von welchem zwei horizontale, künstlich gegrabene Jagdsteige nach Nordwesten und nach Nordosten auf den Südhang des Schwarzriegelberges hinüberleiten.

Der Sattel selbst befindet sich noch in dem sandig zerfallenden, unteren Brecciadolomit. Auf beiden Steigen gelangt man jedoch aus demselben an zwei sich genau entsprechenden, durch den Sattelrücken getrennten Punkten plötzlich in einen petrographisch abweichenden Dolomit. Der letztere ist kalkig und daher fest, hat hier eine gelbliche oder röthliche Färbung, trägt auf den Schichtköpfen die charakteristischen, kurzen Streifen und sondert sich in Platten ab. Auf der Nordwestseite beobachtet man überdies noch gerade an der Bruchlinie Brocken von dunklem, gelbrindigem Kalk.

Die zweite, für den Bruch noch mehr bezeichnende Stelle befindet sich östlich unterhalb des Sattels im Rothgraben, wo sich am Fusse des Grossen und Kleinen Sonneithstein eine ziemlich breite, ebene und sumpfige Terrasse von Werfener Schiefer ausbreitet, welche, am Abhang des Schwarzriegelberges beginnend, nach Süden hinüberreicht bis an die nach Nasswald abfallende Grenzkette. Von dort zieht noch ein schmaler Streifen von Werfener Schiefer in der südlichsten Schlucht des Rothgrabens abwärts. Dadurch nun, dass dieser Zug von Werfener Schiefer im Liegenden der Brecciadolomite am Kaltecksattel an dem gerade entgegengesetzt streichenden und fallenden Hauptdolomit des Schwarzriegelberges unvermittelt abstösst, wird die Discordanz klar ersichtlich.

Wie der erwähnte Werfener Schiefer der Terrasse durch den Brecciadolomit des Kaltecksattels überlagert wird, bilden auch auf dem Abhang gegen den Rothgraben hinab untere Dolomite sein Hangendes. Vielleicht hat man es hier mit einem antiklinalen Aufbruch von Werfener Schiefer längs jener Terrasse zu thun. Der östlich abgebeugte Dolomitflügel trägt endlich noch einen Lappen von bald rein weissem, bald

röthlich gefärbtem Hallstätter Kalk von dolomitischer Beschaffenheit, welcher, dem steilen Ostfallen entsprechend, die tieferen Rippen und Schluchten des Rothgrabens einnimmt und durch denselben Bruch vom Hauptdolomit des Schwarzriegelberges abgeschnitten wird. Die Entzifferung der schwierigen Verhältnisse im Rothgraben wird durch dicke Waldbedeckung und Weglosigkeit sehr erschwert und konnte nur mit grossem Zeitaufwande erreicht werden. Es erscheinen somit die hier dargelegten Ansichten als das Resultat sehr detaillirter Begehungen.

Damit sind wir an das östliche, in das Nasswalder Thal absinkende Ende der Kammberge zwischen der Kalten und Stillen Mürz gelangt. Verdeckt durch tiefen Wald, befindet sich jedoch hier an dem letzten Ausläufer, welchen der Sonneithstein nach Nasswald entsendet, nochmals ein Aufschluss von Raibler Schichten, der die vorher besprochenen Resultate zu bestätigen geeignet ist.

Jener Rücken, welcher von der Goldgrubhöhe über den Fadner Boden am Südrande der Ameiswiese nach Osten zieht, unter diesem Joch vom Kaisersteig überquert wird und über den Letingkogel, Rauchkogel und die Vogelkirche dem Vereinigungspunkte vom Schwarzriegelgraben und Nasswalder Thal zustrebt, bildet, wie bereits erwähnt, in seinem östlichen Theile den südlichsten unter den vielen Kalkkämmen dieses Terrains.

Vom Letingkogel (südwestlich vom Grossen Sonneithstein) an nach Osten fallen seine lichten, Diploporen führenden Kalke nach Süden ein, wie sich besonders aus den Verhältnissen in dem aus der Nasswalder Thalweitung (Schütter) nördlich emporziehenden Kar Sonneithen ergibt.

Gegen das Ende des Rückens aber, welcher zum letzten Male im Rauchkogel culminirt, um dann in die tiefe Einsattlung gegen die Vogelkirche abzustürzen, macht sich jedoch eine allmälige Drehung im Schichtenfall bemerklich, so dass letzterer sich zuerst gegen Südosten, dann nach Osten, endlich nach Nordosten richtet, ein Verhältniss, das schon an und für sich ein Abschneiden mittelst Bruch erwarten lässt, wenn die davor liegende Masse, wie hier, einem tieferen Horizont angehört.

Auf der schliesslich nach Nordosten einschliessenden, dem Rothgraben zugekehrten, obersten oder Endplatte nun lagern abermals dunkle Kalke und Raibler Schichten. Das Profil ergibt sich am besten auf einem Quergang aus der Scharte zwischen dem Rauchkogel (1259 Meter) und der südwestlich gelegenen, höheren Kuppe (1311 Meter) (auf der O. A. S. ebenfalls als Rauchkogel bezeichnet), schräg durch die Nordflanke des Rauchkogel (1259 Meter) in den Sattel zur Vogelkirche.

Man gelangt hierbei aus dem unteren Dolomit des westlichen Sattels unmittelbar in lichte Diploporenkalke, welche in mächtigen Bänken nach Nordosten einfallen, dann in blauschwarze, gleichsinnig fallende Plattenkalke, schliesslich aber in dunkle, dünnsschichtige Mergelkalke, worin sich einzelne, oolithisch ausgebildete Bänke und Lager von schwarzem, dem auf der Goldgrubhöhe völlig analogem Crinoidenkalk mit Brachiopoden und Bivalventrümmern einschalten. Von Nordwesten nach Südosten streichend und steil aufgerichtet, überquert diese Serie am östlichen Fusse des Rauchkogel den zur Vogelkirche hinüberziehenden Rücken, reicht einerseits empor fast bis auf den genannten Gipfel und zieht sich andererseits nordöstlich hinab in den Rothgraben.

Dortselbst schalten sich in ihnen immer mehr und mehr dunkle Dolomitlagen ein. Damit aber ist die Reihenfolge noch nicht abgeschlossen, denn vor den nach Nordosten fallenden, dunklen Plattenkalken und daher über ihnen, findet sich auf dem südlichen Gehänge gegen Nasswald, knapp unter der Höhe, in ziemlicher Mächtigkeit tiefschwarzer Reingrabener Schiefer mit sphärosideritischen Knollen aufgeschlossen, welcher dann unmittelbar an dem unteren Dolomit bei der Vogelkirche abstösst. Dass die Schiefer nicht etwa zwischen diesem Dolomit und den lichten Diploporenkalken des Gipfels lagern, ergibt sich wohl daraus, dass jene Grenze auf dem ganzen Südgehänge gut erschlossen ist, ohne dass dort eine Spur derselben zu sehen wäre.

Vielleicht stellenweise verdrückt, streicht der Schiefer nördlich über den Kamm hinüber auf den südlichen Abhang des Rothgrabens und längs desselben östlich weiter, wobei sich das weiche Schieferterrain durch eine Reihe von Sätteln hinter ebenso vielen Gehängkuppen bemerkbar macht. Die vollkommen bewaldete Gegend ist schlecht aufgeschlossen, doch bringen einzelne Windbrüche von Stelle zu Stelle den schwarzen Schiefer zu Tage. Da hier ausserdem auch noch Lunzer Sandstein entwickelt ist und letzterer als das Hangende in den fraglichen Sätteln immer eine nördliche Position einnimmt, darf geschlossen werden, dass hier die Raibler Schichten nach Norden einfallen. Thatsächlich kann man an mehreren Punkten auch ihre Ueberlagerung durch den Hauptdolomit beobachten, welcher von den jenseitigen Bergen bis hier herüber reicht. Seine untersten Bänke sind zuckerkörnig, dünnbankig und dunkel, während sich nach oben lichte und mächtigere, zugleich auch kalkreichere Bänke einstellen.

Auch in dieser Gegend fehlen somit dunkle und mergelige Kalke an der Basis der gebirgsbildenden Massen von lichtem Diploporenkalk (Hallstätter oder Wettersteinkalk), wogegen sich erstere in Verbindung mit Raibler Schichten in höherer Lage thatsächlich finden, und zwar in Verhältnissen, wie wir solche in ganz analoger Weise am Aiblsattel, auf der Goldgrubhöhe und auf dem Nasskör beobachten konnten. Nachfolgende Erörterungen über den Nasswalder Thalgrund beim Oberhof und bei der Singerin aber werden ergeben, dass schon in einem verhältnissmässig so nahen Gebiete in jenem Niveau zwischen dem Dolomit und Diploporenkalk, wo wir längs der Wandsäume der Vogelkirche und von da ab am Nasswalder Gehänge bis zur Ameiswiese, am Sonnleithstein und am Heckensattel etc. nirgends eine Spur davon wahrnehmen konnten, sich wieder eine dunkle, dünn-schichtige Serie, die Aequivalente der Zlambachschichten, einstellt.

## 2. Das Hauptdolomitterrain des Lahnberges.

Im Hinblick auf die bekannte, aber sehr bemerkenswerthe Erscheinung, dass die auffallend geradlinig von Westen nach Osten verlaufende Maria-Zell—Buchberger Bruchlinie innerhalb des hier behandelten Gebietes zugleich auch die Grenze der nördlichen Entwicklung von typischen Lunzer Schichten (mit Lunzer Sandstein) und vom Hauptdolomit gegen eine südliche Region bildet, woselbst grosse Massen

von Hallstätter Kalk oder äquivalenten Diploporenkalken als Bergbildner auftreten, verdient eine südlich vom Preinthal platzgreifende Abweichung von dieser scheinbar gesetzmässigen Anordnung besonders hervorgehoben zu werden.

In der Strecke vom Gscheidlsattel südlich vom Gippl bis etwa zum Durchbruche des Preinbaches greift nämlich die nördlich vorherrschende Hauptdolomitentwicklung ein gutes Stück nach Süden derart vor, dass sie in Form eines 2—3 Kilometer breiten, 6—7 Kilometer langen, beiläufig rechteckigen Streifens mitten in das Gebiet des Hallstätter Kalks vorspringt. Im Westen und im Osten sind es transversale Störungen, welche das fragliche Hauptdolomitterrain begrenzen und an den ungefähr von Westen nach Osten streichenden Zügen des Hallstätter Kalkes abschneiden. Im Süden ist es zum Theil ebenfalls eine Bruchlinie, doch gleicht sich letztere durch Abnahme der Sprunghöhe an zwei Punkten (Aiblsattel und Rothgraben) aus, so dass hier — vermittelt durch Sandstein führende Lunzer Schichten — ein normaler Schichtenverband mit dem südlichen Gebiete eingeleitet wird. Im Norden aber setzt die Buchberger Linie ununterbrochen durch und ihre Aufbrüche von Werfener Schiefer trennen hier zwei Schollen von Hauptdolomit.

Es wird sich zeigen, dass dieses Uebergreifen der Region von Hauptdolomit nach Süden über die Bruchlinie hinweg, auch noch am Nordfusse des Schneeberges, allerdings nur in einem schmalen Streifen, fortsetzt.

Dieses ganze Terrain erscheint auf den alten Karten einheitlich mit der Farbe des Hallstätter Kalks ausgeschieden, umfasst aber von den Werfener Schichten bis zum Dogger (?) sämtliche, innerhalb jener Region entwickelte Glieder. Begreiflicher Weise prägt eine so ausgedehnte und geschlossene Masse von Hauptdolomit der ganzen Landschaft ihren typischen Charakter auf und unterscheidet das Gebiet des Lahnberges in physiognomischer Beziehung sowohl von den Kämmen im Westen, als auch von den Plateaubergen im Osten. Auch hier herrscht zwar die Bildung von Kämmen vor, allein die letzteren zeigen nicht mehr jene geradlinige, parallele Anordnung, sondern erscheinen nur als Functionen der Erosion, in Form von Ueberresten einer von sich vielfach verzweigenden Gräben und Schluchten durchschnittenen Gesteinsplatte. So sehen wir hier als Grundzug der oroplastischen Verhältnisse einen langen, bogenförmigen Rücken verlaufen, welcher vom Aiblsattel über den Donnerkogel erst nördlich zum Lahnberg und dann von hier östlich zum Mitterberg streicht. Einen zweiten, südlich gegenüberliegenden, aber ganz kurzen Kamm bildet der Schwarzriegelberg und zwischen beiden Rücken hat sich der Schwarzriegelbach sammt seinen vielen Seitenbächen ein tiefes Bett ausgegraben. Die Höhen erreichen 15—1600 Meter, reichen daher knapp über die Baumgrenze empor und zeigen vermöge der dem Hauptdolomit eigenen Tendenz zur Bildung kahler Aufschürfungen und Einrisse einen durch die maasslose Abholzung unterstützten, alpenhaften Charakter.

Was nun die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes betrifft, sind selbe grossentheils ausserordentlich einfache, da die ganze Schichtfolge ziemlich regelmässig nach Norden einfällt.

Es sind daher die tiefsten Liegendglieder ganz im Süden zu suchen und hier treffen wir auf der Strecke von der unteren Paxner Alpe über den Aiblsattel bis zur alten Klause im Schwarzriegelgraben und dann auf den Gehängesätteln am Südhang des Rothgrabens (südwestlich vom Heufuss) jene Vorkommen von Raibler Schichten, welche im vorigen Abschnitt eingehend besprochen wurden (s. pag. 657 [161]). Ebenso wurde bereits der Verlauf der beide Localitäten verbindenden Bruchlinie von der alten Klause über den Kaltecksattel bis in den Rothgraben geschildert und der Schwierigkeiten gedacht, denen das Studium der Grenzen von unterem Dolomit und Hauptdolomit dort an manchen Orten unterliegt.

Am Aiblsattel bildet das Hangende der Raibler Schichten eine wenig mächtige Platte von schneeweissem oder rosenrothem Kalk, dessen Schichtköpfe ähnlich gestreift erscheinen, wie jene des Hauptdolomites selbst. Letzterer lässt sowohl auf dem Kamm: Aiblsattel, Donnerkogel, Lahnberg, wo er besonders günstig aufgeschlossen ist, als auch im Schwarzriegelgraben und auf den Hängen des gleichnamigen Berges überall auf das deutlichste sein Einfallen nach Norden erkennen. Meist erscheint er in Platten von 3—4 Decimetern Dicke gebankt, deren Schichtflächen milchweiss anwittern und von kleinen, glasig durchscheinenden, organischen Einschlüssen, worunter winzige Gastropoden (Rissoen?) vorherrschen, bedeckt werden. Im Durchschnitte verleihen dieselben dem Gestein ein gestreiftes Aussehen. Oft ist der oberflächlich weiss anwitternde Dolomit innen braungrau, ziemlich dicht, sehr bituminös und schwer, seltener breccienartig, dünnbankig und dann an die Gesteine des unteren Dolomits erinnernd.<sup>1)</sup>

Die hangenden Gebilde vertheilen sich auf eine Zone am Nordrande und auf eine vielfach zerstückte Partie am Mitterberg nordwestlich von Nasswald.

Was die erstere betrifft, lagert zunächst über den obersten, plattigen, dunklen und weissaderigen Lagen des Hauptdolomits, worin die kleinen Gastropoden am häufigsten sind und welche dem G ü m b e l'schen Plattenkalk entsprechen, nach Nord fallend, in einem langen Zug ein dichter, reiner, heller Kalk, der als Dachsteinkalk ausgeschieden wurde. Derselbe reicht aus dem Neuwald vom „Oberen Kanal“ auf dem nördlichen Gipfelhang des Lahnberges empor, streicht von hier durch den Hinterlahngraben am Nordhang schräg hinab in's Preinthal und reicht dann, den unteren Theil der Abhänge einnehmend, östlich weiter quer über den Durchbruch des Baches bis an den Fuss des Fegenberges. Der flachen Lagerung am steilen Nordhang des Lahnberges zufolge, kommt der Hauptdolomit darunter noch einmal zu Tage, während südlich vom Preinthal die Stellung des Dachsteinkalks eine so steile wird, dass er ganz an die Bruchlinie herantritt. Hart an dieser, aus dem Neuwald über den Lackenbodensattel, (1275 Meter)<sup>2)</sup>, in's Preinthal hinüberziehenden Störung befinden sich an drei Stellen kleine Denudationsreste von

<sup>1)</sup> Solche Stellen befinden sich zwischen dem Donnerkogel und Lahnberg, dann auch auf halber Höhe der vom Kamm: Lahnberg-Mitterberg nach Süden abdachenden Hänge.

<sup>2)</sup> Südlich vom Gscheidl erhebt sich ein kleiner Vorkopf, der Lackenkogel, zwischen diesem und dem Abhang des Lahnberges befindet sich der genannte Sattel.

Küssener Schichten und rothen, knolligen Crinoidenkalken des Lias. Die eine am „Oberen Kanal“ in Neuwald, die zweite am Fusse des Lahnberges, südlich gegenüber vom Walchbauer im Preinthal, die dritte endlich auf dem Abhange des Mitterberges, südwestlich von der Preinmühle. Offenbar sind es nur die spärlichen Ueberreste der einst zusammenhängenden, rhätischen und jurassischen Decke, welche hier in der Tiefe und am Bruchrande von der Zerstörung bewahrt blieben.

Nachdem als natürliche Grenze des Aufnahmegebietes die tiefste Furche aus dem Neuwald über den Gscheidlsattel durch das Preinthal und über den Eckbauersattel nach Schwarzau gewählt werden musste, fiel noch ein Theil des jenseits dieser Störung liegenden, zwischen der Hauptdolomitmasse des Gipplzuges und jener des Lahnbergs an den Tag tretenden Werfener Schiefers in mein Terrain. Derselbe befindet sich offenbar, da beide Schollen von Hauptdolomit gegeneinander einfallen, zwischen zwei Brüchen, daher wohl in äusserst gestörter Lagerung.

Umso auffallender ist es nun, dass über diesem schmalen Streifen von Werfener Schiefer eine verhältnissmässig flach liegende Hangenkuppe desselben vorhanden ist (siehe das Profil Nr. 11 auf pag. 651 [155]). Sie bildet den Lackenkogl südlich vom Gscheidl und besteht zu unterst aus dunklem, plattigem Brecciendolomit, oben jedoch aus röthlichgrauem, weissgeadertem Kalk; ersterer ist von allen Gesteinsvarietäten des benachbarten Hauptdolomits auf das deutlichste verschieden und kann nur dem unteren Dolomit angehören. Ein Blick auf die geologische Karte zeigt, dass man es hier mit der Fortsetzung des Mitterberges zu thun hat und darnach ergibt sich, dass die erwähnten zwei Grenzbruchlinien des Preinthalen am Gscheidl divergiren und, im Zwickel den Lackenkogl umschliessend, einerseits zum Lahnsattel, anderseits gegen Frein weiter streichen. Siehe das tektonische Uebersichtskärtchen.

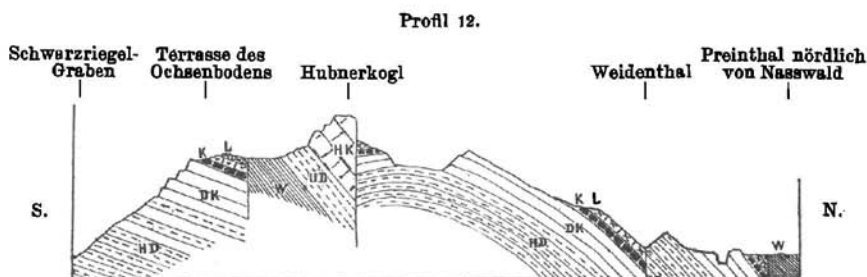
Weit complicirter, als in dem Grenzzuge am nördlichen Bruchrande erweisen sich die Lagerungsverhältnisse der über dem Hauptdolomit folgenden Hangendgebilde innerhalb der Kammstrecke zwischen dem Hubner Kogl (Reithofkogel der O. A. S.) und dem Mitterberg, nordwestlich von Nasswald.

Zahlreiche, allerdings durch paläontologische Anhaltspunkte sichergestellte Schichtgruppen treten hier auf, und ein System von kleineren und grösseren Störungen erschwert das Verständniss der Gegend. Maassgebend für letzteres ist die Erkenntniss einer transversalen Bruchlinie, welche als Element der Freinlinie das ganze Hauptdolomitterrain im Osten begrenzt. Dieselbe kommt aus dem Rothgraben, überquert bei den Heufuss-Häusern den Schwarzriegelbach, zieht sich durch eine nasse Schlucht nördlich auf den Kamm westlich vom Hubner Kogl empor und streicht von hier in nördlicher Richtung am Fusse jener Wand abwärts, mit der der Hubner Kogl dorthin abfällt, bis an den Nordabhang des Fegenberges. Ausser dieser transversalen, bedingt auch eine longitudinale Störung die Zerstückelung der Gegend. Letztere ist sehr deutlich ausgesprochen durch einen später zu beschreibenden, schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer, welcher sich aus dem Nagerlgraben am nördlichen Fusse der Rax, beim Reithof quer über das Nasswalder Thal



hinüber und dann auf einer südlichen Terrasse des Hubnerkogls weit emporzieht (siehe Profil Nr. 12). Zusammenhängend reicht dieser longitudinale Aufbruch nur bis an die Querstörung westlich vom Hubnerkogel, jenseits derselben setzt er sich aber noch in zwei kurzen, schmalen Aufbrüchen von Werfener Schiefer fort, welche allerdings ganz isolirt auftreten, trotzdem aber als Functionen einer und derselben Spannungszone bezeichnet werden können.

Am besten aufgeschlossen ist das ganze System des Mitterberges am Abhang gegen den Schwarziiegelgraben. Wandert man in diesem, den Schwarziiegelberg im Norden bogenförmig umziehenden Graben aufwärts, so gelangt man am südlichen Fusse des Mitterberges an schöne Entblössungen des steil nach Norden einfallenden Hauptdolomits. Man sieht seine oberen, kalkreicheren Bänke bereits auf dem Nordhange des Schwarziiegelberges entblösset, längs des schmalen Steiges jedoch, der auf der linken Thalseite einwärts zieht, verläuft nun vollends seine obere Grenze.



Profil durch den Hubnerkogel bei Nasswald.

W = Werfener Schiefer.	HD = Hauptdolomit.
UD = Unterer Dolomit.	DK = Dachsteinkalk.
HK = Hallstätter oder Wettersteinkalk	K = Kössener Schichten.
	L = Lias.

Steil gestellt, schiessen die Bänke des kalkigen Dolomits nach Norden ein. Das feste Gestein ist an der wie zerhackt aussehenden Oberfläche milchweiss angewittert. Winzige, organische Einschlüsse durchschwärmen die Schichtflächen als krystallinisch durchscheinende Partikelchen und geben den Schichtköpfen ein kurz gestreiftes Aussehen. Hier und da schieben sich dickere Bänke von reinem, dichtem Kalk ein, nach oben hin immer mehr über die dünnen Dolomitbänke vorherrschend. Endlich sieht man höher oben überall Wandstufen der deutlich gebankten Kalke durchlaufen.<sup>1)</sup>

Es ist der typische Dachsteinkalk, und die grossen Megalodonten, sowie deren oft gigantischen Wirbelscherben, welche das ausserdem auch an Gastropoden reiche Gestein umschliesst, bestätigen das aus der Lagerung gewonnene Resultat. Schon von weitem sieht man diesen von Westen nach Osten allmählig an den Bach herabkommenden Gürtel wohl

<sup>1)</sup> Dieser allmähliche Uebergang des Hauptdolomits in den typischen Megalodontenkalk, welcher durch Wechsellagerung eingeleitet wird, gleicht vollkommen jenem auf der Wildalpe bei Frein. Auch ist die petrographische Beschaffenheit der Gesteine an beiden Punkten genau dieselbe.

geschichteter Kalke den Fuss des Mitterberges bilden. Darüber aber hebt sich eine ähnlich geschichtete, jedoch röthlich gefärbte Partie ab, deren concordante Schichtverbindung mit dem Dachsteinkalk hier prächtig aufgeschlossen ist.

Ueber dem Dachsteinkalk zieht sich zunächst ein schmaler Streifen von dunklen, weissadrigen Mergelkalken der Küssener Schichten hin, sie zeigen eine gelbgraue Verwitterung und jenes knollige Gefüge, das ihnen fast stets anhaftet. Ich fand hier namentlich häufig *Rhynchonella fissicostata* Suess.

Nun folgt der Lias, und zwar von unten nach oben: dunkler, röthlichgrauer Crinoidenkalk; weissgrauer, rothgefleckter Crinoidenkalk mit ganzen Schwärmen von Brachiopoden, besonders von:

- Terebratula punctata* Sow.  
 " " Var. *Andleri* Opp.  
*Waldheimia Ewaldi* Opp.  
 " *mutabilis* Opp.  
 " cf. *Partschii* Opp.  
*Rhynchonella retusifrons* Opp.  
 " cf. *polyptycha* Opp.  
*Spiriferina alpina* Opp.

Das ist also unterer Lias in Hierlatzfacies. Darüber feinkörniger, rosenrother Crinoidenkalk; eisenschüssiger, braunrother Kalk mit Brauneisensteinconcretionen; flaserig-knollige, rothe Plattenkalke (Adnether Facies), nach oben hin immer reicher an Hornsteineinschlüssen; endlich ein stark verwitterter, rother Hornstein, welcher, zu Grus zerfallen, alle Vertiefungen erfüllt und wahrscheinlich bereits dem Dogger angehören dürfte.

Die ganze, eben genannte Serie bildet eine Art Platte auf der Südabdachung des Felskopfes im Süden von der Mitterbergalpe, erscheint aber, da alle Schichten immer noch nach Norden oder Nordosten einfallen, offenbar mehrfach gebrochen. Dass derartige Störungen vorhanden sein müssen, beweist der oben erwähnte, aus Dachsteinkalk bestehende Kopf südlich vom Sattel der Alpenhütten des Mitterberges, da selber die Liasplatte hoch überragt; noch maassgebender jedoch erscheint hierfür ein schmaler Aufbruch von Werfener Schiefer am oberen Ende einer von jenem Felskopf nach Südosten in den Schwarzriegelgraben hinabziehenden Schlucht, welcher zwischen Lias und Dachsteinkalk eingeklemmt, die indirecte Fortsetzung der bereits genannten Längsstörung von der Hubneralpe markirt. Es ist bezeichnend, dass am unteren Ende jener Schlucht auch eine Verschiebung des Dachsteinkalks in dem Sinne beobachtet werden kann, dass derselbe am Osthange bedeutend höher oben dem Hauptdolomit aufliegt. In der Nähe des Werfener Schiefers, am Gipfel jener Schlucht, treten auch dünnblättrige, gelbgraue Mergelschiefer auf, die aber wahrscheinlich noch demselben Niveau angehören.

Die Hütten der Mitterbergalpe liegen in dem kleinen Sattel zwischen dem Mitterberg im Nordwesten und dem mehrfach erwähnten Felskopfe im Südosten. Westlich unter dem Sattel trifft man in einer allmählich nach Südwesten und endlich nach Süden umbiegenden, ebenfalls zum

Schwarzriegelgraben abfallenden Schlucht abermals einen Aufschluss von steil nach Süden einfallendem Werfener Schiefer, welcher scheinbar in seinem Liegenden, also im Norden, noch von dunklen Dolomiten und grauen, weissgeaderten Kalken begleitet wird, über deren Alter ich nicht ganz in's Klare kommen konnte. Sicherlich sind die Lagerungsverhältnisse äusserst gestörte, denn die nach Süden einschliessenden Werfener Schiefer stossen alsbald, scheinbar in ihrem Hangenden, an nach Norden fallenden, rothen, Belemniten führenden Liaskalk. Letzterer überlagert den dickschichtigen Dachsteinkalk des südlichen Vorkopfes normal und zieht sich aus der westlichen Schlucht über den Sattel hinüber in die östliche Schlucht, wo er noch von den höheren, hornsteinführenden, rothen Plattenkalken bedeckt wird. Der Dachsteinkalk wird hier nach oben braungrau, ganz dunkel und erinnert sehr an die oberen Kalke des Dachsteingebirges. Nachdem ich echte Kössener Schichten bei der Alpe nicht finden konnte, dürften diese oberen, dunklen Kalke das rhätische Niveau repräsentiren. Südöstlich von der Alpe, unterhalb des zum Ochsenboden, also nach Südosten ziehenden Rückens, findet man längs der obersten Hänge des Weidenthals bereits wieder dunkle, weissgeaderte Mergelkalke im Liegenden des Lias, welche als Kössener Schichten gedeutet werden könnten. Bezeichnende Fossilien traf ich hier allerdings nicht, wohl aber häufige Durchschnitte von unlöslichen Bivalven in den tiefsten, lichtgrau gefärbten Lagen jener Hangendschicht des Dachsteinkalkes. Der Dachsteinkalk selbst zieht sich längs des Rückens nördlich ober dem erstgenannten Aufbruch von Werfener Schiefer nach Südosten, bildet hier wieder Wandstufen und reicht bis in jenen nassen Graben nördlich ober den Heufusshäusern, wo er am Querbruch abschneidet. Auch dieser Zug wird unter dem Ochsenboden (Einsattelung zwischen Mitterbergalpe und Hubnerkogel) von Kössener Schichten mit

*Spirigera oxycolpos* Em.

*Terebratula pyriformis* Suess.

*Rhynchonella cornigera* Schafh.

„ *fissicostata* Suess.

und von der angegebenen Reihenfolge der oft breccienartig entwickelten, rothen Liaskalke und rothen Hornsteine bedeckt. Derartige Aufschlüsse befinden sich besonders dort, wo der von der Hubner Alpe auf die Mitterbergalpe ansteigende Fussweg vor dem Ochsenboden den Kamm von Süden nach Norden überschreitet. Dieser ganze, östliche Zug bildet nur eine Wiederholung der tiefer liegenden Platte südlich unter der Mitterbergalpe, von der er durch eine secundäre Querstörung getrennt wird.

Etwas schwieriger zu entziffern sind die Verhältnisse auf der Nordseite gegen den Preingraben. Nach dieser Richtung senkt sich vom Sattel der Alpe das Weidenthal hinab, um südlich vom Mitterhofer in den Preingraben zu münden. Das linke (nördliche) Gehänge des Weidenthales besteht aus nordöstlich fallendem Hauptdolomit. (Siehe Profil pag. 661 [165].) Durch die Grabensohle muss eine Störung verlaufen, da das südliche Gehänge aus gleichsinnig (nördlich) verflächenden, rothen, wulstigen Plattenkalken des Lias mit Belemniten und Crinoiden besteht, in deren Liegendem am Ausgang des Weidenthals und hart am Wege Kössener

Schichten zu Tage treten. An Fossilien wurden auf dem Wege am Eingang in das Weidenthal in den Kössener Schichten gesammelt:

*Terebratula pyriformis* Suess.  
*Waldheimia norica* Suess.  
*Rhynchonella subrimosa* Schafh.  
 „ *fissicostata* Suess.  
*Spiriferina uncinata* Schafh.  
 „ *Emmerichi* Suess.  
*Ostrea Haidingeriana* Em.  
*Gervillia* sp.

Man findet hier sowohl die dunklen, knolligen Ostreenkalke, als auch Brachiopoden führende, graue Crinoidenkalke und jene eiscuschüssigen, rothen und grünen, an Puddingstein erinnernden Kalke, wie solche am Bürger-Alpl und am Almkogl bei Schöneben auftreten. Südlich unter der kleinen Liasscholle ziehen sich die Kössener Schichten am nördlichen Abhang eines aus Dachsteinkalk bestehenden Rückens hin und schliesslich durch einen Graben empor auf das kleine, dem Ochsenboden vorgelagerte Plateau unter der Kammhöhe. Die Dachsteinkalke dieses, auf jenem Plateau mit einer bewaldeten Felskuppe ansetzenden und riegelartig gegen den Preingraben abfallenden Rückens fallen auch nach Norden und werden in dem Kar am nördlichen Fusse des Hubner Kogls von Hauptdolomit unterlagert. In einer bis in's Thal herablaufenden, langen Mauer prägt sich der grosse Querbruch zwischen dem Hauptdolomit und den östlich und südlich gelegenen Hallstätter Kalken des Hubner Kogls aus.

Dass dort wirklich eine Verwerfung liegt, zeigt sich am besten knapp unter der Kammhöhe, woselbst nach dem Hauptdolomit Kössener Schichten und darüber noch rothe Liasplattenkalke hart an den Bruchrand treten (siehe noch das Profil auf pag. 661 [166]); auch sie liegen nämlich noch am Fusse der senkrechten Nordwand des Hubner Kogls und verbinden sich dann um die westliche Gratecke des Berges herum mit dem Vorkommen auf dem Ochsenboden. Die Dachsteinkalke des zum Preingraben absetzenden Riegels südlich vom Weidenthal aber hängen in der vom Preinbach durchschnittenen Klamm südlich vom Mitterhofer direct zusammen mit dem nördlichen, vom oberen Preintal auf den Abhang des Fegenberges herüberstreichenden Randzuge.

Aus den geschilderten Verhältnissen ergibt sich die eingangs erwähnte Complication im Schichtenbau dieser Gegend zur Genüge. Besonders merkwürdig ist das Verhalten des Werfener Schiefers in seinen Aufbrüchen bei der Alpe und im Graben südöstlich davon. Ohne mit irgend einer anderen Stufe in Zusammenhang zu stehen, tritt er steil aufgerichtet an den Tag, als ob die localen Störungen hingereicht hätten, ihn aus der Tiefe längs der Verwerfungsklüfte an die Oberfläche zu schleppen. Nur im Zusammenhalt mit der Art seines Auftretens auf der Hubner-Alpe (siehe nächsten Abschnitt und Profil Nr. 12), wo sein Hangenddolomit allmählig auskeilt, so dass er auch hier zwischen zwei viel jüngeren Gebilden eingeschlossen erscheint, könnte eine befriedigende Erklärung jener abnormalen Position versucht werden.

Nach all dem Gesagten stellt sich das Hauptdolomitgebiet des Lahnberges als eine im Detail hier und da zerbrochene, grosse Scholle von Hauptdolomit dar, welche ihrer Umgebung gegenüber eingesunken und fast allseits von Verwerfungen begrenzt erscheint. Nur am Südrande biegen sich die Schichtköpfe der flach nach Norden einfallenden Scholle an zwei Stellen steiler empor und lassen ihr Liegendes, die Raibler Schichten des Aiblsattels und Rothgrabens und die tieferen Glieder bis hinab zum Werfener Schiefer an den Tag treten.

### 3. Die östlichen Plateauberge und das untere Thal von Nasswald.

Dieser durch das untere Nasswalder Thal im Süden, durch das Schwarzathal im Osten, durch die Querstörung: Rothgraben, Heufuss, Ochsenboden, Preingraben im Westen, endlich durch die Maria-Zeller Bruchlinie im Norden begrenzte Abschnitt der Gruppe des Sonnleithstein wird von der Mündung des Schwarzriegelbachs und vom Preingraben in drei Höhenrücken getheilt: die Vogelkirche, den Hubner Kogl und das breite Plateau des Fegenberges. Tektonisch jedoch sind es nur zwei, durch eine längs der südlichen Terrasse des Hubner Kogels verlaufende Störung getrennte Elemente, so dass den beiden Thälern zum grossen Theile nur die Rolle von blossen Erosionsfurchen zukommt.

Vollends zufälliger Natur sind auch die südliche und östliche Grenze, so dass dieses Gebiet als unmittelbare, tektonische Fortsetzung des Schneeberges und der Rax anzusehen ist. Der tiefste Aufschluss befindet sich in der unteren Thalweitung von Nasswald beim Reithof, wo quer über den Bach ein ziemlich mächtiger Aufbruch von Werfener Schiefer durchstreicht. Derselbe beginnt auf den Abhängen der Rax im Nagerlgraben, übersetzt das Thal in erheblicher Breite beim Reithof vor der Mündung des Preingrabens und steigt nun von hier durch eine waldige Schlucht am südlichen Abhang des Hubner Kogl (Luckete Mauer) über die Hubner Alpe nach Westen empor. Er gelangt auf diese Art auf eine flache, aber langgestreckte Terrasse, welche sich auf halber Höhe des Hubner Kogls, zwischen diesem und einer nach Süden gegen den Schwarzriegelbach vorgeschobenen Masse von Hallstätter Kalk befindet und streicht westlich weiter bis zur „Zwieselwand“ am westlichen Ende des Hubner Kogls, nahe am Ochsenboden. Das Hangende bildet ein häufig dunkel gefärbter Dolomit, welcher den südwestlichen Fuss des Fegenberges streift, ebenfalls unter der Lucketen Mauer gegen den Hubner Kogl ansteigt, jedoch viel früher auskeilt, als der Werfener Schiefer sein Ende findet. Hier und da, so auf der Blösse westlich ober der Hubner Alpe, findet man in seinem Hangenden noch dunkle, weissgederte Plattenkalke mit Hornstein, sonst folgen darüber unmittelbar, und zwar in beträchtlicher Mächtigkeit, graue Hallstätter Kalke, welche steil nach Nordosten, also gegen den Preingraben einfallen.

Die Stellung des Werfener Schiefers hoch oben auf der Terrasse, scheinbar im Hangenden der in grosser Mächtigkeit nach Nasswald und gegen den Heufuss abstürzenden Hallstätter Kalke der unteren Mauern, bezeichnet jene bereits mehrfach erwähnte Längsstörung, an der die genannten Wände beim Heufuss und die damit direct verbundene Masse

der Vogelkirche abgesunken sind. Innerhalb der abgesunkenen, südlichen Scholle tritt als tiefstes Glied nur mehr der untere Dolomit an den Tag. Derselbe ist am Saume der Gehänge rund um den Oberhof, längs der Mündung des Schwarzriegelbaches, wo er sehr steil nach Westen fällt, an einer Uferstelle thaleinwärts gegen den Heufuss, endlich westlich, also im Liegenden, von der schroffen Vogelkirche (SW. Oberhof) aufgeschlossen.

In seinem Hangenden lagern unterhalb der Holzknechtshäuser beim Heufuss, endlich nördlich von der Saurüsselklamm dunkle, hornsteinführende Plattenkalke und Mergel der Zlambachschichten. Beim Heufuss (Schwarzriegelhäuser), wo sie sich in dem nassen Graben vor der grossen Querstörung nach Norden emporziehen und die nach Süden geneigten Hallstätter Kalke der Heufussmauern unterteufen, wurden sie von Hertle<sup>1)</sup> als Werfener Schiefer ausgeschieden; aus dem Bachgeschiebe des Rothgrabens stammende Gerölle haben ohne Zweifel diesen Irrthum verschuldet. Das Felsthor unterhalb der Heufusshäuser, durch das sich der Bach sein Bett gegraben, gehört einer kleinen, hart am Querbruchrande liegenden Scholle von Hallstätter Kalk an. Unterhalb des Heufuss hat man somit in dem Graben von unten nach oben: unteren Dolomit, Zlambachschichten und Hallstätter Kalk gut aufgeschlossen. Oberhalb der Häuser jedoch streicht die Querstörung durch und man gelangt hier unmittelbar in den Hauptdolomit.

An der Vogelkirche unmittelbar über dem Dolomit, beim Heufuss und in der Saurüsselklamm jedoch erst über den Zlambachschichten folgen undeutlich geschichtete, lichtgraue Kalke, in denen hier und da Diploporen sitzen und welche schon ihrer Lage und ihres Zusammenhangs mit den Kalken der Rax wegen (in der Saurüsselklamm) als Hallstätter Kalke gedeutet werden müssen. Funde von Ammoniten (Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten), Orthoceren und Halobien in den Schutthalden der Heufussmauern, welche auf dem Wege vom Oberhof nach dem Heufuss gemacht wurden, bestätigen wohl hinreichend das angegebene Alter jener Gesteine.

Ein zweiter Punkt, an dem es gelang, durch Petrefacten die Stellung der Kalke des Fegenbergs und Hubner Kogls und damit indirect auch jener des Schneebergs und der Rax zu fixiren, befindet sich am Wege vom Reithof durch den Preingraben. Das kleine, kürzlich angelegte Strässchen dahin schneidet, nachdem es in einer Schleife einen vom Fegenberg herabkommenden Graben umgangen, die steilen Felsen an, womit jener Berg gegen den Preinbach abstürzt. Es sind meist graue; zum Theil aber auch röthlich gefärbte, hier zunächst noch in mächtigen, nordfallenden Bänken abgesonderte Kalke, in welchen die von der Strasse umgangene Klamm des Preinbaches eingeschnitten ist. Knapp hinter der Ecke finden sich an der Felsböschung Durchschnitte von Ammoniten: Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten, *Phylloceras neojurensis* Quenst., und von *Atractites alveolaris*, ausserdem aber auch Lagen voller Halobien, von *Monotis salinaria* Br. und Durchschnitte von grösseren Bivalven in den lichten Kalken, welche gegen oben hin die Neigung zur Dünnschichtigkeit erkennen lassen und constant nach

<sup>1)</sup> Lillienfeld—Bayerbach. Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt. 1865, Bd. XV, pag. 459.

Nordosten fallen. Die erwähnten Cephalopodendurchschnitte erreichen eine ansehnliche Grösse und lassen wohl keinen Zweifel übrig, dass man es hier thatsächlich mit Hallstätter Kalk zu thun hat.

Weiter grabenaufwärts kommt man an eine alte Klause und hier stellen sich, ebenfalls am Wege und am Abhange des Fegenberges, bereits sehr dünne, zum Theil ganz dunkle und hornsteinführende Lagen mit welligen Schichtflächen ein; sie wechsellagern erst mit dickeren Bänken, dürften, wie aus der Unterlagerung durch die Klammfelsen hervorgeht, bereits höheren Niveaus angehören und wurden daher als obere Hallstätter Kalke ausgeschieden. An einer Felswand stossen sie mittelst Sprungkluft unmittelbar an dickbankige Lagen an, so dass sie von den höher oben am Abhang des Fegenberges folgenden Kalken durch eine locale Verwerfung getrennt erscheinen. Weiterhin bei einer verlassenen Köhlerei, wo der Bach überschritten wird, erweitert sich der Graben etwas. Man sieht links am Hang des Hubner Kogls die steil nach Nordosten fallenden, mächtigen Bänke von Hallstätter Kalk gut aufgeschlossen. Das Gehänge ist aber noch steiler, und so gelangen bei der Köhlerei nächst der Brücke bankige, dunkle, bituminöse Dolomite, nach Osten fallend und in Riffen den Bach übersetzend, in ihrem Liegenden zu Tage. Es sind petrographisch dieselben Dolomite, als jene am südwestlichen Fusse des Fegenberges gegenüber der Mühle von Reithof.

Dahinter kommen die Hallstätter Kalke wieder in den Graben herab und verbinden sich abermals mit jenen des Fegenberges. Links am Abhang des Hubner Kogls fand ich hart am Wege Blöcke voller Halobien. Endlich überschreitet man den hier allerdings wenig ausgeprägten Querbruch und gelangt plötzlich in den Hauptdolomit des Mitterberges. Im Rückblick erscheint dann die grosse Nordwand des Hubner Kogls, an deren Fuss der rothe Liaskalk Vorhandensein und Lage der Störung markirt.

Als die geeignetste Strecke, um das Liegende des Fegenberges zu beobachten, muss dessen südlicher und östlicher Fuss bezeichnet werden. Am tiefsten reicht hier der Aufschluss des Schwarzathales hinab, und zwar nördlich von der Singerin bei der Lenzbauerbrücke, woselbst der untere Brecciendolomit mit nördlichem Fallen den Thalgrund erreicht. Es ist dies aber nur eine beschränkte Stelle, denn der Dolomit taucht bald wieder unter und längs der ganzen Tiefenlinie vom Voisbach bis zur Singerin und von der grossen Klause unterhalb Reithof bis zur Mündung der Nass in die Schwarzza treten nur mehr seine Hangendglieder an den Tag, in Form von mehr oder minder dünnbankigen, dunkelgrauen oder schwarzen Kalken.

An Aufschlüssen, um letztere zu untersuchen, mangelt es weder längs der Strasse von der Singerin nach Nasswald, noch längs jener nach Schwarzau. Ueberall sieht man die dunklen Kalke nach Norden einfallen, allein dieses Einfallen ist zu steil, um deren Auftreten auf der ganzen süd-nördlichen Strecke: Singerin-Voismühle zu erklären, umsomehr, als schon auf der kleinen Kuppe nordwestlich oberhalb der Singerin ein Lappen der lichten Hangendkalke aufsitzt. Die dunklen Kalke und Kalkschiefer an der Basis müssten sehr bald unter dem Thalboden verschwinden, so aber sehen wir sie in einer ganzen Reihe von secundären Treppenbrüchen, welche auch in kleinen Riegeln (östlich gegenüber von der Singerin und

nördlich von der Lenzbauer Brücke) ihren Ausdruck finden, immer wieder von Neuem gehoben und abermals fast bis in's Thal hinab nach Norden einfallen. Nachdem derartige, staffelförmige Verwerfungen auch durch das Hangende reichen müssen, erklärt sich auf sehr einfache Art die grosse Mächtigkeit der Hallstätter Kalke auf dem Fegenberg.

Die dunklen Kalke, welche auf der Strecke von der Hanfbrücke unterhalb Nasswald bis zur Singerin offenbar im Liegenden der lichten Kalkmassen von Raxalpe und Fegenberg zu Tage treten, fallen also flach nach Norden ein. Sie sind im Allgemeinen dünn geschichtet, bestehen aber im Detail abwechselnd aus dickeren, plattigen, mitunter Hornstein führenden Bänken von grauer Farbe und aus ganz dünnen Schichten von dunkler, oft sogar tiefschwarzer Färbung mit Zwischenlagen thoniger, an die Aonschiefer erinnernder Kalkschiefer. Hertle, welcher den Complex als Gösslinger Schichten bezeichnet, führt daraus den Fund einer nachträglich von Stur als *P. Wengensis* bestimmten, schlecht erhaltenen Posidonomya an.<sup>1)</sup> (Siehe Geologie der Steiermark. Tabelle, pag. 239 und Dr. A. Bittner, Hernstein, pag. 87.)

Westlich und nördlich von der Strassenecke bei der Singerin befinden sich gute Aufschlüsse, welche die Ueberlagerung jener dunklen, dünn schichtigen Gebilde durch den hellen Kalk des Fegenberges deutlich zeigen; ihre Unterlagerung durch den Muschelkalkdolomit ergibt sich auf dem Querriegel bei der Lenzbauerbrücke halbwegs zwischen Singerin und der Voismühle. Beim Lenzbauer zeigen die Gesteine dieses Niveaus dünne Schichtung und wellig-knotige Schichtflächen, an der Strasse weiter nördlich gegen die Voismühle werden sie ganz dunkel, bis schwarz und verwittern hier an den Klufflächen ziegelroth.

Auffallend ist der Umstand, dass immer die dickeren Bänke viel lichter gefärbt sind, als die dünneren Lagen, während die Kalkschiefer dazwischen tiefschwarz erscheinen, als ob die Anreicherung an färbenden, organischen, bituminösen Substanzen hier längere Zeit hätte andauern können, wie dort, als ob also das Material der dicken Banklagen rascher zum Absatz gelangt wäre, wie jenes der dünneren. An mehreren Stellen, wo die dünnen Mitteln zurücktreten, ist das Gestein von den lichtgrauen, hangenden Hallstätter Kalken kaum mehr zu unterscheiden, und am westlichen Ende des ganzen Vorkommens oberhalb der Nasswalder Klause bei der Hanfbrücke hat es den Anschein, als wenn die dunklen, dünn schichtigen Kalke im Streichen in die dort bis in's Thal hinabreichenden Hallstätter Kalke förmlich übergeben würden. Trotzdem glaube ich, hier eher eine secundäre, unbedeutende Querstörung zwischen dem Hallstätter Kalk und einer zufällig lichter werdenden Partie seiner Liegendkalke annehmen zu müssen, da sich im Hangenden der letzteren, zwischen ihnen und dem Hallstätter Kalk des Fegenbergs, und zwar namentlich nördlich oberhalb der Hanfbrücke, in typischer Weise jene grasgrünen, kieseligen, bänderartig gestreiften Plattenkalke einstellen, welche fast überall dort beobachtet werden konnten, wo die Zlambachkalke unter dem Hallstätter Kalk entwickelt sind und welche sowohl petrographisch als auch stratigraphisch dem Raschberg-Horizont des Salzkammergutes entsprechen. Namentlich im Gebiete

<sup>1)</sup> Lilienfeld—Payerbach. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst., pag. 474.



der Rax und des Schneeberges bilden sie einen fixen Horizont an der Basis des Hallstätter Kalks und kommen an den Ausbissen längs der Südwände der Rax ebenso zu Tage, wie hier am Fusse ihrer nördlichen Abhänge.

Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass wir es hier abermals mit den im Altenberger Gebiet, bei Neuberg und von hier westlich bis Gusswerk so mächtigen, kalkigen Aequivalenten der Z l a m b a c h s c h i c h t e n zu thun haben. Ihr Hangendes bilden die Kalke des Fegenberges, und zwar zunächst graue Kalke, höher oben aber lichtere, zuckerkörnige Dolomitlagen führende Diploporenkalke.

Nirgends auf dem ausgedehnten, von seichten Mulden durchzogenen Plateau findet man eine Spur von einem anderen, höheren Schichtgliede. Im grossen Ganzen liegen die Diploporenkalke des Fegenberges ziemlich flach, nur nach Norden hin neigen sich ihre mächtigen Bänke, wie man bei der Voismühle beobachten kann, immer steiler. Da sich nun längs der Nordabhänge des Berges ein Streifen von Hauptdolomit hinzieht, möchte man an eine Ueberlagerung des Diploporenkalks durch den letzteren denken. Allein eine solche könnte nur auf ganz kurze Erstreckung nach den zu beobachtenden Lagerungsverhältnissen angenommen werden, und zwar westlich von der Voismühle.

Ueberschreitet man jedoch das Plateau des Fegenbergs von Süden nach Norden, so gelangt man aus dem wenig geneigten Diploporenkalk in dem Graben östlich vom Kleinen Fegenberg plötzlich und unvermittelt in steil nach Norden einfallenden, je weiter nördlich, desto steiler geböschten und unten am Waldrande gegen den Eckbauer fast senkrecht stehenden Hauptdolomit.

Aus der Karte ergibt sich, dass dies einfach die Fortsetzung des Hauptdolomits vom Lahnberg sei und dass wir dort am Kleinen Fegenberg nur den fortlaufenden Bruch (die Frein-Linie) überschritten haben. In der That fehlen auch die im Preinthal vorhandenen Hangendgebilde dieses Hauptdolomits nicht, und so sehen wir den nördlichen Dachsteinkalkzug unter dem Mitterhofer-Gute durchstreichen an den Abhang des Fegenbergs bis über den Eckbauer-Sattel, sehen auch die Kössener Schichten von den Wirthschaftsgebäuden des Mitterhofer bis an den Waldrand ober dem Eckbauer entwickelt, wo ich

*Terebratula pyriformis* Suess,  
*Rhynch. fissicostata* Suess,  
*Spiriferina uncinata* Schafh.,  
*Spiriferina Emmerichi* Suess,  
*Pecten acuteauritus* Schafh. und  
*Ostrea Haidingeriana* Em.

gesammelt, und sehen endlich noch an zwei Stellen (beim Mitterhofer und an der Strasse östlich unter dem Eckbauer-Sattel) den rothen Lias anstehen.

Wie im Preinthal grenzt die ganze, rhätisch-jurassische Serie unmittelbar an den Werfener Schiefer der Buchberg—Maria-Zeller Linie, welcher von der Preinmühle über den Mitterhofer bis über den Eckbauer-Sattel hinweg reicht. Auf der Abdachung gegen Schwarzau verdecken ihn vielfach braune, mürbe Sandsteine und bunte Conglomerate der

Gosauschichten, und treten die Werfener Schiefer nur tiefer unten gegen den Hirschgraben in Aufschlüssen zu Tage, Verhältnisse, die bereits durch Hertle<sup>1)</sup> Erwähnung fanden.

Hier schon seibe merkt, dass derselbe Zug von Hauptdolomit, Dachsteinkalk, Kössener Schichten und Lias sich über die Schwarza und den Baumecker Kogl an den Nordabhang des Kuhschneebergs und von hier auf den Ostabhang des hohen Schneebergs fortsetzt und dass sich seine letzten Spuren bis in den Rohrbachgraben verfolgen lassen. Es ist dies gewiss eine auffallende, gesetzmässige Entwicklung, ein auf weite Strecken gültiger, einheitlicher Bauplan.

## X. Die Raxalpe.

Von den sanften Schieferhöhen im Süden betrachtet, erheben sich die Kalkalpen in Form einer langen Reihe stockförmiger Massen, welche, durch tiefe Einschnitte getrennt, mit ihren weissgrauen Mauern aus grünen Almen aufstarren. Es ist eine lange Front, innerhalb deren nur von Stelle zu Stelle tiefe Breschen eingerissen sind, durch die das Auge hinauszudringen vermag auf die nördlichen Ketten, ein stets abbröckelnder Denudationsrand, der leicht den Eindruck einer ursprünglichen Bildungsgrenze hervorzurufen im Stande ist.

Von Westen nach Osten, von den Loferer- und Leoganger Steinbergen angefangen, stellt die Raxalpe den vorletzten derartigen Wall dar, und man wäre geneigt, denselben von vorneherein als genaues Aequivalent der Veitsch, des Hochschwab oder der noch weiter westlich gelegenen Reichensteingruppe anzusehen. Es wurde jedoch bei Besprechung der Schneealpe und Veitsch bereits hervorgehoben, dass die am weitesten nach Süden vorgeschobenen Kalkmassen nicht durchaus einer und derselben Bildungsregion entsprechen, dass vielmehr ihr heutiger, südlicher Absturz nur den jeweiligen, bald mehr, bald weniger weit abgetragenen Südrand der grossen, triassischen Gesteinsplatte repräsentirt.

Während jener Rand an der Hohen Veitsch noch weiter nach Süden vorgreift, gehören die südlichen Abfälle der Schneealpe und der Rax schon einer etwas nördlicheren Bildungsregion an, entlang deren an der Basis der mächtigen Hallstätter oder Wettersteinkalke bereits ein Niveau von dunklen, hornsteinführenden Plattenkalken (Zlambachkalken) auftritt.

In Hinsicht auf ihre äussere Configuration stellt sich die Raxalpe als ein eminent geschlossenes Plateaugebirge von beträchtlichem Umfang dar, dessen Steilabfälle nach Süden und Westen, dessen sanftere Böschungen aber nach Norden und Osten gerichtet sind. Trotzdem gliedert sich diese Hochfläche in zwei, durch eine transversale, tektonische Linie von einander geschiedene Abschnitte.

Der grössere, westliche Theil hat eine durchschnittliche Meereshöhe von 1800 Metern und culminirt in der Heukuppe (2008 Meter) und Scheibwaldhöhe (1944 Meter), der kleinere, östliche, von dem ersteren

<sup>1)</sup> Lilienfeld—Payerbach. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst., pag. 457 u. 546.

durch eine seichte Depression: „Königsschussattel, Gaisloch, Grosses Höllenthal“ getrennte, erreicht nur mehr eine durchschnittliche Höhe von circa 1600 Metern und culminirt in den verschiedenen Köpfen der Königsschusswand (1793 Meter). Beide Theile aber dachen nach Nordosten gegen das Höllenthal allmählig ab, eine Erscheinung, die mit dem Schichtenfall direct zusammenhängt.

Ausserordentlich klar vorgezeichnet sind die Grenzen dieses Gebietes. Im Westen trennen die Rax- von der Schneecalpe das Altenberger Thal und das Reissthal, während der dazwischen gelegene Sattel am Nasskamp (1200 Meter) wie eine Brücke zwischen beiden Gebirgsstöcken vermittelt. Die südliche Grenze ist durch die Südgrenze des Werfener Schiefers gegeben. Die Nord- und Ostgrenze dagegen verläuft längs dem Nasswalder Thal und der engen Schlucht des Höllenthales, also von Nasswald über die Singerin bis nach Hirschwang.

So wenig complicirt die oroplastischen, so einfach sind auch die stratigraphischen Verhältnisse der Raxalpe. Werfener Schiefer, und zwar sowohl deren tiefere Etage, die quarzitischen Conglomerate, als die höheren, dünnschieferigen, glimmerreichen Schiefer, Dolomit des Muschelkalks und Zlambachkalk bilden den, vermöge der im Allgemeinen nach Nordosten abdachenden Lagerung, besonders am West- und Südrande zu Tage kommenden Sockel, mächtige Massen von undeutlich geschichteten Diploporenkalken das ganze Plateau des Gebirges und dessen östliche Abhänge.

In der Detailschilderung sollen, um den Stoff übersichtlicher zu vertheilen, die einzelnen Abdachungen der Reihe nach beschrieben werden.

### I. Südseite der Raxalpe.

Das Südgehänge der Rax bildet nicht nur stratigraphisch, sondern auch tektonisch die Fortsetzung der für die entsprechenden Abfälle der Schneecalpe geltenden Verhältnisse. Geradeso, wie sich dort die oberen Kalkmassen auf dem Rauhenstein und am Kampl nach Süden oder Südosten neigen und somit gegen die in ihrem Liegenden hervorkommenden, paläozoischen und älteren Gesteine einfallen, weisen auch die südlichen Wandpartien der Rax keineswegs jenen vom Grundgebirge regelmässig nach Norden abfallenden Bau auf, wie solcher vielfach als für den Südrand der Kalkalpen allgemein gültig angenommen worden ist.

Auf der Rax, und zwar zunächst zwischen dem Gamseck etwa im Westen und dem Wetterkogel im Osten, erfolgt das Verflächen der oberen Kalkplatte allerdings unter einem geringen Fallwinkel, aber sehr constant nach Südosten, also in der Richtung gegen jene transversale, durch das Grosse Höllenthal, das Gaisloch, die Eishütten und den Sattel der Königsschusswand bezeichnete Störung, deren Bedeutung für die Tektonik dieses Gebirges bereits hervorgehoben wurde. Darnach bildet das Plateau zwischen der Hohen Lechnerin und der Heukuppe im grossen Ganzen eine von Nordosten nach Südwesten streichende, nach Südosten gegen den Aufbruch von unterem Dolomit längs der genannten Linie einfallende Scholle. Es ergibt sich aber noch eine weitere Analogie mit dem Aufbau der Schneecalpe oberhalb Neuberg insoferne,

als auch hier diese Platte dem Streichen nach in eine Reihe von kleineren Secundärschollen zerbrochen erscheint.

Schon an der Verbreitung der tiefsten, triassischen Gebilde, der quarzitäen Conglomerate<sup>1)</sup> und echten Schiefer des Werfener Niveaus in ihrem Verlaufe aus dem Altenberger Graben durch den Kerngraben über das südliche Gehänge der Heukuppe bis zur Siebenbrunnwiese am sogenannten Schlangenwege erkennt man das erwähnte Verhältniss daran, dass jene Gebilde an mehreren Punkten (namentlich östlich vom Sattel des Maisriegels und nordöstlich von der Kuppe [1365 Meter] unter dem Fuchsloch) plötzlich nach oben verschoben und in den einspringenden Winkeln auffallend reducirt erscheinen, um dann wieder in grösserer Breite anzusetzen. Deutlicher ausgeprägt, zeigt diese Erscheinung der darüber lagernde, untere Dolomit, dessen Grenzlinie gegen das nächst höhere Schichtglied, die dunklen Zlambachkalke, an denselben Stellen in Winkeln nach Norden vorspringt. Am klarsten jedoch offenbart sich der treppenförmig gebrochene Charakter dieses Abhangs unter dem Wetterkogel, südwestlich von der Siebenbrunnwiese, wo der untere Dolomit, zungenförmig auskeilend, zwischen den Zlambachkalken nach Westen vorspringt, so dass hier eine Wiederholung von Dolomit-Zlambachkalk längs einer mit der grossen, transversalen Bruchlinie des grossen Hölleenthal nahezu parallelen Störung zu beobachten ist.

Was nun die vermöge jener Querbrüche in auffallender Mächtigkeit entwickelten Zlambachkalke und deren Verhältniss zu den höheren Plateaukalcken anbelangt, gibt es von Westen nach Osten eine Reihe von klaren Aufschlüssen längs der südlichen Wände der Heukuppe.

Der erste derselben befindet sich auf jenem Rücken westlich von der Karreralpe, über den der Altenberger Steig das Plateau erklimmt. In seinen tieferen Theilen, dem Gsollriegel, ist der untere Dolomit entblösst. Auf der südlichen Abdachung des Gsollriegels fällt er mit dem Gehänge deutlich nach Süden ein. Seine hangenden Lagen bestehen aus einem ziemlich dunklen, plattigen Brecciendolomit. Darüber folgen dünn-schichtige, mitunter geradezu schiefrige, schwarze Bänderkalke mit den bekannten, dunklen, wurmförmigen Wülsten auf den rostgelben Schichtflächen. Dieselben enthalten röhliche, dolomitische Zwischenlagen und gehen nach oben über in Wandstufen bildende, lichte, oft selbst rothe Kalke, welche theils die Structur von groben Breccien annehmen und dann meist von rothen Klüften und Adern durchzogen erscheinen, theils ein schiefrig-flaseriges Gefüge aufweisen und in ihren Schichtungsverhältnissen besonders dort, wo sie dunkler grau gefärbte, dünn-schichtige Kalke einschliessen, ganz an die Zlambachkalke erinnern. Ueber diese, regelmässig nach Südosten einfallenden

<sup>1)</sup> Die quarzitäen Conglomerate an der Basis des echten Werfener Schiefers zeigen in der Gegend von Altenberg durch den Kerngraben bis etwa auf den Maisriegel eine licht graugrüne Färbung. Im Kerngraben und bei den Mitterbachställen unter der Karreralpe fand ich mehrfach Blöcke von bunten, auffallend an jene der Gosauschichten erinnernden Conglomeraten, ohne jedoch ihr Anstehendes treffen zu können, so dass es nicht möglich war, über deren Natur in's Reine zu kommen. Vielleicht sind es dieselben Gebilde wie auf der Pöltleben. Dafür sprechen die ausgedehnten Vorkommnisse ähnlicher Gesteine in den Gehängsschutt-Breccien oberhalb des Gscheid.

Kalke führt der Weg von der Karreralpe auf einem Felsrücken nordwestlich empor. Im Allgemeinen nehmen die dichten oder breccienartigen, roth geaderten Kalke eine tiefere, die flaserig-schiefrigen, lichten Kalke aber eine höhere Position ein.

Höher oben, schon hinter der scharfen, vom Wege umschriebenen Felsecke, werden jene Gebilde von dünnen, mergeligen, braun- oder grüngrauen Kalkschiefern bedeckt, welche hie und da mit schwarzen, weissgeaderten Hornsteinkalken in Verbindung treten. Das oberste Glied endlich bilden angefangen vom Plateaurande graue Diploporenkalke, deren Färbung je höher oben, desto dunkler zu werden pflegt.

Aus dem weiteren, östlichen Verlaufe der ganzen Serie und ihrer einzelnen Stufen erkennt man nun, dass die unter den Diploporen führenden Plateaukalken liegenden, auf dem Dolomit aufruhenden, dunklen und lichten, massigeren oder dünn-schichtigen Kalke dem Complex der Zlambachkalke angehören müssen, da sich überall in ihrem Hangenden jene dem Raschberg-Horizont des Salzkammergutes entsprechenden, grünlichen Zwischenmittel einstellen, welche wie in dem ganzen Terrain, so auch hier einen nahezu durchlaufenden Horizont repräsentiren.

Je weiter nach Osten, desto klarer werden die diesbezüglichen Aufschlüsse und südlich unter der Heukuppe und dem Wetterkogel zieht sich geradezu eine ununterbrochene Terrasse mitten durch die Wände hin, auf welcher man jenes Zwischenmittel immer wieder treffen muss.

So hat man in dem Profile längs des Reissthaler Steiges zu unterst eine Stufe dunkelgrauer oder schwarzer, mächtig gebankter Kalke, dann kommt die Terrasse mit schwarzen, weiss geaderten Plattenkalken, knolligen Hornsteinkalken und den grünlichen Schiefern, dann nochmals eine hohe Wandstufe der lichten, oberen Diploporenkalke. Ganz dieselbe Reihenfolge zeigt sich weiter östlich am Wetterkogel und längs des vom Carl Ludwig-Hause direct nach Süden<sup>1)</sup> zum Preiner Gscheid hinabführenden Steiges. Auch hier finden sich, wenn auch minder mächtig, als auf dem Altenberger Steig, lichte, namentlich rothe Bänke innerhalb der dunklen Serie der Zlambachkalke, welche letztere nicht nur die untere Mauerstufe der Gipfelwand, sondern in Wiederholungen auch die sich darunter anschliessenden Hänge zusammensetzen, hie und da unterbrochen durch kleine Aufbrüche des liegenden Dolomits.

In der weiteren Fortsetzung der südlichen Raxhänge nach Osten hin öffnet sich zwischen dem Wetterkogel und der Königsschusswand eine weite Bresche, durch die mehrere Wege, darunter auch der zum Schutzhause führende Schlangenweg, empor führen und in welcher der Dolomit scheinbar zu riesiger Mächtigkeit anschwellend, nahezu bis an den Plateaurand hinanreicht. Wenn auch innerhalb dieser Region der untere Dolomit ausser dem Muschelkalk vielfach noch das Niveau der Zlambachkalke umfasst, reicht dies noch nicht hin, seine hier auffallend grosse Mächtigkeit zu erklären. Letztere beruht vielmehr zum grossen Theile darauf, dass der Dolomit in dem grossen Circus der Siebenbrunnwiese und Preinerschütt nach Südosten einfällt. Man sieht dies einer-

<sup>1)</sup> Rechts oder südlich vom Schlangenwege.

seits an der kleinen Kalkkuppe östlich unter dem Predigstuhl, welche dem Dolomitücken (1676 Meter) auflagert, anderseits aber an dem wild-durchfurchten, zackigen Dolomithang unter dem Königsschussattel.

Die Schlucht, durch die sich der Schlangenweg vom Carl Ludwig-Hause zur Siebenbrunnwiese hinabwindet, bildet eine auffallende Grenze. Längs jenes Weges gelangt man schon hoch oben in den nach unten immer kurzklüftiger werdenden, unteren Dolomit; auf den felsigen Gehängen südlich davon reichen jedoch festere Gesteine weit tiefer hinab. Es sind die bereits erwähnten, durch eine Dolomitzunge getrennten Stufen von dunklem Zlambachkalk, die hier im Graben plötzlich zu Ende gehen, ohne sich in das Kar der Siebenbrunnwiese fortzusetzen. An ihrem Ausgehenden beobachtet man, wie auch die schwarzen Kalke allmählig in dunklen Dolomit übergehen. Während also in der Grabenfurche selbst der untere Dolomit bis an den hier ganz verrollten Werfener Schiefer hinabreicht, taucht jenseits desselben in den Felsköpfen oberhalb der am Gehängsattel des Neukopfs (1272 Meter) gelegenen Halterhütte der untere Zug der Zlambachkalke wieder auf und reicht — auf der Höhe scheinbar abermals von Dolomit bedeckt — als schmale Wandpartie in nordöstlicher Richtung bis an den Fuss der Königsschusswand. Seine tieferen Lagen bestehen hier aus einem lichten, klüftigen, seine hangenden Partien aus einem dunkelgrauen, weiss geaderten, hie und da Hornstein führenden Kalk, welcher nach Nordwesten, somit scheinbar unter den höher oben folgenden Dolomithang einfällt. Da an der Basis jenes Zuges noch einmal unterer Dolomit hervorkommt, dürfte oben eine secundäre Störung (dieselbe, welche unter dem Wetterkogel die erwähnte Wiederholung bedingt?) durchstreichen.

Näher gegen die Königsschusswand zu verschwindet der dunkle Kalk gänzlich, man sieht noch die gleiche Felsmasse mit demselben Streichen sich fortsetzen, allein das Gestein nimmt immer lichtere Farben und grösseren Magnesiagehalt an.

Die Königsschusswand selbst bildet eine mächtige, nach Südosten einfallende Platte von Diploporenkalk. Jene grossen, im Wettersteinkalk des Höllenthales so häufigen Diploporen sind hier nicht selten zu finden. Oben auf der Scharte fallen unter die Königsschusswand röthliche Brecciendolomite ein, tiefer unten gegen den Rücken der Sonnleithen treten unter der Wand in zerrissenen, gelbrothen Mauern löcherige, zuckerkörnige Dolomite auf, an deren Basis, dort, wo der Preinerschüttweg den Rücken der Sonnleithen verlässt, um sich nordwestlich in's Gehänge zu ziehen, noch plattige, graue Brecciendolomite und Rauchwacken zu Tage treten, letztere schon unmittelbar im Hangenden des Werfener Schiefers.

Durch das weite Thor des Königsschussattel, zwischen dem gleichnamigen Gipfel und dem Trinkstein reichen die Dolomite auf das Plateau hinan und nehmen, fast durchaus mit riesigen Blockmassen bedeckt, die grosse, muldenförmige Vertiefung der Eishütten ein; hie und da sieht man noch unregelmässige Partien schwarzer, weiss geadertter Kalke auftauchen, besonders auf dem von den Eishütten gegen das Gaisloch hinab führenden Wege. Wie sich aus ihrem Auftreten ergibt, bilden sie jedoch keinen durchlaufenden Horizont,

sondern nur petrographisch abweichende Linsen und Nester im obersten Niveau des hier hoch emporreichenden Dolomits.

Die südlichen Abfälle des Grünschachers zeigen, so wie die Königsschusswand an ihrem westlichen Ende, südliches Einfallen. Während die dahinter liegenden Plateautheile bereits an dem allgemeinen Nordostfallen theilnehmen, findet also hier, ähnlich wie an der Heukuppe, an der Schneealpe, an der Lachalpe bei Mürzsteg und an der Weissalpe bei Niederalpl, sonach in auffallend übereinstimmender Weise, ein Umbiegen der grossen Kalkplatte nach Süden statt. Dort, wo der Fallwinkel entsprechend kleiner ist, als der Gefällswinkel der Abhänge, kann man die normale Uebereinanderfolge noch beobachten, dort, wo dies nicht der Fall ist, schneidet eine Längsstörung ein, welche noch ober dem durchziehenden Werfener Schiefer gelegen sein muss. Der liegende Dolomit aber greift in den erodirten Karen und Schluchten unter den nach Süden geneigten Strebepfeilern der hangenden Diploporenkalke bald höher, bald weniger weit empor.

Eine vom Königsschussattel über die Seehütten zum Thörl, parallel mit dem Südrande des Plateaus hinziehende Dolinenreihe bildet eine Längsdepression, innerhalb deren hie und da tiefere, dolomitische Lagen zu Tage treten und den Beginn der Flexur am Rande einer Längsstörung markiren.

Was nun die Zone des Werfener Schiefers anbelangt, so streicht selbe vom südlichen Fusse der Heukuppe unter der Siebenbrunnwiese über den Gehängsattel am Neukopf, quer durch den Griesleithengraben, über den Ansatz der Sonnleithen, endlich unter dem Grünschacher quer über die obersten Verzweigungen der Grossau und Kleinau ziemlich regelmässig hin bis an den Sängerkogl bei Hirschwang. Ihr Liegendes nehmen auch hier bald lichtgrüne, bald braune, bald aber rein weisse (Schwarzeck) quarzitische Conglomerate in relativ bedeutender Mächtigkeit ein. Die hangenden, dünnen Schiefer bilden nur einen ganz schmalen, offenbar stark verdrückten Zug, welcher an der Sonnleithen nahezu ganz verschwindet. Im Uebrigen sind die ganzen, südlichen Hänge gegen das obere Preinthal so stark mit Geröll bedeckt, dass es in dem verwachsenen Gehänge schwer wird, den Verlauf des Werfener Schiefers auszuscheiden. Nur die vortretenden Strebepfeiler gestatten eine sichere Festlegung der Grenzen, in den Gräben ziehen überall grosse Schottermassen zu Thal.

Wie längs der übrigen, südlichen Grenze der Triasbildungen innerhalb des Terrains bezeichnen gewöhnlich besonders markante Kuppen der erwähnten Gebängsrücken die Lage der festen, quarzitischen Conglomerate. An eine Untersuchung der schwierigen Lagerungsverhältnisse längs ihrer Basis ist aus den genannten Gründen hier schon gar nicht zu denken, da selbe gute Aufschlüsse voraussetzen würde.

Dass hier Längsbrüche<sup>1)</sup> eine Rolle spielen, ergibt sich wohl aus dem Verhältnisse an der Südostecke der Rax oberhalb Hirschwang. Hier lagert der Hauptmasse des Gebirges die isolirte Kuppe des

<sup>1)</sup> Dieselben fallen somit der Linie von Hirschwang zu, welche Prof. Suess in dem Bericht der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien, Wien, 1864, pag 41, als südliche Grenzbruchlinie dieses Theiles der Kalkalpen angenommen hat.

Sängerkogls (1263 Meter) vor und bildet eine vom Grünsbacher völlig unabhängige, nach Südosten einfallende, isolirte Scholle. Der Werfener Schiefer der Kleinau unterteuft dieselbe an ihrer Westseite, reicht durch den kleinen Sattel hinter dem Sängerkogl in den zum Höllenthal absinkenden Graben hinüber und erscheint beim Knappendörf, wo auch die Basisconglomerate bedeutend reducirt auftreten, fast ganz verdrückt.

Auf dem Wege vom Knappendörf zur „Bergmanns Rast“ und weiterhin durch die Ostflanke des Sängerkogls kann man dieses Verhältniss an der steilen Stellung und auffallend geringen Mächtigkeit des Werfener Schiefers gut erkennen. Tiefer unten am Bergfusse unmittelbar westlich gegenüber von Hirschwang gleicht sich die Verdrückung naturgemäss wieder aus und erscheinen hier die Conglomerate und Schiefer des Werfener Niveaus in normaler Breite.

Im Sattel nördlich hinter der Diploporenkalkscholle des Sängerkogls sind die Werfener Schiefer gut aufgeschlossen. Ueber ihnen folgen auf dem Hange des Grünsbachers erst eine wenig mächtige Lage von bräunlichem Dolomit, dann sehr lichte, klüftige Kalke, dann plattige, dolomitische, weissgeaderte, schwarze Kalke, endlich die lichten Diploporenkalke des Plateaus. Man hat somit ganz dieselbe Reihenfolge wie überall in der Gegend, d. h. unter den dunklen Zlaubachkalken einen auffallend lichten, oft rein weissen, klüftigen Kalk. Allein die Grenzen sind hier bereits verschwommen, gestatten keine sichere Ausscheidung mehr und bereiten gewissermaassen vor auf die einförmige Entwicklung, welche im Höllenthal herrschend wird.

Der ganze Complex zieht sich aus dem Sattel östlich hinab in den zum Holzrechen oberhalb Hirschwang niedersinkenden Graben. Dabei verschwindet bald der Werfener Schiefer und nur der Muschelkalk erreicht die Sohle des Höllenthales. An der Ecke nördlich von den letzten Häusern von Hirschwang tritt nämlich noch dünngeschichteter Dolomit zu Tage, darüber dünnbankige, schwarze, breccienartige Kalke, endlich an der äussersten Ecke die lichten Diploporenkalke. Das Ende des Grabens gegen die Strasse zu wird von einer recenten Gehängbreccie maskirt.

Noch ist hier einer rostgelben, rauchwackenartigen Breccie mit verschiedenen, fremden Einschlüssen zu gedenken, welche in der Zone der Werfener Schiefer an verschiedenen Stellen unter dem Grünsbacher zu treffen ist. Dieselbe findet sich z. B. westlich bei Hirschwang, im Knappendörf, dann auf dem Rücken der Kuppe (850 Meter) zwischen Grossau und Kleinau. Hin und wieder nimmt sie durch das Vorherrschen rundlicher Einschlüsse das Aussehen von Conglomerat an und erinnert dann an Gosaugebilde. Es dürften aber nur im Niveau des Werfener Schiefers auftretende Rauchwacken sein.

## 2. Die Westabstürze der Raxalpe.

Gegen Westen dacht die Rax nach dem Altenberger und nach dem Reisssthal ab. Der niedere Sattel am Nasskamp (1200 Meter), welcher die beiden tektonisch zusammengehörigen Wassergebiete scheidet, verbindet die Rax mit der Schneealpe, entspricht jedoch keiner tekto-



nischen Linie. Eine solche streicht erst hoch oben, unmittelbar unter den Abstürzen des Gamseck durch und setzt sich in nördlicher Richtung knapp unter den Kahlmauern und unter dem Plateau der Zickafahner Alpe fort. Zwischen derselben und dem Nasskamp aber lagert noch eine von der Rax abgesunkene Scholle kalkiger Triasgesteine auf dem Werfener Schiefer des Altenberger Thales auf und bildet den pyramidenförmigen Aufbau des Gupf (1590 Meter). Schon der Anblick der Raxalpe vom Altenberger Thale aus lässt erkennen, dass die bedeutend niedrigere, vorgelagerte Masse des Gupf, mit ihrem nach Osten scheinbar unter die Raxalpe einfallenden Schichtenbau, bloß eine abgesunkene Wiederholung der Gipfelplatte des Gamseck darstellt und dass zwischen ihr und dem letzteren nochmals der untere Dolomit an die Oberfläche tritt.

Dieses Verhältniss zählt sicher zu den interessantesten, tektonischen Problemen innerhalb des ganzen Gebietes und gewinnt dadurch an Bedeutung, dass ausgezeichnete Aufschlüsse es erlauben, so zu sagen Schritt für Schritt, die allmälige Einleitung und endliche Ausgestaltung der Störungserscheinungen zu verfolgen.

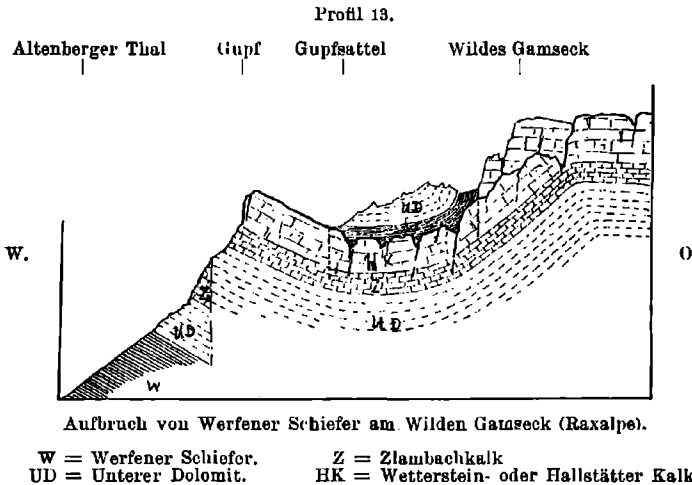
Anknüpfend an die bereits beschriebenen Lagerungsverhältnisse auf der Südseite bei der Karrer Alpe, am Gsolriegel und längs des Altenberger Steiges lassen sich diese Dislocationen am besten erkennen. Auf der Südflanke des Gsolriegel sehen wir die von den Zlambachkalken der Karrer Alpe bedeckten, unteren Dolomite nach Süden einfallen, die oberen Partien der Zlambachkalke und höheren Diploporenkalke auf dem Altenberger Steige jedoch wenig geneigt nach Südosten verflachen.

Am Rücken des Gsolriegel nun vollzieht sich plötzlich eine Umbiegung nach Nordwesten, so dass die Kante des ersteren aus Schichtköpfen der steil nach Nordwesten, gegen einen am Fusse der Gamseckwände zum Altenberger Thal niederziehenden Graben einfallenden Zlambachkalke besteht. Ob es sich hier um einen einfachen Sattel, oder um eine secundäre Längsverwerfung handelt, bleibt für die weitere Entwicklung des Aufbaues unwesentlich.

Steigt man von der Höhe des Raxplateaus über den Gamsecksteig ab, so passirt man zunächst, von der Kante weg nach unten, vollkommen schwebend gelagerte, mächtig gebankte Diploporenkalke, welche nach abwärts immer lichter werden. Dort aber, wo man (der Höhe nach) das Durchstreichen der über den Altenberger Steig hinweg laufenden, graugrünen Kalkschiefer des Raschberghorizontes erwarten sollte, vollzieht sich abermals ein jäher Sprung im Einfallen, da der weitere Abstieg mit einem Male über steil nach Nordwesten einschliessende Bänke des Diploporenkalks hinunterführt. Tiefer, unterhalb der eisernen Leiter, quert der Weg einen tief eingerissenen Schuttgraben und hier trifft man wieder auf die erwähnten Kalkschiefer. Sie laufen am Fusse der Wände einer vom Wege überstiegenen Seitenrippe entlang und bestehen aus einem dünn zerfallenden, gelblichen oder bräunlichen Kalkschiefer, dessen Schichtflächen von eigenthümlichen, kurzen, braunen Streifen ganz bedeckt erscheinen. Ihr unmittelbares Hangende bilden bräunliche, faserige Kalke, dann wieder der obere, nach Nordwesten fallende Diploporenkalk.

Mitten in den Gamseckwänden findet also abermals eine Umbiegung des Einfallens nach Nordwesten oder Westen statt. Die

zuletzt erwähnten Diploporenkalken dauern jedoch nur eine kurze Strecke an, und man ist überrascht, auf dem weiteren Abstiege in den Gupfsattel plötzlich auf Werfener Schiefer zu stoßen. Damit ist die aus einer nahezu schwebenden Lage nach Westen abgebeugte Gamseckscholle nach dieser Richtung zu Ende. Sie findet ihre Fortsetzung tiefer unten in den zum Lipnetzgrabner Graben abstürzenden Wänden und zieht sich hinüber zum Gupf, während die zwischen dem Gupf und dem Gamseck liegende Kammpartie einer anderen, relativ gehobenen Scholle von Werfener Schiefer und unterem Dolomit angehört.



Der hier zu Tage tretende Werfener Schiefer hängt am Nasskamp mit den mächtigen, aus dem Altenberger, bis in's Reissenthal reichenden Aufschlüssen desselben Niveaus zusammen. Er zieht sich als schmaler Streifen über den Westwänden des Gupf zur Gruberalpe empor, wo die hangenden, gelbgrauen Mergel und Plattenkalken am Wege aufgeschlossen sind, streicht durch den Gupfsattel hindurch, umkreist südlich davon den oberen Saum der hohen, nach Altenberg abstürzenden Wände (siehe vorstehendes Profil), kehrt im Bogen um, überquert, zum Theil durch Schutt bedeckt, den Gamsecksteig an dem genannten Orte, zieht sich in der Schlucht unmittelbar westlich unter den Zacken des Wilden Gamseck hinan und verschwindet endlich in einer von dort nach Norden ab-sinkenden, kahlen Geröllrinne. Sein Hangendes bildet eine sowohl vom Gupf, als auch von der Rax tektonisch isolirte Kuppe von unterem Dolomit, welche das Kammstück: Gupfsattel — Wildes Gamseck zusammensetzt und eine von Süden nach Norden, aus dem Altenberger Thal nach dem Reissenthal streichende Dolomitscholle darstellt. In jener Schlucht am Fusse der Gratthürme des Wilden Gamseck fallen die rothen und grünen Werfener Schiefer nach Osten ein, liegen also scheinbar über dem Dolomit. Wie sich aus dem Zusammenhange ergibt, kann nur von einer Schleppung am Bruchrande die Rede sein.

Wir kehren nun zur Fortsetzung der Gamseckscholle, nämlich zum Gupf zurück, dessen ziemlich steil nach Osten einfallendes Schicht-

system unter dem Werfener Schiefer und Dolomit am Gupfsattel einzu-schiessen scheint, um hier nochmals die Reihenfolge der Triasgesteine von unten nach oben zu controliren. Der beste Weg hierzu führt durch den nördlich von Altenberg mündenden Lipnetzgrabner Graben empor, wobei man drei deutlich von einander abgesetzte Wandstufen auf zum Theil künstlich hergestellten Tritten zu überklettern hat. Die beiden unteren Stufen wiederholen sich in ihrem Schichtenbau, scheinen also nur Functionen einer Störung zu sein, die obere, dem Gipfel des Gupf entsprechende aber bildet sicher die hangende Platte.

Aus dem Werfener Schiefer des Grabens kommt man durch eine schwarze Dolomithbreccie erst in dünnschichtige, schwarze, dann in etwas dickschichtigere, dunkelgraue Kalk. Nun folgt eine Art Terrasse, woselbst wieder Dolomit, wahrscheinlich eine Wiederholung des tiefer unten beobachteten, durchstreicht.

Die zweite Wandpartie besteht unten abermals aus dunklen Kalken, in den höheren Partien schalten sich jedoch mächtige, ganz lichte Bänke ein, mit tief schwarzen, weissgeaderten Plattenkalken alternierend.

Schliesslich folgt als oberste, schon zum Gupf ansteigende Wand lichtgrauer Diploporenkalk ohne jede Spur von dunklen Einlagen. In dem Momente, als man die letzte Steilstufe erklettert hat, tritt man plötzlich auf Werfener Schiefer. An dieser Stelle hart am oberen Mauersaume führt also die hakenförmige Bruchlinie des Gamseck durch.

Das hier geschilderte Profil lässt sich weiter nördlich bis über die Gruberalpe verfolgen. Auch hier kommt man durch Wände dunkler und lichter Triaskalke empor auf eine höhere Terrasse von Werfener Schiefer; allein die Sprunghöhe ist hier schon viel geringer, bis endlich die Gamseck-Gupfscholle südöstlich vom Nasskamp völlig zu Ende geht. Die Gipfelkalke des Gupf sind ausserordentlich dicht, zur Karrenbildung geneigt, zeigen aber beim Gupfsattel eine breccienartige Structur und röthliche Farbe.

Jene Störung, welche den Gupf vom Werfener Schiefer und unteren Dolomit auf dem Gupfsattel trennt und im Bogen hinanreicht bis zum Wilden Gamseck, setzt sich in dem erwähnten Geröllgraben nördlich fort in's Reissthal und zieht knapp am Fusse der Kahlmauer nördlich weiter, wobei der Werfener Schiefer auf eine Strecke verschwindet. Erst in der Tiefe, in der Verlängerung des obersten Reissthales kommt er am Fusse der Neunerlucke wieder in grösserer Mächtigkeit zu Tage, und zwar in einer nur durch den Bruch möglichen Lage. Der Werfener Schiefer schneidet nämlich am unteren Ende der Kahlmauer (westlich unter dem Bärenloch) ganz geradlinig ab und lehnt sich wie ein Schuttkegel an die Wände an. Von hier zieht er längs der Störung noch weiter, und zwar durch einen mit Schutt erfüllten Graben, der sich von der Basis des Grosse Gries unter den Mauern des Zickafahner Plateaus zum Kaisersteig erhebt. Dort befindet sich annähernd das äusserste, nördliche Ende desselben.

Wenn man vom Binderwirth im hinteren Reissthale längs jenes Steiges zur Zickafahner Alpe ansteigt, kommt man knapp unter dem, durch eine Art Stiege künstlich gangbar gemachten, hier schon ganz niederen Absturz des Alpen-Plateaus bei einem Brunnentroge auf das wenig aufgeschlossene, spurenhafte Ende jenes Werfener Schiefer-Auf-

bruches, der an dieser Stelle, eingekeilt zwischen unterem Dolomit, noch weiter nördlich am Wandfusse in senkrechter, aufgeblätterter Stellung zum letzten Male an den Tag tritt. Der Werfener Schiefer am Kaisersteig wird in der Literatur bereits von Dr. A. Bittner erwähnt.<sup>1)</sup> Noch weiter thalauwärts grenzt der Fuss der nach Norden immer höher werdenden, aus einem dolomitischen, röthlich anwitternden Kalk bestehenden Zickafahner Wände überall unmittelbar an den unteren Dolomit der Nasswalder Abhänge. Diese Grenze kennzeichnet sich durch Discordanz und geradlinigen Verlauf als Fortsetzung der Bruchlinie.

Thatsächlich kommt der Werfener Schiefer am Mauerfusse östlich ober Nasswald in Spuren nochmals hervor, und hat es den Anschein, als ob sich jener Bruch nach einer kurzen Unterbrechung in den bereits beschriebenen zwischen Rauchkogel und Vogelkirche (siehe pag. 656 [160]) fortsetzen würde. Es wäre dies eine vom Südrande der Kalkalpen bis zur Mariazell—Buchberger Bruchlinie durchlaufende Querstörung, welche den westlichen Rand der grossen Diploporenkalkmasse: Rax—Fegenberg begrenzen würde.

Dort, wo der Kaisersteig den Plateaurand der Zickafahner Alpe zu erklimmen beginnt, markirt sonach der Werfener Schiefer eine Störungslinie zwischen den hier stark dolomitischen Diploporenkalken der Rax und einem tiefer gelegenen Complex, welcher, wie aus der Schilderung der Ostabhänge der Schneecalpe (siehe pag. 638 [142] ff.) hervorgeht, mit letzterer tektonisch auf das innigste verbunden bleibt.

Es wurde a. a. O. eingehend beschrieben, wie sich an der Ostflanke der Schneecalpe das ganze System zuerst flach, dann immer steiler nach Norden senkt, wie schliesslich die südlich von Nasswald in der Binderklamm vom Reissthalbach durchschnittenen, hangendsten Partien jäh nach Norden einschliessen, und wie endlich auf der Raxseite ein immer flacheres Umbiegen und Wiederansteigen längs deren Hängen (genau correspondirend) stattfindet, ein Verhältniss, dessen Kenntniss für die Erklärung der nachfolgend erörterten Vorkommnisse am Kaisersteig ausschlaggebend ist.

In der Binderklamm selbst hatten wir von Süden nach Norden, also vom Liegenden in's Hangende: *a)* kurzklüftigen, zerfallenden, unteren Dolomit, *b)* dolomitische, dunkelgraue Plattenkalke mit orientirten Hornsteinlinsen und Knollen, *c)* dolomitische, lichtgraue Kalke in mächtigen Bänken, als directe Fortsetzung der Wetterstein-Kalke ober der Wasseralpe am Fuss der Karlalpe. Damit hat diese Schichtreihe ein Ende, da der nun folgende, kurzklüftige, zerfallende Dolomit am Thalaustritt schon das Hangende des Werfener Schiefers südwestlich von Nasswald darstellt.

Die Schichte *c)* mit ihren steil nach Norden einfallenden, mächtigen Gesteinsbänken bildet die zackigen Felsthürme am Ausgang der Klamm.

Steigt man dort auf dem Raxgehänge an, so bemerkt man auf dem Rücken ober oder hinter den Thürmen, wie die in der Klamm zwar schon dolomitischen, aber noch als Kalk anzusprechenden Bänke in einen breccienartigen, echten Dolomit übergehen, welcher sehr

<sup>1)</sup> HERNSTEIN in Niederösterreich, pag. 112.

steil einfällt, dessen Streichen sich aber von Osten über Südsüdosten allmählig nach Süden dreht. Man befindet sich hier auf einem Gehänggrücken, der nach Norden durch einen Seitengraben begrenzt wird und gelangt, über denselben ein kurzes Stück ansteigend, auf einen Punkt, wo über dem hier dunklen Dolomit plattige, schwarze Kalke folgen. Dieselben sind theils rein und dicht, theils als schwarze Crinoidenkalke entwickelt, theils mergelig und dann von gelben Verwitterungsrinden umgeben. Sie besitzen nur geringe Mächtigkeit und werden bedeckt von einer erheblichen Lage typischer Reingrabener Schiefer, welche sich über den Rücken emporziehen. Auch innerhalb des Schiefers scheinen Zwischenlagen von schwarzen Crinoidenkalken, ähnlich jenen von der Goldgrubhöhe und vom Rauchkogel, aufzutreten.

Geradeso, wie das ganze System der Binderklamm längs der Ostflanke der Schneealpe langsam und immer flacher nach Süden ansteigt, ziehen sich die schwarzen Kalke und Reingrabener Schiefer am Hang der Raxalpe nach Süden immer höher und höher empor, schlecht aufgeschlossen im dichten Hochwalde, in der Richtung gegen den Kaisersteig.

Das Profil, das sich längs dieses Weges zeigt, ist folgendes: Beim Binderwirth die Thalsohle verlassend, steigt man fortwährend durch Dolomit empor. Dort, wo der Weg, eine Rippe überschreitend, eine grosse, zum Thalhintergrund abdachende Waldblössc betritt, wird der Dolomit dunkel und breccienhaft und man gelangt plötzlich und unvermittelt in Reingrabener Schiefer.<sup>1)</sup> Die herumliegenden Schieferstückchen enthalten in grosser Zahl und guter Erhaltung *Halobia rugosa Gumb.*, so dass über das Niveau kein Zweifel aufkommen kann. Längs des Weges folgen dann dünn-schichtige, weissgeaderte, wie der Schiefer flach in Osten einfallende, schwarze Kalke (hier also scheinbar im Hangenden), endlich noch einmal Brecciendolomit, worauf man bei dem Brunnentroge zu dem erwähnten Aufbruch von Werfener Schiefer (gelbe, sandige Mergel und typische, braunrothe Schiefer) gelangt.

Die Lage der schwarzen Kalke, welche weiter nördlich auf dem Rücken oberhalb der Klamm unter dem Reingrabener Schiefer situiert sind, über dem letzteren deutet allerdings auf das Vorhandensein einer zweiten Discordanz hin, doch scheint mir eine andere Erklärung des Auftretens der Reingrabener Schiefer am Kaisersteige weit eher den Thatsachen zu entsprechen. Da es sich hier um kleine Dimensionen handelt und gerade an der kritischen Stelle, wo man auf die ersten, herumliegenden, möglicherweise von einer höher oben anstehenden Partie als Schutt herabgelangten Stückchen und Blättchen des Reingrabener Schiefers stösst, keine guten Aufschlüsse vorhanden sind, kann jene zweite Störung ganz untergeordneter Natur, der schwarze Kalk somit lediglich durch eine secundäre Dislocation scheinbar in das Hangende des Schiefers gelangt sein, wie auch der noch höher situierte Dolomit unter dem Brunnentrog sicher nicht das Hangende der schwarzen Kalke darstellt.

Dies vorausgeschickt, möge folgende Erwägung gestattet sein.

<sup>1)</sup> Diese Stelle wird in der Literatur zum ersten Male erwähnt von Dr. A. Bittner: Die geologischen Verhältnisse von Hornstein in Niederösterreich, pag. 110. Nach Dr. Bittner wurde sie von dem Botaniker E. Berroyer entdeckt.

In den oberen Lagen des hier etwa 500 Meter mächtigen Dolomits finden sich nämlich hart unter dem Reingrabener Schiefer auf der Blösse Stücke von dichten, grauen, von weissen Adern durchzogenen, oder solche von blassrothen, an Hallstätter Marmor erinnernden Kalken. Dieselben gehören sicher jenem Niveau des Dolomits an, da man auf einem und demselben Handstück Dolomit und Kalk beisammen findet, und zwar in jener eigenthümlichen Verwachsung, wie selbe von der Weissen Wand ober der Wasseralpe, vom Rauchkogel, vom Waldebensattel unter dem Rauhenstein nordwestlich vom Nasswald und von einigen anderen Punkten angeführt worden ist. Es erscheint mir daher sehr wahrscheinlich, dass das allerdings nur durch einzelne, petrographische Momente, nicht aber durch Fossilien gekennzeichnete Niveau der Hallstätter Kalke innerhalb dieser Region im Dolomit vertreten sei, dass also letzterer aus dem Muschelkalk bis unter die Raibler Schichten ähnlich heraufziehe, wie dies für die nördlichen Districte (Hallthal, Klaus im Schwarzriegelgraben, Rothgraben beim Heufuss im Nasswald etc.) in vorliegender Arbeit angenommen wurde.

Dafür spricht das Verhalten auf beiden Gehängen des Reisstales, wonach der Reihe nach von unten nach oben in der Streichungsrichtung (nach Osten) verschwinden: Zuerst die Kalkbank des unteren Muschelkalks (Lomgraben bei Altenberg), dann die Zlambachschichten in der Facies schwarzer Kalke (in der Binderklamm nur mehr an dem Hornsteine und der dünneren Schichtung kennbar), endlich auch noch die Hallstätter Kalke (östlich von der Binderklamm im Dolomit aufgehend).

Dafür spricht ferner auch der Umstand, dass die zunächst gelegenen Partien der Plateaukalke, d. i. die Abfälle des Zickafahner Plateaus beim „Peter Joekl Steig“, im Grossen Gries, in der „Rothen Schlurze“ und an der Rothen Wand immer noch eine entschieden dolomitische Beschaffenheit aufweisen.

Endlich sei schon hier darauf hingewiesen, dass sich ganz nahe, auf dem Plateau bei den Lichtenstern-Hütten u. s. w. in den hangenden Partien des Wetterstein-Kalks Zwischenlagen von echtem Dolomit einschalten, welche ganz unmerklich in festen Kalk übergehen. (Siehe pag. 688 [192]).

### 3. Die nördlichen und östlichen Abhänge der Rax.

In einer von Süden nach Norden ziehenden, geraden Linie brechen die Wände des horizontalen Plateaus der Zickafahner Alpe nach Westen ab. Sie grenzen mit einer westlich oberhalb Nasswald durch spurenweises Zutagetreten von Werfener Schiefer markirten Störung an den Dolomit der tieferen Hänge und bestehen selbst aus dem hier dolomitischen Diploporenkalk des Raxplateaus. Dort, wo die Fortsetzung jener Linie das Nassthal schneidet, befindet sich am rechten Bachufer ungefähr gegenüber der Schütterbrücke eine niedere, sumpfige Terrasse, woselbst der Werfener Schiefer in grösserer Verbreitung abermals an die Oberfläche kommt. Häufig trifft man in demselben Pseudomorphosen nach Pyrit. Die mit dem Werfener Schiefer in Verbindung tretenden, dunklen, mergelig-kalkigen Gesteine, welche auf dem Abhang zum

Bach, zwischen dem Schiefer und dem orographisch tiefer gelegenen Dolomit, innerhalb dessen der Bachgraben eingeschnitten ist, dürften das tiefste Niveau des Muschelkalks darstellen und daher als Guttensteiner Kalke anzusprechen sein. Während sich der Werfener Schiefer auf der genannten, niederen Terrasse auf dem nördlichen Ufer, vielfach bedeckt von mächtigem Blockwerk, fast bis zur Saurüsselklamm hinzieht, nimmt die höheren Hänge gegen den Fuss der Scheibwald-Wände der untere, hier meist dunkel gefärbte Brecciendolomit ein, in einer sich verschmälernden Zunge am Gehänge schräg emporsteigend bis in die obere Mulde des Wasserthales südlich von Oberhof. Die Scheibwald-Wände selbst bestehen zum grössten Theil aus reinen, lichten, sehr oft blassroth gefärbten Kalken, auf denen erst oben auf dem Plateau des Schütter Jagdhauses typische Diploporen-Kalke aufruhcn, ein Verhältniss, das sich nicht nur längs des Schüttersteiges, sondern auch auf dem sogenannten Kuhwege (von der Schütterbrücke schräg am Gehänge nach Osten ansteigend, schliesslich über den Rücken westlich vom Wasserthal zum Plateau emporführend) und dann auch im Aufstieg durch den Nagerlgraben beobachten lässt.

Unterhalb der Schütterbrücke tritt der Bach in eine enge Klamm ein, welche er erst bei der Saurüsselbrücke vor Oberhof verlässt. Hier streichen die in mächtigen Bänken geschichteten, nach Nordosten einfallenden, lichten Wettersteinkalke des Scheibwaldes quer hinüber auf die Vogelkirche. Gleich vor dem Austritt ans der Klamm jedoch verqueren dunkelgraue oder blauschwarze, zum Theil hornsteinführende Plattenkalke das sich erweiternde Nasswalder Thal und nebmen daher gerade am Bachufer eine Stellung ein, als würden sie im Hangenden der Wettersteinkalke in der Saurüsselklamm folgen. Allein die Wände bildenden Kalke treten alsbald auf den dem Nasswalder-Thal zugekehrten Abhängen der Rax zurück und ziehen sich nach Osten hin rasch in die Höhe, so dass hier am Fusse der schroffen Felspartien im Wasserthal südlich vom Oberhof ihre Auflagerung auf den schwarzen Kalken evident wird.

Die tiefsten Aufbrüche in der Gegend der Thalweitung von Oberhof und Reithof fanden, soweit sich dieselben auf das nördliche Gehänge beziehen, bereits Erwähnung (siehe pag. 665 [169]). Auf dem Abhang der Rax sind sie jedoch noch besser aufgeschlossen. Man bemerkt hier zwischen der Brücke beim Reithof und dem Bachufer gegenüber Oberhof in mehreren Aufschürfungen Werfener Schiefer entblösst. Seinerzeit wurde hier behufs Anlegung eines Fahrweges der Fuss des Gebirges abgedeckt und dadurch (heute bereits wieder verwachsene) Aufschlüsse erzeugt, welche es Hertle<sup>1)</sup> bei seiner Untersuchung der Gegend ermöglichten, eine weitergehende Gliederung jener Ablagerung zu erkennen.

Der ganze Complex fällt ziemlich steil nach Nordosten ein und besteht zu unterst aus den gewöhnlichen, glimmerreichen, grünen und rothen Schiefem mit wiederholten Einlagerungen von grauen Kalkbänken. Darüber folgen in einer Aufschürfung südlich von der Brücke beim

<sup>1)</sup> Lilienfeld—Bayerbach. Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt. 1865, Bd. XV, pag. 459—400.

Reithof entblösst, erst gelbgrau, dünnblättrige, matte, thonige Mergelschiefer, dann eine gelbe, zellige Rauchwacke oder Kalkbreccie mit kalkigem Bindemittel und eingebetteten Trümmern von schwarzem Dolomit, endlich dunkler Dolomit, letzterer den niederen Rücken bildend, der den Nagerlgraben in seinem Unterlaufe halbirt und in den Felsen beim Friedhofe jenseits des Baches seine Fortsetzung findet.

Nach Süden scheint eine Umbiegung des Werfener Schiefers einzutreten, denn das Gehänge südlich vom Oberhof zeigt wieder die normale Reihenfolge: Ueber dem Werfener Schiefer beobachtet man hier in einer Bachentblössung gegenüber vom Oberhof dunkle, mergelige Kalkschiefer mit weissen Adern<sup>1)</sup> (Guttensteiner Schichten), dann eine Stufe von lichtem Brecciendolomit (Muschelkalkdolomit), höher oben (vom Wasserthal durchschnitten) dichte, thonige, dunkelgraue Plattenkalke mit Hornstein (Zlambachkalke), endlich die lichten Wettersteinkalke der höheren, felsigen Abhänge des Scheibwaldes. Die Zlambachkalke reichen bis über den Sattel zwischen dem Studierkogel (1278 Meter) und dem Hainboden, wo sie zunächst von dichten, röthlichen, an Hallstätter Marmor erinnernden Kalken bedeckt erscheinen, hinüber, verlieren sich aber dann in den zur Schlieferingbrücke im Höllenthal absinkenden Graben bald. Immerhin genügt ihr Auftreten vollständig, um in ihnen das Liegende der Hainboden-Scholle zu erkennen, da sie diese Kuppe von Wettersteinkalk fast ringsum umgeben.

Werfener Schiefer und unterer Dolomit dagegen reichen nur bis etwa auf halbe Höhe des Nagerlgrabens hinan.

Unterhalb Reithof verqueren die Wettersteinkalke der Rax nochmals das Bett der Nass, indem die Kalke der Hainboden-Scholle mit der Nagerlwand bei der Klause auf den Fegenberg hinübersetzen. Der Abhang des Hainboden gegen den Unterlauf der Nass vor ihrer Mündung bei der Singerin ist jedoch steil genug, um die unter etwa 30° nach Norden unter den Fegenberg einfallenden Zlambachkalke auch noch auf dem rechten Ufer an den Tag kommen zu lassen. Wir sehen sie dort, wo die Strasse vom Jägerhause an längs des südlichen Ufers Anschnitte bildet, bis sie sich zur Hanfbrücke gesenkt hat, gut aufgeschlossen in Form von mehr oder minder dünnbankigen, dolomitischen, dunklen Kalken, welche Zwischenlagen von lichten, gelbgrauen Mergelschiefern enthalten und auf das andere Gehänge fortsetzen. Am Nassufer unterhalb der Villa bei der Singerin sind sie vielfach gebogen und fallen hier etwas steiler nach Norden ein.

Aus den eben beschriebenen und früher schon (pag. 665 [169]) geschilderten geologischen Verhältnissen der Thalweitung von Reithof und ihrer Umgebung ergibt sich somit, dass die Störung längs der Terrasse der Hubner-Alpe sich unten im Thalboden ausgleicht, um in einem gewölbeartigen Aufbruch vom Werfener Schiefer südlich vom Reithof und längs der tiefsten Rinne des Nagerlgrabens überzugehen, von dem die Scholle des Hainbodens nach Norden, die Höhe des Scheibwaldes dagegen nach Süden abfällt.

<sup>1)</sup> Darauf dürften sich die von Hertle (Lilienfeld—Bayerbach. Jahrbuch geolog. Reichsanstalt, Bd. XV, pag. 487—488) als Aviculenschiefer vom „Oberhof“ angeführten Gesteine beziehen, da Hertle bemerkt, dass sie im unmittelbaren oder nahen Hangenden der Werfener Schichten auftreten.



Die östliche Flanke der Raxalpe setzt in felsigen, von vielen Gräben durchfurchten Abhängen gegen das von der Schwarza durchflossene Höllenthal nieder, durch welches die beiden grossen Kalkmassen der Rax und des Schneeberges getrennt erscheinen. Man möchte daher in Anbetracht der in dieser Region von Südsüdwest nach Nordnordost verlaufenden, allgemeinen Streichungsrichtung jenen tief eingeschnittenen Schlund von vorneherein als ein blosses Erosionsthal, und zwar als ein Querthal auffassen; doch haben zahlreiche Beobachtungen über (nicht bloss locale) Fallwinkel dargethan, dass es sich nicht ausschliesslich um eine Auswaschung quer durch eine regelmässig fortstreichende Kalkplatte handelt. Es lässt sich vielmehr mit Sicherheit constatiren, dass sich die Massen des Schneeberges und der Rax im grossen Ganzen gegeneinander neigen, und dass der Lauf der Schwarza innerhalb des Höllenthales beiläufig der Muldenlinie einer ausgesprochenen Synclinalen entspricht.

Was die Raxalpe selbst betrifft, wurde bereits hervorgehoben, dass sich ihr ganzes System nach Nordosten neigt, eine Erscheinung, welche nicht nur in dem Einriss des Grossen Höllenthales<sup>1)</sup>, sondern auch an den Seitenwänden der vielen anderen, zum Höllenthal absinkenden Gräben beobachtet werden kann und welche sich namentlich auf den südlich vom Grossen Höllenthal gelegenen Grünsbacher bezieht. Was jedoch den Schneeberg anbelangt, kann man nicht nur oben auf den Abhängen des Klosterwappens (Schönleithen), sondern auch an den tieferen Abstürzen der Stadelwand zwischen dem Weichthal und dem Stadelwandgraben die nach Südwesten gekehrte Neigung der ganzen Gesteinsserie constatiren. Ja man sieht an der Strassenecke gleich unterhalb der Mündung des Grossen Höllenthales auf eine Schlucht in der Stadelwand empor, deren geschichtete, nördliche Seitenwand ein vollständiges Herablaufen einzelner Bänke längs des Steilhanges von der Höhe bis tief herab erkennen lässt.

Dass mancherlei, bald energisch auftretende, bald sich wieder ausgleichende Störungen quer über das Thal durchstreichen und dadurch jene angedeutete Gesetzmässigkeit hier und da verwischen, ist eine begreifliche Erscheinung, welche jedoch den Gesamtzug in der Tektonik dieses Abschnittes nicht zu verdecken vermag. Ebenso wenig tangirt letzteren der Umstand, dass sich der Erosionscanal stellenweise in der Mulde tiefer eingeschnitten hat.

Von der Singerin südlich kommt man zunächst durch sehr flach nach Norden fallende, lichte Diploporenkalke, dann aber wechselt die Fallrichtung, und es kommen an zwei Stellen, worunter eine gerade unter dem Studierkogel gelegene, in Aufbruchswellen dünnschichtigere und dunklere Gesteine zu Tage. Hier, so lang man sich noch dem Kuhschneeberge gegenüber befindet, streichen die Schichten quer über das Thal, ein Verhältniss, das auch den fast schwebend gelagerten Kalkbänken dieses Berges entspricht. Zwischen dem Frohnbachgraben und der Gegend nordwestlich von Kaiserbrunn tritt die synklinale Stellung

<sup>1)</sup> Während der Schwarzadurchbruch von der Singerin bis Hirschwang kurzweg Höllenthal genannt wird, bezeichnet man ziemlich inconsequent-r Weise den zum Gaisloch emporziehenden, kurzen, aber tiefen Graben als Grosses Höllenthal.

am deutlichsten hervor. Oberhalb Kaiserbrunn, wo die Masse des Hochgang nach Norden fällt, ist selbe wieder aufgehoben. Das letzte Thalstück unterhalb Kaiserbrunn zeigt nur am Abhang der Rax deutliches Verflächen gegen die Schlucht, aber hier ist die Schichtung auch weniger ausgeprägt, als in der oberen Strecke.

Ausser dem Wettersteinkalk kommen an triadischen Schichtgliedern, von den dunklen Zlambachkalken bei der Schlieferingbrücke abgesehen, nur am Kaiserbrunn unterer Dolomit zum Vorschein. Die Wettersteinkalke jedoch, welche längs der ganzen Strecke Diploporen führen, wechseln sehr in ihrem petrographischen Habitus. Bald sind es rein weisse, rhomboëdrisch zerklüftende, bald lichte, roth geaderte, bald breccienartig entwickelte, bald oft graue Kalke mit der Structur des Riesenooliths, welche die herrschenden sind. Letztere nehmen nicht selten eine dunkel blaugraue Farbe an und tragen das Gepräge von Sinterbildungen an sich, weil das ganze Gestein aus dunklen Kernen und sich um dieselben in gekröse- oder gehirnlähnlichen Formen herumlegenden, strahligen, hellen Kalkspath- oder Sinterrinden besteht; oft bilden grosse Diploporen die Kerne.

Die ersten Funde von Diploporen im Kalk des Höllenthal geschahen durch Dr. A. Bittner, welcher deren Reste an der Fahrstrasse südlich von der Singerin entdeckte.<sup>1)</sup> F. Karrer sandte Proben davon an Gumbel in München, nach welchem diese Reste zu *Gyroporella aequalis* Gumb. und vielleicht auch zu *Gyroporella multiserialis* Gumb. gehören und für den Wettersteinkalk bezeichnend sind.<sup>2)</sup>

Ausserdem wurden von Dr. Bittner und F. Karrer südlich von der Singerin noch chemnitzienartige Gastropoden, Brachiopoden und andere organische Reste gefunden.<sup>3)</sup>

Jedenfalls nehmen die dunkelgrauen, häufig ziegelroth verwitternden und mitunter etwas dolomitischen Wettersteinkalke mit Riesenoolithstructur, welche wenige Minuten oberhalb Kaiserbrunn von der Strasse in einem Einschnitt aufgeschlossen werden, eine relativ tiefe Position ein, da sie auch östlich von Kaiserbrunn im Krumbachgraben den unteren Dolomit begrenzen. Ob aber jene Gesteinsvarietät, wie von Prof. Suess<sup>4)</sup> angenommen wurde, geradezu bezeichnend ist für die tieferen Lagen des Wettersteinkalks, muss noch bezweifelt werden, da man es offenbar nur mit localen, auf gewisse Bildungsbedingungen zurückzuführenden Modificationen zu thun hat, die thatsächlich in ganz verschiedenen Niveaus der grossen Mächtigkeit beobachtet werden konnten.

Auf dem niederen, mit Laubwald bedeckten Riegel links oder westlich von dem Ausgang des Grossen Höllenthal, etwa halbwegs zwischen der Singerin und Kaiserbrunn, lagert eine kleine Partie von in seinen oberflächlich zu Tage tretenden Bruchstücken stark zersetztem

<sup>1)</sup> Karrer, Wettersteinkalk in Höllenthal. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. 1875, pag. 216.

<sup>2)</sup> Karrer, Geologie der Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung. Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanst. 1877, Bd. IX, pag. 41.

<sup>3)</sup> Dr. A. Bittner, Die geolog. Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich, pag. 128—129.

<sup>4)</sup> Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs Commission des Gemeinlethes der Stadt Wien. Wien 1864, pag. 82.

**Gosausandstein.** Die verwitterten Stücke bilden einen bräunlichen, mürben, glimmerreichen Sandstein, das frische Gestein ist graugrün, plattig und ziemlich zäh. Ich fand darin die mit weisser Kalkschale erhaltenen Reste eines Dentalium. An derselben Stelle traf ich auch kleine Splitter und Blättchen von Werfener Schiefer, der jedoch nicht als anstehend ausgeschieden werden konnte.

Immerhin hat es einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit an sich, dass hier an einer aus dem Krummbachgraben über den Hochgang von Ost nach West hinüberziehenden Störung (Rohrbacher Linie von E. Suess), welche ihre Fortsetzung im Gaisloch ober dem grossen Höllenthal und von hier durch den Königsschussattel auf die Südseite der Rax finden dürfte<sup>1)</sup>, unter dem Gosausandstein Werfener Schiefer nahe an die Oberfläche herantrete. Suess erwähnt zwar, loc. cit., ein isolirtes Auftreten von Werfener Schiefer und Guttensteiner Schichten etwa auf halbem Wege zwischen der Singerin und dem Kaiserbrunn, allein Hertle<sup>2)</sup> und Bittner<sup>3)</sup> heben es besonders hervor, dass hier der Werfener Schiefer nur in Geschieben gefunden wurde und sein Auftreten hauptsächlich nur aus der Terrainbeschaffenheit erschlossen wurde. Thatsächlich ist in der knapp an jener Stelle vorbeiführenden Erosionsrinne der Schwarza überall nur Wettersteinkalk anstehend. Es ist aber, wie erwähnt, immer noch möglich, dass unter den Gosauschichten des nördlichen Seitenriegels am Ausgang des Grossen Höllenthal ein kleiner, vom Sandstein verdeckter Aufbruch des Werfener Schiefers vorhanden ist.

Dass übrigens die Gosauschichten häufig derartige Störungen, welche zur Kreidezeit wahrscheinlich noch durch Depressionen markirt waren, verdecken, ist bekanntlich eine wiederholt, unter Anderem auch von Prof. Suess in dem citirten Werke über die Quellenstudien (pag. 48) hervorgehobene Erscheinung.

Auch der zur Abfangung der Höllenthalquelle (Fuchspassquelle) auf dem rechten Schwarzaufer zunächst durch lichten Wettersteinkalk getriebene Wasserstollen dürfte hierüber keinen Aufschluss geben, da selber nur bis zu den, das Grosse Höllenthal an seiner Mündung mächtig ausfüllenden, wasserführenden Schuttkegel geführt wird.

Im Grossen Höllenthal selbst, dessen Sohle bis an den Fuss des Gaislochs von zum Theil vielleicht glacialen Block- und Schuttmassen hoch aufgefüllt erscheint, ist das Vorhandensein der Störung kaum nachzuweisen. Im Schuttkegel am Fuss der Teufelsbadstube kommen zwar Rauchwacken und dunkle, auf tiefere Horizonte hindeutende Kalke vor, doch konnten selbe nirgends anstehend beobachtet werden. Vielmehr verbinden sich am Gaisloch die beiderseitigen, aus Diploporenkalk bestehenden Gehänge des Kloben und Grünschachers durch eine niedere Wandstufe derselben Gesteine, zwischen welchen der Bruch durchlaufen

<sup>1)</sup> Prof. Suess spricht in dem Bericht der Wasserversorgungs-Commission (loc. cit. pag. 82) die Vermuthung aus, dass sich die Linie von Rohrbach über Reithof im Nasswalder Thal mit der Freinlinie verbinde. Nach dieser Seite scheint mir jedoch der Zusammenhang schon zu sehr unterbrochen, um eine Fortsetzung annehmen zu dürfen, während die Linie durch das Grosse Höllenthal direct in dem Gosauvorkommen an der Mündung des letzteren ausläuft.

<sup>2)</sup> Lillienfeld—Bayerbach. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XV, pag. 460.

<sup>3)</sup> Hernstein, pag. 27.

dürfte. Erst der oben im Bärengraben bei den Eishütten zum Vorschein kommende, untere Dolomit verräth wieder die Existenz jener Dislocation.

Das Plateau der Raxalpe ist in geologischer Hinsicht überaus einförmig. Mit Ausnahme des erwähnten, von Süden heraufgreifenden Dolomitstreifens bei den Eishütten sind es überall nur die bald dichten und dann Karren bildenden, bald mehr dolomitischen und dann in raue Felsflächen aufgelösten Diploporenkalke, welche an der Oberflächenbildung theilnehmen. Wie aus den Lagerungsverhältnissen auf der Nordabdachung des Scheibwaldplateaus hervorgeht, scheinen die an Diploporen reicheren Lagen den hangenderen Partien anzugehören, während weisse oder röthliche Kalke das Liegende zu bilden scheinen.

Ebenso wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass erstere überall nach oben hin dunkler gefärbt werden. Ausser den oft sehr häufigen Diploporen findet man fast überall Durchschnitte von grossen Chemnitzien und Naticen (?), seltener Korallenauswitterungen, Spongien und grossen Crinoidenstielgliedern, kurz jene organischen Resten, welche in den fossilarmen Wettersteinkalken der Nordalpen, namentlich aber der Nordtiroler Kalkalpen, vorzukommen pflegen.

Hier und da, so namentlich am Ostabhang der Heukuppe, schalten sich in breiten Intervallen gebänderte, rothe Marmorlagen ein.

Eine gewisse Rolle unter den Plateaugesteinen spielt auch ein dunkelgrauer, kurzklüftiger Dolomit. Man möchte denselben als stellenweise zu Tage tretenden unteren Dolomit ansehen, so ähnlich ist das Gestein, allein die gut aufgeschlossenen Verhältnisse seines Hauptverbreitungsbezirkes in der Mulde der Lichtensternhütten, von der Heukuppe und dem Wetterkogel bis gegen den Trinksteinsattel und die ebenen Stellen beim Haberfeld lassen eine derartige Annahme nicht zu. Wie an der Heukuppe und besonders am Wetterkogel zu beobachten ist, hat man es entschieden mit einer hangenden Lage zu thun. Auf der Heukuppe wechsellagert dieses dolomitische Gestein geradezu mit den Kalken, am Wetterkogel reicht selbes bis an den südlichen Absturz hinauf, und nächst den genannten Alpenhütten kann man den ganz allmähigen Uebergang des Dolomits in den Diploporenkalk wahrnehmen. Dieser Dolomit wurde daher auf der Karte nicht mit einer besonderen Farbe ausgeschieden.

Ein ähnliches Verhältniss waltet auch am Absturz des Bärengrabens gegen das Reissthal vor, wo das Gestein an den Mauern der Rothen Wand und an den Zickafahner Wänden ebenfalls dolomitisch wird.

Diploporen und Gastropoden treten auf den nördlichen Partien des Plateaus, auf der Strecke vom Waxriegel gegen die Scheibwaldhütten und das Schütter Jagdhaus am häufigsten auf.

Noch sei hier der auffallend ebenen Terrasse der Zickafahner Alpe mit ihrem flachwelligen Schuttboden und dem geradlinig abgeschnittenen, westlichen Plateaurande gedacht. Diese Partie trägt augenfällig den Charakter eines ehemaligen Gletscherbodens an sich.

## XI. Der Wiener Schneeberg und seine Vorlagen.

Mit der Raxalpe tektonisch auf das Innigste verbunden, erhebt sich, weithinschauend über die ausgedehnten Flächen der nahen

Ebenen, jenseits vom Durchbruch der Schwarza der letzte, grosse Alpengipfel im Osten, der Schneeberg. Auch diese Masse bildet wie ihre westlichen Nachbarn ein Plateaugebirge, allein die für die Erhebung der Alpenkette maassgebenden, tektonischen Kräfte haben hier an verschiedenen Stellen eine abweichende Intensität an den Tag gelegt, so dass der für die Raxalpe und Schneealpe geltende Hochflächencharakter modificirt erscheint, namentlich im Centrum der Gruppe, woselbst vermöge steilerer Aufrichtung der Schichten eine Annäherung an den Kammtypus bedingt wird. Während nämlich sowohl auf der Rax, als auch auf den anderen, weiter westlich gelegenen Plateaubergen verhältnissmässig nur unbedeutende Höhenunterschiede die Plastik der Hochfläche modelliren, überragt das centrale Gebiet des Schneebergstockes mit dem Klosterwappen (2075 Meter) und Kaiserstein (2061 Meter) die beiden nördlich und südlich vorgelagerten Plateaus des Kuhschneeberges und des Gahns um ca. 600, beziehungsweise 700 Meter, so dass eine ausgesprochene, orographische Gliederung der Gruppe in drei Abschnitte, worunter sich der mittlere in Form einer Kuppe über die beiden randlichen Hochflächen erhebt, den Grundzug in der landschaftlichen Configuration dieses Bergmassivs zum Ausdruck bringt.

Die natürliche Umgrenzung des Schneeberges wird im Westen durch den Schwarzadurchbruch längs des Höllenthales, im Süden durch den Lauf der Schwarza bis zur Mündung der Sierning bei Ternitz, im Osten durch das Thal von Buchberg, im Norden endlich durch das Voisthal und die niederen Höhen an der Wasserscheide desselben gegen Buchberg gegeben.

Zum grossen Theile deckt sich der aufgenommene, hier zur Darstellung gelangende Flächenraum mit den angegebenen Grenzen. Nur im Süden entfällt ein bereits dem älteren Gebirge angehörender Streifen niederen Hügellandes am linken Ufer der Schwarza, von Reichenau abwärts bis Sieding. War es, um einen natürlichen Abschluss nach Norden zu erzielen, nothwendig, die östlich von Schwarzau und nördlich vom Voisbache gelegene Erhebung des Baumeckerkogls (960 Meter) in den Kreis der Beobachtungen mit einzubeziehen, so wurden dagegen südlich von Buchberg die Aufnahmen nur bis an die beiläufig mit dem Thale von Rohrbach zusammenfallende Störung fortgesetzt. Danach wird das hier behandelte Terrain durch folgende Grenzen fixirt: Schwarzathal von Schwarzau abwärts bei Reichenau, Grenze des paläozoischen Gebirges bis Sieding, Sierning Durchbruch bis zum Oedenhof, Rohrbachgraben, Sattel am kalten Wasser (westlich vom Hengst), Fuss des Schneeberges in der Buchberger Niederung, Sattel am Faden und Stritzlberg, Trenkwiese, Voisthal, Baumecker-Sattel, Schwarzau.

Wie schon von Prof. Suess in seiner Studie über die Quellenverhältnisse im Schneeberggebiete<sup>1)</sup> hervorgehoben worden ist, durchsetzt eine wichtige Störungslinie die Masse des Schneeberges von Ost nach West. Dieselbe fällt nahezu zusammen mit der südlichen unter den beiden genannten, eine orographische Unterabtheilung rechtfertigenden

<sup>1)</sup> Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien. Wien 1864, pag. 82.

Grenzen und wurde von Suess als Linie von Rohrbach bezeichnet. Sie scheidet die Haupterhebung des Schneeberges von dem südlich vorgelagerten Plateau des Gahns und hält sich nahezu vollkommen an jene durch das Rohrbacherthal und den Krummbachgraben markirte Tiefenlinie, welche die orographische Abtrennung des Gahns bedingt. Diese Linie ermöglicht sonach auch eine weitere Gliederung des Stoffes und sollen hier die Beobachtungen über die Haupterhebung des Schneeberges und die kleine Kuppe des Baumeckerkogels der Beschreibung des Gahnplateaus vorangestellt werden.

### I. Der Hohe Schneeberg und Kuhschneeberg.

Es wurde bereits angedeutet, dass die Haupterhebung des Schneeberges ihre bedeutende Höhe und dominirende Stellung dem Kuhschneeberg gegenüber einer steileren Aufrichtung im Schichtenbau verdankt. Diese Erscheinung hängt mit dem ebenfalls schon früher erörterten synklinalen Bau eines Theiles des Höllenthal's zwischen der Mündung des Frohnbachgrabens und dem an den Kaiserbrunn nördlich anschliessenden Theile des Höllenthal's zusammen und beruht auf der Entfaltung eines grossen Schichtengewölbes, als dessen Scheitel das Klosterwappen angesehen werden muss. Nach drei Seiten, nördlich gegen den Kuhschneeberg, westlich hinab zur Schlucht des Höllenthal's und südlich gegen eine mit der Rohrbacherlinie zusammenfallende, durch den Hochgang, die Wasseröfen, den Prettschacher und den Schlossalpengraben (oberster, westöstlich verlaufender Ast des Krummbachgrabens) bezeichnete, auffallende Depression erfolgt das Verflachen der Schichten jener Kuppe so ziemlich parallel mit dem Gehänge. Gegen Osten aber erscheint das Gewölbe quer abgeschnitten durch eine überaus tiefgreifende Verwerfung, einer Fortsetzung der Bruchlinie: Mariazell—Buchberg. Hier an der Ostwand des Schneeberges gegen das Buchbergerthal finden die Schichten jenes Gewölbes somit ihr Ausgehendes in den hohen, steilen, wandartig geböschten Abhängen, welche vermöge der nachträglichen Erosion und des fortwährenden Abbröckelns bereits weit hinter die ursprüngliche Verwerfungsfläche zurückgerückt erscheinen. Hier also kann man von unten nach oben jedes einzelne Glied der den Berg aufbauenden Schichten verfolgen, während auf der dem Höllenthal'e zugekehrten Seite das ganze Gehänge fast immer nur dieselben, obersten Glieder aufschliesst.

Dort, wo der Nordabhang des Kaisersteins und Klosterwappens in einer deutlich erkennbaren, überdies im Westen durch den Frohnbachgraben und im Osten durch den Kaltwassergraben angedeuteten Linie an das relativ ebene Plateau des Kuhschneeberges grenzt, vollzieht sich auch eine Aenderung im Schichtenbau, und der ganze Kuhschneeberg besteht aus nur ganz schwach geneigten Bänken desselben Wettersteinkalks, welcher in dem Gewölbe des Klosterwappens zu so viel bedeutenderer Höhe ansteigt.

Die Detailbeschreibung soll hier mit der südlichen Begrenzung der höchsten Erhebung des Schneeberggebietes begonnen werden, das ist mit jener als Bruchlinie von Rohrbach bezeichneten Störung, welche erstere vom Gahnplateau scheidet.

Von der Höhe des Krummbachsattels (1261 Meter) sieht man den gleichnamigen Graben, dessen oberster Art Schlossalpengraben genannt wird, zwischen den felsigen Abhängen des Krummbachsteins und den schroffen Böschungen des Waxriegels nach Westen absinken.

Der untere Theil des Krummbachgrabens aber entzieht sich dem Blicke, indem derselbe etwa in einer Entfernung von 2 Kilometern plötzlich nach Süden abschwenkt, um durch ein enges Felsenthor in die Tiefe zu sinken. Jene schmale Pforte bleibt also dem Auge verborgen, und es hat den Anschein, als ob der den Graben im Süden begrenzende Kamm des Krummbachsteins sich über zwei Kuppen, den höheren Gipfel des Prettschacher (auf der Original-Aufnahme-section fälschlich als Hoher Gang bezeichnet) und den Gipfel des Hochgang, ebenso nach Westen fortsetzen würden, wie der Graben selbst, in dessen Verlängerung sich die beiden Sättel nördlich hinter den genannten Rückfallkuppen befinden.

Jene durch den Schlossalpengraben und die erwähnten Sättel markirte Depression entspricht nun der Rohrbacher Linie, so dass die Massen des Hochgang und Prettschacher, wie schon Prof. Suess bemerkt hat, tektonisch zur Gahnsscholle gehören. Ein schmaler Aufbruch von Werfener Schiefer bezeichnet auf dem Krummbachsattel die Lage dieser Linie. Westlich unter dem Sattel sind die braunen und grünen Schiefer bei einer Quelle gut aufgeschlossen und dieses Vorkommniss ist es, welches schon längere Zeit hindurch bekannt ist. Suess erwähnt dasselbe in seiner Studie über die Wasserversorgung<sup>1)</sup> und bemerkt, dass der ganze Schlossalpengraben in den Bereich des Werfener Schiefers falle; ebenso wird die Stelle von Hertle<sup>2)</sup> und Bittner<sup>3)</sup> angeführt. Den neuen, detaillirten Begehungen blieb es vorbehalten, auch in der weiteren, westlichen Fortsetzung des Schlossalpengrabens hinter dem Prettschacher und Hochgang anstehenden Werfener Schiefer nachzuweisen, wodurch die von Prof. Suess (l. c. pag. 83—92) angenommene Verdrückung desselben in der Gegend der Wasseröfen zwischen dem Prettschacher und Hochgang wohl auf den unteren Theil des zum Höllenthal absinkenden Stadelwandgrabens beschränkt, das thatsächliche Vorhandensein einer tiefgreifenden, für die Tektonik des Gebirges maassgebenden Verwerfung jedoch weiter bewiesen erscheint.

Steigt man vom Krummbachsattel durch den Schlossalpengraben (Krummthal nach Hertle) abwärts, so findet man den Werfener Schiefer blos bei der Quelle unter dem Sattel oberflächlich anstehend. Weiter unterhalb kommen auf der Stelle, wo einstmals eine Alpe gelegen, schwarze Brecciadolomite und Rauchwacken spurenweise zu Tage; doch bedecken grosse Schuttmassen die Sohle des nassen Grabens, so dass das Vorhandensein des Werfener Schiefers nur aus der orographischen Lage und aus der Beschaffenheit des Bodens erschlossen werden kann; immerhin findet man in dem wasserdurchtränkten, mit Erlen bewachsenen

<sup>1)</sup> Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864, pag. 83 und 82.

<sup>2)</sup> Lilienfeld—Bayerbach. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1865, Bd. XV, pag. 460.

<sup>3)</sup> Hernstein, pag. 27.

Schuttterrain am linken Grabenhang, etwa unterhalb der Mündung des Saugrabens, überall Splitter von typischen Werfener Gesteinen. Wenn man aber den Weg dort verlässt, wo er sich in dem plötzlich durch ein Felsthor nach Süden umbiegenden Graben energisch zu senken beginnt und in westlicher Richtung zum Sattel zwischen dem Hohen Prettschacher und der Kaltwasserhöhe ansteigt, gelangt man alsbald wieder in anstehenden Werfener Schiefer.

Der ganze, waldige Sattel wird von demselben eingenommen, auch treten hier dunkle Kalke und Dolomite auf, welche auf das Vorhandensein des unteren Muschelkalk-Niveaus hindeuten. Jenseits dieses unteren Sattels streicht der Werfener Schiefer hinab gegen die Wasseröfen, wo abermals grosse Massen von Schutt auf eine Strecke das Anstehende maskiren. Allein in dem zur nächsten, zwischen dem Gipfel des Hochgang und der Schönleithen gelegenen Einsattlung westlich ansteigenden Graben tritt der Schiefer wieder mächtig zu Tage, und mitten auf der Scharte selbst erhebt sich abermals eine kleine Kuppe von Breccien-dolomit des Muschelkalks.

Von hier sieht man bereits durch den Stadelwandgraben in's Höllenthal hinab, und zwar gerade in der Richtung gegen die Mündung des Grossen Höllenthalcs. Der Werfener Schiefer zieht sich aber durch jenen Graben noch eine Strecke weit hinunter, bis dort, wo die endliche Verdrückung desselben zwischen den riesigen Mauern von Wettersteinkalk erfolgt. Noch bezeichnet eine Quelle<sup>1)</sup> die Lage der Bruchlinie.

Welcher Art das Auftreten von Werfener Schiefer längs der eben skizzirten Störung ist, ergibt sich aus den Verhältnissen seiner Oberflächenverbreitung und aus der Lage der ihn umgebenden, jüngeren Gesteine.

Es kommen dabei insbesondere drei Momente in Betracht. Erstens das Auftreten von dunklen Kalken und Dolomiten des unteren Muschelkalks in Form von Klippen inmitten des Zuges. Zweitens die Erweiterungen und Einschnürungen, welche der Werfenerschiefer-Zug auf den Sätteln, beziehungsweise in den Mulden zwischen diesen erfährt. Es lässt sich nämlich erweisen, dass die Breite des Zuges auf den drei Sätteln erheblich grösser ist, als in den dazwischen liegenden Gräben, eine Erscheinung, welche wahrscheinlich damit zusammenhängt, dass seine ganze Masse sich nach oben trichterförmig verbreitert; besonders auffallend ist diese Erscheinung am Hochgangsattel, wo der Werfener Schiefer sehr breit ist, während er sich in dem Graben zu den Wasseröfen hinab bedeutend verschmälert. Der dritte, für die Deutung der Lagerung des Werfener Schiefers längs dieser Linie wichtige Factor bildet die Stellung der beiderseitigen, jüngeren Kalkmassen.

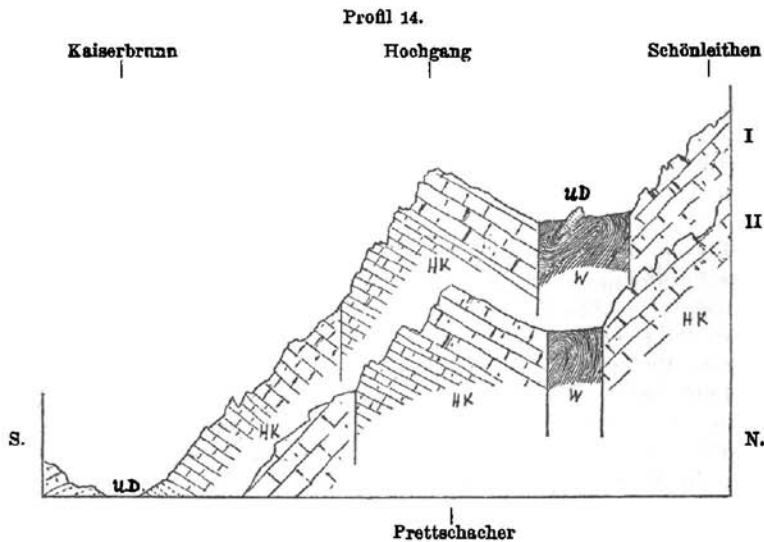
Es fallen nämlich die an Diploporen reichen Wettersteinkalke des Hochgang und Prettschacher im Süden sowohl, als auch jene der Schönleithen und Kaltwasserhöhe im Norden gegen den Werfenerschiefer-Zug, somit erstere nach Norden, letztere nach Süden ein. Dadurch erscheint es ausser allem Zweifel, dass der Werfener Schiefer hier zwischen zwei Brüchen eingekeilt auftritt. Die Kuppe von Muschel-

<sup>1)</sup> Diese und mehrere andere Quellen finden sich auf der Freytag'schen Touristenkarte verzeichnet.



kalkdolomit in der Mitte des Hochgangsattels zu einer specielleren Deutung als jener zu benutzen, nach welcher eine Schleppung einzelner Partien des Hangenden vom Werfener Schiefer angenommen wird, scheint mir unthunlich.

Da die Entblössungen hie und da eine steile Stellung des Werfener Schiefers erkennen lassen, könnte man annehmen, dass der kleine Rest von Muschelkalk auf einem Sattel sitzt oder in einer Mulde eingeklemmt ist; es wäre nach den localen Verhältnissen zum mindesten unwahrscheinlich, dass der Werfener Schiefer hier eine zwischen zwei Brüchen flachgelagerte Scholle bildet, auf der sich ein Denudationsrelict von Muschelkalkdolomit erhalten hat. Keinesfalls aber steht der letztere mit den beiderseitigen Diploporenkalken in irgend einer Verbindung.



I. Profil durch Kaiserbrunn und den Hochgang.

II. Profil durch den Prettschacher.

(Schematische Darstellung des gangförmigen Aufbruches von Werfener Schiefer.)

W = Werfener Schiefer. UD = Unterer Dolomit. HK = Hallstätter oder Wettersteinkalk.

Es sei hier nochmals betont, dass die Verhältnisse am Hochgang und bei den Wasseröfen äusserst gestörte sind, dass die Lage des Muschelkalks auf dem Prettschacher Sattel eine unsichere ist, dass der Muschelkalkdolomit im Graben östlich unter dem Hochgangsattel auf der südlichen (Hochgang-) Seite vorherrscht, und dass derselbe nur auf dem Hochgangsattel die Mitte des Werfener Schiefers einnimmt, ohne in den Graben weit hinabzureichen.

Alles, was von der Bruchlinie bei den Wasseröfen südlich liegt, also die hohen Felsmassen des Hochgang und Prettschacher, gehört zur Scholle des Gahns. Somit erscheint das Auftreten tieferer Triasglieder an der Mündung des Krumbachgrabens in das Höllenthal beim Kaiserbrunn lediglich bedingt durch die Tiefe, bis zu welcher hier die Erosion in das Bergmassiv eingeschnitten hat.

Hertle gibt vom Kaiserbrunn selbst Werfener Schiefer an, dessen Auftreten er aus dem Vorkommen von Geschieben erschliesst, Suess erwähnt hier den Schiefer in seiner oft genannten Studie nicht. Nachdem schon Dr. Bittner<sup>2)</sup> dieses Auftauchen von Werfener Schiefer am Kaiserbrunn als nicht sichergestellt betrachtet hatte, wurde durch die neuen Begehungen constatirt, dass das tiefste Glied der Trias in der That an keiner Stelle im Kessel von Kaiserbrunn zu Tage tritt.

Wohl aber nimmt der untere Dolomit die tiefste Stelle an der Thalvereinigung ein. Derselbe tritt hier sowohl beim Wasserschloss, als auch am Fusse der südlichen Hänge, woselbst die Wirthschaftsgebäude gelegen sind, an die Oberfläche und lässt sich auch einige hundert Schritte weit gegen den Krumbachgraben verfolgen. Nur stellenweise haben wir hier den typischen Brecciadolomit des Muschelkalks vor uns, meist ist es nur ein etwas dunkler gefärbter, stark dolomitischer Diploporenkalk mit der Structur des späthigen Riesenooliths, wie selber von dem kleinen Strasseneinschnitt am Fusse der Rax nordwestlich von Kaiserbrunn bereits angeführt worden ist.

Nach dem ganzen Auftreten dort sowohl, als namentlich auch im unteren Theile des Krumbachgrabens, hat es überhaupt den Anschein, als ob die tiefsten Glieder der Trias hier in ihrer Mächtigkeit bedeutend reducirt erschienen. Das beschränkte Vorkommen von Dolomit oder dolomitischem Kalk des Muschelkalkniveaus könnte wohl auf einen zu wenig tiefgreifenden Aufschluss zurückgeführt werden. Doch fehlen auch die schwarzen Kalke der Zlambachschichten in ihrer typischen, dünnbankigen Gestalt.

Wohl findet man längs des Weges von Kaiserbrunn in den unteren Krumbachgraben die nahezu massigen Kalke am Fusse der Ochsenwand auf eine kurze Strecke schwarz gefärbt und von weissen Adern durchzogen, doch genügt diese geringfügige Andeutung des Zlambachkalkhorizontes keineswegs, um denselben auf der Karte zur Ausscheidung zu bringen, weil jene Gesteine alsbald wieder in lichte Diploporenkalke übergehen.

Es erscheinen sonach in der Gegend von Kaiserbrunn über dem in der Tiefe verborgenen Werfener Schiefer zunächst in unbekannter, wahrscheinlich aber nicht erheblicher Mächtigkeit der untere Muschelkalkdolomit, dann dolomitische Diploporenkalke, ferner dunkle, weiss geaderete Diploporenkalke, endlich lichte Diploporenkalke mit undeutlicher, in mächtigen Banklagen erfolgender Schichtung.

Prof. Suess hat in dem Berichte über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864 die Ansicht ausgesprochen, dass die über den Hochgang (Stadelwand nach Suess) streichende Rohrbacher Bruchlinie einen grossen Theil der vom Hohen Schneeberg aufgesogenen Wasser in die Tiefe leitet und so zur Speisung der Quelle von Kaiserbrunn wesentlich beiträgt. So bestechend und naheliegend diese Anschauung auch ist, muss dennoch auch der Erwägung Raum gegeben werden, dass die Wasser des Hohen Schneeberges für den Fall, dass der Werfener Schiefer auf dem Hochgangsattel mit jenem unter dem Kaiserbrunn in irgendeiner Verbindung steht, erst die als wasserundurchlässig anzunehmende, geschleppte Platte von Werfener Schiefer durchbrechen müssten, um

jenseits der Störung in Kaiserbrunn hervorkommen zu können. Es müsste mit Rücksicht darauf vielmehr angenommen werden, dass die Quelle des Kaiserbrunn ihren ganzen Reichthum in erster Linie den Reservoirs des Hochgang und Prettschacher und in zweiter zum Theil auch jenen der Ochsenwand am Gahns verdankt, soweit letztere nicht weiter thalabwärts direct in die Schwarza abfließen. In diesem Falle würde die Kaiserbrunnquelle durch Aufstauung über den in geringer Tiefe verborgenen Werfener Schiefer gesammelt werden, sie würde alle Wasser des Hochgang und Prettschacher in sich aufnehmen und einfach an der tiefsten, einen Durchbruch gestattenden Stelle zu Tage treten.

Wenn also die Quelle von Kaiserbrunn mit der Bruchlinie in Zusammenhang gebracht werden kann, d. h. wenn der Werfener Schiefer des Hochgang mit jenem in der Tiefe unterhalb Kaiserbrunn in directer Verbindung steht, so wirkt derselbe weit eher als wasserabsperrender Damm, wie als zuführender Canal.

Nach der Schichtstellung ist es nun allerdings unwahrscheinlich, dass ein solcher, directer Zusammenhang des geschleppten Werfener Schiefers thatsächlich existire. Der geradlinige Verlauf<sup>1)</sup> des Zuges von Werfener Schiefer vom Stadelwandgraben bis auf den Krumbachsattel spricht vielmehr dafür, dass derselbe in einer senkrecht oder mindestens sehr steil gestellten Spalte eingeklemmt erscheint, und dann ist es möglich, dass locale Verdrückungen, wie jene im unteren Theile des Stadelwandgrabens, einen Durchgang der Schneebergwässer durch die Verwerfungsfläche bis zum stauenden Werfener Schiefer unter dem Kaiserbrunn gestatten.

Für die Frage des erwähnten Zusammenhanges ist noch ein weiterer Umstand von Bedeutung. Gerade oberhalb von Kaiserbrunn erhebt sich ein gleichmässig geböschter, bewaldeter Hang, auf dem bereits die lichten Diploporenkalke anstehen. Ich fand hier einen Block voller Halobien<sup>2)</sup> und einen Ammonitendurchschnitt.

Nun sind aber die Aufschlüsse auf dem gedachten Abhang zu mangelhaft, um den Schichtenfall in den unteren Partien sicher constatiren zu können; allein weiter östlich im Krumbachgraben, und zwar auf den tieferen Abhängen des Prettschacher und in dem von Süden nach Norden ansteigenden, steilen, mittleren Theile des Krumbachgrabens liegen jene Verhältnisse ganz klar. Hier fallen die mächtig gebankten, lichten Wettersteinkalke zu unterst durchaus nach Süden ein.

Steigt man durch jene steile Strecke des Krumbachgrabens an, so bewegt man sich in einem engen, tief eingerissenen Graben zwischen

<sup>1)</sup> An zwei Stellen, bei den Wasseröfen und an der Umbiegung des Krumbachgrabens, durchbrechen nach Süden geöffnete Gräben den Wall: Hochgang-Krumbachstein, welcher die Depression des Werfener Zuges im Süden begrenzt. Wenn der Werfener Schiefer eine nach Süden, in der Richtung gegen den Kaiserbrunn geneigte Lage einnehmen würde, müsste derselbe auch in den beiden Gräben nach Süden vorspringende Ecken bilden. So aber schneidet hier die südliche Grenze des Werfener Zuges ebenfalls in einer geraden Linie ab.

<sup>2)</sup> Auf dieselben dürfte auch eine *Posidonomya Wengensis* Wissm. zurückzuführen sein, welche Stur in seiner Geologie der Steiermark, pag. 238, vom Eingang in den Krumbachgraben angibt. Siehe auch: Bittner, Herrstein, pag. 87. Hertle erwähnt ebenfalls Spuren seiner Gösslinger Schichten von Kaiserbrunn.

riesigen Bänken von Diploporenkalk, welche nach Süden geneigt sind, eine Fallrichtung, die sich vom Prettschacher quer über den Weg bis auf den Abhang des Krumbachsteins deutlich verfolgen lässt. Höher oben in der schmalen Klamm wechselt jedoch diese Lage mit einem Male, und man gelangt in nach Norden fallende Kalke. Dabei lassen sich auf der Seite des Hohen Prettschacher (westlich vom Graben) drei Wandstufen unterscheiden; die beiden unteren aus häufig roth gefärbten, die obere aus grauen, Diploporen führenden Kalken mit Riesenoolith-structur bestehend. Letztere stossen dann dort, wo man den minder geneigten, obersten Grabenast (Schlossalpengraben) betritt, längs der Bruchlinie an dem Werfener Schiefer discordant ab.

Es nehmen somit auch hier die Diploporenkalke eine höhere, die rothen Kalke eine tiefere Lage ein. Die rothen Kalke sind meist plattig, zeigen wulstige Schichtflächen und führen häufig Hornsteine, sie bilden schroffe Wandpartien in und neben der Klamm, durch welche der Steig und der Bach herabführen.

Ausser den wulstigen, hornsteinführenden, rothen, an gewisse Hallstätter Kalke erinnernden Gesteinen finden sich hier auch graugrüne und rothe, sandige Kalke, welche sich durch in der dortigen Schutthalde gesammelte Bivalvenreste als Gosauschichten herausgestellt haben. Ihre Ausscheidung ist hier eine schwierige, da sie in Form kleiner Denudationsreste auf dem Hallstätter Kalk kleben. Ob die bunten Breccienkalke, welche in bedeutender Masse an dem Aufbau der Klammwände theilnehmen, ebenfalls der Gosau angehören, oder dem älteren Grundgebirge, konnte ich nicht entscheiden. Die Möglichkeit dessen scheint mir jedoch in dem Umstand angedeutet zu sein, dass sich auch in dem sandigen Gosaukalk häufig abgerundete Rollstücke und eckige Kalkbrocken eingeschlossen finden.

Nach dem über die Lagerung in jenem Graben Gesagten hat es den Anschein, als ob sich zwischen den nach Süden fallenden, unteren Diploporenkalken und den nach Norden fallenden, rothen Kalken eine zweite, secundäre Störung befände, und es wird sich aus der Beschreibung des Gahns weiter ergeben, dass genau in der Fortsetzung jener Linie über die Knofeleben und den Lackaboden thatsächlich ein Bruch verläuft.

Wenn sich aber diese Verwerfung auch nach Westen unter dem Hochgang fortsetzen würde, so träte eine neue Complication ein, welche bei jeder Deutung des Wasserzufflusses von Kaiserbrunn berücksichtigt werden müsste.

Von dem Werfenerschiefer-Aufbruch bei den Wasseröfen und von den offenbar zur Gahnsscholle gehörigen Kalkmassen des Hochgang und Prettschacher kehren wir nun zurück zum Krumbachsattel, um die östliche Fortsetzung der Rohrbacher Linie kennen zu lernen. Während in dem Profile des Hochgang über die Schönleithen und in jenem vom Prettschacher auf die Kaltwasserhöhe der Werfener Schiefer zwischen den Flügeln einer Synklinale eingekeilt erscheint, haben sich die Verhältnisse gegen den Krumbachsattel insoweit geändert, als hier die Gahnsscholle am Krumbachstein bereits nach Süden fällt und als die nördliche Scholle eine verhältnissmässig flache, und zwar nach Westen geneigte Lage angenommen hat. Trotzdem tritt hier der Wer-

fener Schiefer noch lange nicht als regelmässiger Aufbruch unter dem Krumbachstein und dem Waxriegel hervor, wie dies in dem Profile von Hertle<sup>1)</sup> angedeutet wird. Zum Mindesten trennt ihn von den weit jüngeren Diploporenkalken des Krumbachsteins noch immer eine energische Störung, wogegen auf dem Abhang gegen die Schneeberghäuser allerdings ein grosser Theil, wenn auch nicht der ganze Muschelkalk, hervorkommen kann. Dieser Hang bildet nämlich einfach die südwestliche Fortsetzung der Buchberger Abstürze des Schneeberges und wird von sämmtlichen, dort entwickelten Schichtgliedern durchschnitten.

Oestlich vom Krumbachsattel senkt sich der Rohrbachgraben zwischen dem Hengst im Norden und dem Gahns im Süden zur Tiefe. Gleich unter dem Sattel gabelt sich in der obersten, flachen Mulde der Werfenerschiefer-Zug; ein Ast desselben läuft durch den Rohrbachgraben hinab, in entsprechender Tiefe als normales Liegendes unter dem Gahns zu Tage tretend, der zweite aber wendet sich im Bogen nach Norden und streicht normal im Liegendes des Schneeberges (Waxriegels) über den Kaltenschweigsattel in's Möseltal und damit in's Buchberger Gebiet hinüber. Zwischen den beiden, einerseits am Abhange des Waxriegels, anderseits am Fusse des Hochalpl hinziehenden Streifen von Werfener Schiefer entsteht somit ein Winkel, welcher mit den obersten Muldenböden des Rohrbacher Thales zusammenfällt. Hier nun herrschen ziemlich complicirte Lagerungsverhältnisse, welche im grossen Ganzen darauf beruhen, dass der genannte, durch eine Art Terrasse charakterisirte Zwickel innerhalb der Gabelung des Werfener Schiefers durch eine versenkte Scholle von höheren Triasgliedern ausgefüllt wird.

Für das richtige Verständniss dieses Punktes ist es nothwendig, zunächst eine überaus tiefgreifende Störung in's Auge zu fassen, welche am Kaltenschweigsattel die Masse des Hengst vom Schneeberge trennt.

Wie erwähnt, umzieht der nördliche Ast von Werfener Schiefer als Liegendes des Waxriegels die östliche Kante dieses Berges und streicht in steiler, geschleppter Lage durch den Kaltenschweigsattel, von wo er schon durch Prof. Suess<sup>2)</sup> und Čížek<sup>3)</sup> erwähnt wird. Jenseits der schmalen Einsattlung erhebt sich als langer, nach Nordosten streichender Rücken der Hohe Hengst. Die Hauptmasse dieses Berges, namentlich aber seine ganzen, nördlichen Abhänge gegen Buchberg, bestehen aus typischem, schon von Weitem an der prächtigen Schichtung kenntlichem Dachsteinkalk.<sup>4)</sup> Letzterer bildet auf dem Höhenrücken ein ausgesprochenes Gewölbe. Auf den nördlichen Hängen sieht man überall seine charakteristischen Bänke continuirlich gegen das Thal hinablaufen, und nur hart an der durch das Möseltal vom Kaltenschweigsattel thalwärts streichenden Verwerfung erscheinen die sonst regelmässigen Banklagen in prächtige Falten und Schlingen gelegt. Geradeso wie im Sierning-Durchbruch, oberhalb des Oedenhofes

<sup>1)</sup> Lilienfeld—Bayerbach. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. Bd. XV, pag. 461.

<sup>2)</sup> Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungscommission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864, pag. 89.

<sup>3)</sup> Das Thal von Buchberg. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1851, Bd. II, Heft 3, pag. 62.

<sup>4)</sup> Siehe auch Bittner's Hernstein, pag. 189.

(südlich von Buchberg), der wohlgeschichtete Dachsteinkalk nach unten immer massiger wird und schliesslich auf dem Wettersteinkalk auflagert, ebenso bildet das Liegende des Dachsteinkalks vom Hohen Hengst auf den nach Südosten, also gegen das Dorf Rohrbach, gekehrten Abhängen und Stufen jenes Berges abermals Wettersteinkalk. An diesen Stellen erscheint die obere Decke des Gewölbes abgetragen, allein direct südlich vom Hohen Hengst reicht jene Decke ununterbrochen zu Thal, und die sich vom Rücken nach Süden herabneigenden Dachsteinkalke erstrecken sich bis hart an den Fuss des Gahns, d. h. bis zum südlichen, unter dem Gahns durchstreichenden Ast der Gabel von Werfener Schiefer.

Auf dem Fahrwege von der unter dem Kaltenschweigsattel gelegenen, grossen Kaltwasserwiese kann man das südliche Einfallen des Dachsteinkalks beobachten und die steilen Abfälle der obersten Mulde im Rohrbachgraben gegen die nächst tiefere Mulde der Waldwiese bestehen ebenfalls noch aus demselben. Auf der Kaltwasserwiese selbst treten in mangelhaften Aufschlüssen dunkle, mergelig-knollige Kalke zu Tage; sie liegen offenbar über dem Dachsteinkalk und gleichen vollkommen dem gewöhnlichen Kössener Gestein. Thatsächlich konnte ich aus den Rollsteinen längs des Weges folgende rhätische Fossilien gewinnen:

*Terebratula pyriformis* Suess.  
*Rhynchonella fissicostata* Suess.  
*Spiriferina Emmerichi* Schafh.  
*Östrea Haidingeriana* Em.

welche beweisen, dass die bisher von einigen Autoren als Guttensteiner oder Reiflinger Schichten aufgefassten, dunklen Kalke den Kössener Schichten angehören. Dieselben nehmen fast die ganze Wiese ein und bilden auch noch weiter südlich am Fusse des Gahns und hart am Bruchrande einen kleinen Denudationsrest. Gleichwie die Kössener Schichten hier auf der Südseite in vor Abtragung besser schützender Tiefe im Hangenden des Hengstgewölbes erhalten blieben, finden sich auch auf der Nordseite des Berges in ganz entsprechender Lage, d. h. wieder in der Tiefe und wieder an einem Bruchrande gegen Werfener Schiefer, Kössener Schichten am Fusse des Hengst gegen Schneebergdörfel, wo sie von Dr. Bittner (Hernstein, pag. 189) aufgefunden wurden. Bittner führt aus Blöcken vom Schneebergdörfel an: *Waldheimia norica* Suess, *Rhynchonella subrimosa* Schafh., *Rhynchonella fissicostata* Suess, *Pecten* sp., *Avicula Koessenensis* Dittm., *Mytilus minutus* Goldf., *Pentacrinus* sp.

Dadurch erscheint nun die nach Osten offene Gabel zwischen den beiden Zügen von Werfener Schiefer auch nach dieser Seite von einer Störung begrenzt und der dreieckige Zwickel nach allen Richtungen hin abgeschlossen. Letzterem entspricht die genannte, versenkte, in sanfter Neigung nach Norden verflächende Scholle, welche von Süden nach Norden von: Werfener Schiefer, schwarzem Brecciendolomit, schwarzem, dichtem, hornsteinführendem Plattenkalk der Zlambachschichten, rothem Hallstätter Marmor und lichtem Diploporenkalk gebildet wird. Letzterer liegt schon nördlich von der Grabensohle auf dem Abhang des Waxriegel (südlich unter der Sitzstatt). Noch höher auf diesem Hang, über den der

Weg vom Baumgartner Hause zum Kaltenschweigsattel führt, streicht dann erst der nördliche Ast von Werfener Schiefer durch. Letzterer tritt somit scheinbar im Hangenden des Diploporenkalks zu Tage und hier ist es also, wo die Linie: Krumbachsattel-Kaltenschweigsattel durchläuft.

Wir wenden uns nun den östlichen, die ganze Mächtigkeit erschliessenden Abstürzen des Schneeberges zu.

Vom Buchberger Thal aus erkennt man schon landschaftlich drei gut ausgeprägte Stufen, in die sich der ganze Ostabhang des Berges gliedert. Zu oberst fallen vom Grate steile Felsmauern ab. Etwa in zwei Dritttheilen der Höhe durchzieht eine markante Terrasse das Gehänge. Der Fuss des Berges wird durch waldige Hänge gebildet, aus welchen nur stellenweise Wandpartien und zackige Schroffen aufragen. Dieser äusserlichen Dreitheilung entspricht aber auch der geologische Aufbau.

Die breite, dem Buchberger Thale zugewendete Wandfront des Schneeberges entsendet von ihrem südlichen und von ihrem nördlichen Ende je einen langen Gebirgskamm, welche beide das breite Thal im Süden und im Norden begrenzen, während dessen westlicher Abschluss durch den Schneeberg selbst gebildet wird. Der südliche Kamm zweigt am Waxriegel ab und culminirt im Hengst, der nördliche an der Ecke der Fadenwände und verläuft über die Dürre Leithen und den Grössenberg.

Wie schon seit Langem bekannt<sup>1)</sup>, bildet zumeist von grösseren Denudationsresten der Gosauschichten verdeckter Werfener Schiefer die Sohle des Buchberger Thales, woselbst sich das Vorkommen von Gyps an vielen Stellen durch trichterförmige Erdfälle verräth. Nähert man sich aber den Abfällen des Schneeberges, so treten am Fusse der letzteren einige niedere, bewaldete Kuppen, welche, aus der Ferne gesehen, kaum wahrzunehmen sind, markant hervor und theilen das weiter aussen breite und zusammenhängende Becken in mehrere, an den steilen Hängen des Schneeberges endende Gräben. Die am weitesten nach Osten zu vorspringenden unter jenen Kuppen sind der Lehrwegkogel mit seinen beiden Köpfen (887 Meter) und (872 Meter) und die waldige Anhöhe „Auf der Wiege“ (961 Meter).

Erst hinter diesen, aus lichten, fast rein weissen Kalken bestehenden Gehängkuppen zieht sich der Werfener Schiefer<sup>2)</sup> als zusammenhängender Streifen am Fusse der Schneeberghänge hin, und zwar vom Kaltenschweigsattel im Süden bis zum Sattel der Fadenwiese im Norden. Am besten sind seine Aufschlüsse in der südlichen Hälfte, wo er vom Kaltenschweigsattel durch das Möselthal als schmaler Streifen herabziehend, oberhalb der Kuppe „Auf der Wiege“ zu bedeutender Mächtigkeit anschwillt und von der Sohle des Schrattenthal (westlich vom Schwabenhof) an, auf den Hängen des Schneeberges hoch hinaufreicht. Obwohl auch hier grosse Massen von Geröll den Boden bedecken, kann man doch an vielen Punkten den Werfener Schiefer anstehend beobachten, da auch die verdeckenden Gosauschichten bis auf eine kleine Partie am nördlichen Fusse der genannten Kuppe südlich vom Schwabenhof bereits abgetragen wurden.

<sup>1)</sup> Cžjžek. Das Thal von Buchberg. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. Band II, 1851, Heft 1, pag. 152 und Heft 3, pag. 58.

<sup>2)</sup> Ueber dessen Verbreitung am Ostabhang des Schneeberges siehe auch: Bittner, Hornstein, pag. 39 ff.

Nördlich vom Schrattenthal unterbricht ein breiter, plateauförmig abgeflachter Schuttrücken (Ranner Holz, 931 Meter), vielleicht eine alte Moräne, die nächste Fortsetzung des auf einen schmalen Zug reducirten, hoch oben am Wurzelpunkt jenes Rückens unter den Abhängen der Breiten Ries durchziehenden Werfener Schiefers.

Der nun folgende Abschnitt der Schneeberghänge zwischen dem Ranner Holz und der Fadenwiese ist schlechter aufgeschlossen, da hier die Gosaudecke noch erhalten blieb. Von Losenheim bis hoch hinauf sieht man kaum irgendwo anstehendes Gestein und die losen, von oben kommenden Schuttmassen vereinigen sich mit den Zersetzungsproducten der zum Theil aus denselben Elementen aufgebauten Gosauschichten zu einer mächtigen, den Untergrund verhüllenden, lehmig verkitteten Decke. Dass unter derselben thatsächlich Werfener Schiefer durchstreicht, ergibt sich aus mehreren Beobachtungen. Einmal findet man anstehenden Werfener Schiefer in dem kleinen Sattel westlich von der höheren Kuppe (887 Meter) des Lehrwegkogls, dann besteht auch die grosse Wiesenbucht, womit der untere Theil der Fadenwiese oberhalb Losenheim an die Hänge des Innerberges (952 Meter) und Abfalls (960 Meter) grenzt, aus Werfener Schiefer. Endlich zieht sich letzterer oben vom Wurzelpunkt des Ranner Holzes längs der Schneeberghänge nördlich weiter in der Richtung gegen den Sattel am „Faden“, wo er am Waldrande südlich von der Passhöhe bei einem Brunnen gut aufgeschlossen ist und bereits auch von Dr. Bittner aufgefunden worden war. Es erscheint somit durch den oberen, zusammenhängenden Zug und durch die Vorkommen am Sattel des Lehrwegkogls und auf der unteren Fadenwiese, wovon letzteres mit dem Aufschluss am „Faden“ unmittelbar zusammenhängt, die obere und (orographisch) untere Grenze des an dieser Stelle durch Gosau und Geröll verdeckten Werfener Schiefers genau markirt.

Was die hier auftretenden Gosauschichten anbelangt, wurde bereits hervorgehoben, dass selbe zumeist durch von oben kommende Schuttmassen verdeckt werden; doch trifft man in dem Hohlwege südlich von Losenheim dunkle Mergel aufgeschlossen und da und dort höher oben im Walde bunte Conglomerate in losen Blöcken, welche das Vorhandensein derselben sicherstellen. Ob gewisse, hier häufige Breccien aus gelben Rauchwacken und schwarzen und lichten Kalken auch den Gosauschichten angehören oder als Gehängsbreccien zu betrachten sind, müge dahingestellt bleiben.

Ohne zunächst auf die (orographisch) untere Begrenzung der Werfener Schiefer einzugehen, mögen nun erst die Gebilde im Hangenden derselben betrachtet werden. Während wir in den weiter westlich gelegenen Gegenden des hier behandelten Terrains unmittelbar über dem Werfener Schiefer zumeist bloß gering mächtige Rauchwacken, oder eine ganz untergeordnete Lage von schwarzen Kalken, dann aber sofort lichte Dolomite den Muschelkalk vertreten sahen, stellen sich in dieser östlichen Region bereits viel mächtigere Aequivalente der echten Guttensteiner Schichten ein. An einer Stelle im Schrattenthal, dort wo sich dieser Graben schon an die Steilhänge anschmiegt, fand ich bei einer Quelle nach Westen einfallende, dünnschieferige, dunkle Kalke unmittelbar im Hangenden des Werfener



Schiefers, welche wohl nur als Guttensteiner Kalk anzusprechen sind. Darüber baut sich aber in niederen Mauern und in ruinenartig aus dem Waldboden aufragenden Zacken und Thürmchen eine ziemlich mächtige Stufe von breccienartig aussehenden, stark dolomitischen, häufig ziegelroth anwitternden, licht- bis dunkelgrauen Kalken auf.

In dem Profile durch die Breite Ries, beziehungsweise in dem Graben, der sich südlich von Punkt (1346 Meter) aus der Breiten Ries gegen das Schrottenthal zu senkt, herrschen wieder lichtgraue, plattige Brecciendolomite vor.

Auf dem Rücken, der sich als nördliche Begrenzung der Breiten Ries über Punkt 1346 Meter herabsenkt, macht sich im Streichen der Uebergang dieser Dolomite in dunkle Kalke deutlich bemerkbar, indem sich dort immer mehr kalkige Bänke einschalten. Man kann an manchen Stellen die Wechsellagerung jener lichtgrauen Brecciendolomite mit schwarzen, etwas dolomitischen Kalken direct beobachten. Daraus entwickeln sich unmittelbar die im Graben zwischen den Punkten 1413 Meter und 1346 Meter herrschenden Verhältnisse, woselbst dunkle Kalke — Guttensteiner Schichten — in grosser Mächtigkeit das Hangende des Werfener Schiefers bilden.<sup>1)</sup> Nur in den unteren Lagen derselben herrschen dolomitische, und zwar ebenfalls dunkel gefärbte Gesteine vor. Am Rücken des Fadens und auf den Abhängen der Fadenwände gegen den Kaltwassergraben scheint die ganze Serie wieder dolomitisch zu werden, zum mindesten beobachtet man hier über dem Werfener Schiefer, welcher von der Quelle am Fadensattel ununterbrochen über die Ansatzpunkte des Stritzelberges und seines namenlosen, westlichen Nachbars bis in die oberste Mulde des Kaltwassergrabens fortstreicht, überall zunächst dunkle Dolomite und erst höher oben schwarze, weissgeaderte, zum Theil hornsteinführende Kalke von dickplattiger Absonderung.

Nach alledem hat es den Anschein, als ob sich in der Gegend der Fadenwände ein regionaler Uebergang der dolomitischen Facies des Muschelkalkes in eine Facies dunkler Kalke vollziehen würde, wobei die vom Schneeberg herabkommenden Pfeiler gerade das Grenzgebiet enthalten.

Das nächstfolgende, dritte Schichtglied auf der Ostwand des Schneeberges zieht sich längs der erwähnten Terrasse fort, auf der sich auch der östliche Grafenstein von der Sitzstatt oberhalb des Kaltschweigsattels quer über alle Gräben (Schneidergraben, Krumme Ries, Breite Ries etc.) bis zum Faden verfolgen lässt. Es überlagert die hier mächtigen, bald lichterem, bald dunkleren, bald grauen, bald röthlichen, stets aber stark dolomitischen Gesteine des Muschelkalkes, besteht aus dünnschichtigen, häufig hornsteinführenden, schwarzen Kalken und entspricht genau den weiter westlich so weit verbreiteten Kalkeu der Zlambachschichten.

Im Allgemeinen fallen diese, einer von begrüntem Gehängköpfen getragenen Terrasse entsprechenden Gebilde flach nach Norden ein und scheinen sich längs einer ganzen Reihe von secundären Querbrüchen immer wieder treppenförmig zu wiederholen. Ueber den dünnschichtigen,

<sup>1)</sup> Siehe auch: Dr. A. Bittner, Hernstein, pag. 75.

mitunter schieferigen, öfters aber auch wulstigen, schwarzen Hornsteinkalken folgt, mächtiger als irgendwo im ganzen Terrain, jener lichtgrüne, in kleine Stückchen zerfallende, gebänderte, kieselig-thonige Kalkschiefer, welcher als Vertretung des Raschberghorizontes aufgefasst und in einem grossen Theil des Gebietes constant in demselben Niveau beobachtet wurde. Mehrere Quellen bezeichnen die Aushisslinie dieses Gesteins, dessen Verwitterungsproducte als lichtgrüner Schutt schon von weitem sichtbar werden.<sup>1)</sup>

Endlich folgen als compacte Massen in hohen Felsmauern zur Kante des Waxriegels und Kaisersteins aufsteigend die lichten Diploporngesteine des Wettersteinkalks, welche in der Regel nicht besonders deutlich geschichtet, nur am Ostabsturz des Kaisersteins eine ausgezeichnete plattige Bankung aufweisen.

Wenn auch nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit, so doch in derselben Reihenfolge treten alle die genannten Glieder auch auf dem Wege vom Krumbachsattel über das Baumgartner Haus zum Waxriegel auf. Wie des öfteren erwähnt, streicht durch den Sattel selbst der Werfener Schiefer durch, und, von demselben wahrscheinlich durch eine Störung (nördlicher, zum Kaltenschweigsattel ziehender Ast der Rohrbacher Linie) von hier geringer Sprunghöhe getrennt, welche aber noch nicht die ganze Mächtigkeit des Muschelkalks zu Tage treten lässt, folgen dunkle Dolomite, schwarze, weissgeaderte Kalke und lichte, röthliche, breccienartige Dolomite. Dieselben repräsentiren den Muschelkalk, wechsellagern vielfach mit einander, streichen von Südwest nach Nordost und fallen durchschnittlich nach Nordwest ein. Sie bilden den Hang vom Krumbachsattel bis zum Baumgartnerhaus und werden von dort ab durch plattige, dunkelgraue oder schwarze, wulstige und hornsteinführende Kalke — Zlambachkalke — bedeckt, die sich über den Rücken der Sitzstatt (vom Waxriegel zum Kaltenschweigsattel) hinüberziehen und solcherart mit dem Zuge auf der Terrasse der Ostwände direct verbinden.<sup>2)</sup> Anstehend trifft man dieses Glied auf einer der obersten Serpentinien des vom Baumgartnerhause über die Kühplacke zum „Vierunddreissigerstein“ emporführenden Schneebergweges. Sie streichen hier in steiler Lage von Südwest nach Nordost und werden abermals bedeckt von jenen lichtgrünen, gebänderten, dichten, etwas kieseligen Kalken des Raschberghorizontes. Auch hier erscheinen die obersten Lagen der Zlambachkalke mit wulstigen Schichtflächen. Unmittelbar über der grünen Schicht folgen ebenfalls am Wege dünne, bankige, breccienartige oder flaserige, röthliche Kalke mit nordwestlichem Einfallen.

Dort, wo der Weg auf den Rücken des „Vierunddreissigersteines“ hinaustritt, zeigen die gebänderten Kalkschiefer des Raschberghorizontes ähnlich wie am Gamseck auf der Rax eine röthlichgelbe Färbung.

<sup>1)</sup> Nach der Localangabe dürfte sich ein von Dr. Bittner (Hornstein, pag. 122 bis 123) von der Anhöhe über dem Baumgartner Hause und von der Gegend unter den Fadenwänden angeführtes Niveau grauer oder gelblicher Mergellagen auf diesen Horizont beziehen.

<sup>2)</sup> In den Bereich dieser Zone fällt eine späthliche, schon von Suess (Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungscommission etc., pag. 82) erwähnte Quelle wenige Schritte östlich ober dem Baumgartner Hause.

Ebenso wie im Krummbachgraben (Klamm) nehmen auch hier in der Serie der nun folgenden, mächtigen Wettersteinkalke dichte, rothgefärbte, an den Hallstätter Marmor gemahnende Kalke die tiefere Lage ein. Man findet sie in den niederen Felsmauern, welche die Kühplacke krönen und trifft auf dem Wege zum Luxboden überall ihre Spur in Form von herabgefallenen Blöcken. Während in dem Profil der Kühplacke das ganze Schichtsystem nach Nordwesten einfällt, so dass die beim Baumgartnerhaus anstehenden Gebilde unter die Kalke am Luxboden zu liegen kommen, macht sich weiter westlich eine allmähig immer mehr zur Geltung gelangende Drehung im Einfallen der hangenden Wettersteinkalke bemerkbar. Schon auf dem sogenannten „Emmysteig“, der vom Luxboden (Terrasse südlich unter dem Waxriegel) abzweigt, beobachtet man eine südliche Neigung der Gesteinsbänke, so dass die dort knapp unter der kleinen Ebene des Luxbodens an den Tag kommenden rothen, häufig gebänderten, dichten Kalke im Süden bereits von Diploporenkalkklippen, durch die sich der genannte Steig dann hinabwindet, überlagert werden. Nachdem auch im Norden auf dem Hang des Waxriegels eine derartige Ueberlagerung stattfindet, dürften hier die tieferen, rothen Kalke in einer Antiklinale hervorkommen.

Weiter westlich an der Kaltwasserhöhe, welche zum Schlossalpengraben, und auf der Schönleithen, welche zu den Wasseröfen abfällt, neigt sich die ganze Masse der auf der Schönleithen dolomitischen und zuckerkörnigen, lichten Diploporenkalke bereits entschieden nach Süden, um erst mit der Rohrbacher Linie: Hochgang-Krummbachsattel abzuschneiden. In Folge dessen gelangen die über der Kühplacke anstehenden Diploporenkalke schon nahe westlich vom Baumgartnerhaus immer mehr in die Tiefe und erreichen bereits im obersten Theile des Schlossalpengrabens die Sohle des letzteren.

Wandert man von der Schönleithen auf dem Steige über das Jagdhaus auf der Stadelwand und dann quer über die zum Höllenthal absinkenden Hänge nördlich weiter bis zur Mulde: Krottensee, so hat man Gelegenheit, die durch den schon Eingangs erwähnten kuppenförmigen Bau des Hohen Schneeberges bedingte Drehung des Schichtenfalls von Schritt zu Schritt zu verfolgen, indem sich die auf der Schönleithen noch nach Süden einschliessenden Diploporenkalke erst nach Südwesten, dann nach Westen, endlich aber nach Nordwesten neigen. Noch weiter hin fallen sie dann vom Kaiserstein direct nach Norden, womit die ganze, im Osten vom Buchberger Abbruch durchschnitten Kuppel abgeschlossen erscheint.

Nachdem die Lagerungsverhältnisse der den Hohen Schneeberg und den Kuhschneeberg aufbauenden, mächtigen Diploporenkalke in ihren hauptsächlichsten Zügen bereits erörtert wurden, erübrigen nur wenige Bemerkungen über die Gesteinsbeschaffenheit dieser monotonen Kalkmassen. Dieselbe wechselt ebenso, wie in der Furche des Schwarzaithales. Sehr häufig begegnet man Partien, welche in ausgezeichneter Weise die Structur des Riesenoolithes aufweisen. Auf dem Ochsenboden, zwischen dem Klosterwappen und dem Waxriegel, kommen typische Breccienkalke mit dunklen, von einem lichten Cement umschlossenen Fragmenten vor. Auch trifft man hier häufiger als sonst, ausser den überall

vorkommenden Diploporen, Spongienreste und ganze Stöcke von Korallen, letztere schon seit längerer Zeit von der Umgebung des Damböckhauses bekannt.<sup>1)</sup>

Hier sei noch einer Erscheinung gedacht, welche ganz an die Verhältnisse der Raxalpe, und zwar an die Mulde der Lichtensternhütten, erinnert. Es ist das Auftreten eines dunklen Breccien-dolomits auf dem Ochsenboden zwischen dem Damböckhause und dem Fusse des Kaisersteins. Auch hier kann jener Dolomit nur Einschaltungen in den obersten Horizonten des Wettersteinkalkes entsprechen, da an dieser Stelle ein tieferer Aufbruch völlig ausgeschlossen ist.

Die Plateaukalke des K u h s c h n e e b e r g e s zeigen im Allgemeinen eine dichtere Structur, als jene auf dem Hohen Schneeberg und neigen in Folge dessen zur Karrenbildung, auch trifft man in denselben, nebst Gastropoden-Durchschnitten, Korallen in grösserer Menge, während die Diploporen zurückzutreten scheinen.

Von der Höhe des K u h s c h n e e b e r g e s führt Stur<sup>2)</sup> *Spiriferina gre-garia Suess.*, eine Form aus den Megalodontenbänken von Raibl, an. Dr. Bittner hebt (l. c.) die grosse petrographische Aehnlichkeit der Gesteine vom K u h s c h n e e b e r g e mit jenen von der Hohen Wand hervor.

Vorstehende Beschreibungen beschäftigten sich mit der Schilderung der über dem Werfener Schiefer bis zur Höhe des Kaisersteins aufgeschlossenen Gesteinsserie, nun sollen auch die an der orographisch genommenen, unteren Grenze des Werfener Schiefers herrschenden Verhältnisse einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Wie des Näheren auseinandergesetzt worden ist, bildet, angefangen von der Trenkwiese beim Klosterthaler Gscheid und vom Kaltwassergraben oberhalb derselben, bis zum Kaltenschweigsattel und Krummbachsattel ein zusammenhängender Zug von Werfener Schiefer die Basis des über seine relativ niedere, östliche Umgebung hoch aufragenden Schneeberges. Es soll nun gezeigt werden, dass die zunächst anschliessende, verhältnissmässig bedeutend tiefer gelegene Umrandung desselben auf der ganzen Strecke durch viel jüngere, rhätische und jurassische Ablagerungen gebildet wird, und dass sonach entlang dem Fusse des Bergriesen eine Bruchlinie von bedeutender Sprunghöhe (Werfener Schiefer — Lias) hinläuft.

In ihrem südlichen Theile wurde diese Bruchlinie bereits geschildert, es ist die tiefgreifende Verwerfung, welche, vom Kaltenschweigsattel an, den Werfener Schiefer und Muschelkalk im Möselthal vom Dachsteinkalk des Hengstberges scheidet. Sie setzt sich in genau nördlicher Richtung in den kleinen Sattel hinter der Kuppe „Auf der Wiege“ südwestlich vom Schneebergdörfel fort. Diese Kuppe besteht aus nach Süden einfallendem Dachsteinkalk, auf welchem gegen das Möselthal zu eine Decke von gelbgrauen, mergeligen Gesteinen der Kössener Schichten lagert. Offenbar hat man es hier mit einer secundären Schichtenmulde zu thun, welche von den südfallenden Dachsteinkalken des Hengstberges begrenzt, in ihrer Mitte einen Streifen von

<sup>1)</sup> Felix Karrer, Geologie der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenwasserleitung. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1877, Bd. IX, pag. 41.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 302. — Bittner, Hernstein, pag. 129.

rhätischen Gesteinen einschliesst, der sich von der Kuppe angefangen in östlicher Richtung bis an den Bergfuss beim Schneebergdörfel fortsetzt.<sup>1)</sup>

Bis hierher in der Gegend des Schwabenhofes ist sonach die Bruchlinie mit Sicherheit zu verfolgen.

Weiter nördlich aber maskiren die grossen Schuttmassen des Ranner Holzes ihren Verlauf und erst am Lehrwegkogel treten wieder anstehende Partien zu Tage (siehe pag. 708). Bevor wir uns jedoch mit denselben beschäftigen, mögen, um den Zusammenhang der ganzen Umrandung darzuthun, erst die Verhältnisse am Nordfuss der Fadenwände besprochen werden, weil hier vollkommen klare Aufschlüsse jeden Irrthum ausschliessen.

Am Fusse der genannten Wände des Schneeberges wurzeln drei nach Norden gegen die waldige Gegend zwischen dem Klosterthal und dem Buchberger Thal vorspringende Kämme, wovon die beiden westlichen — der kurze Ast<sup>2)</sup> zwischen dem Kaltwassergraben und dem Nesselgraben, und der Stritzberg (1188 Meter) — rasch absinken, während der östliche, der Faden, sich über die Dürre Leithen und den Grössenberg als nördliche Begrenzung des Buchberger Thales fortsetzt.

Die Hauptmasse dieser drei, nur durch Erosionsschluchten getrennten Rücken bildet ausgezeichnet gebankter, weisser Dachsteinkalk, welcher flach nach Südsüdwesten, also scheinbar unter den Schneeberg einfällt, wodurch der westlicher gelegene Rücken des Nesselkogls in eine tiefere Lage versetzt wird. Auf der Höhe dieser Rücken breitet sich in zwei, durch den Nesselgraben getrennten Partien über dem Dachsteinkalk eine aus rhätischen und jurassischen Schichten bestehende Decke auf.

Zunächst über den Dachsteinkalk umsäumen diese Auflagerung in geringer Mächtigkeit graue Kalke, in welchen in grosser Menge Brachiopoden der Kössener Schichten gesammelt werden können. Wie bereits Dr. Bittner<sup>3)</sup> bemerkt hat, tritt hier das gewöhnliche, dunkle, mergelige Kössener Gestein sehr in den Hintergrund gegenüber einem grauen Kalk von grosser Härte, in welchem die Brachiopoden sitzen und welcher plattige Einlagerungen von Korallenkalk mit thamnastraeaartigen Formen enthalten. Auch in den obersten Bänken des Dachsteinkalks fehlen dieselben Brachiopoden nicht, doch ist die petrographische Beschaffenheit der auflagernden, grauen Kalke hinreichend verschieden, um eine scharfe Ausscheidung der Kössener Schichten durchzuführen zu können.

Ich sammelte auf dem Faden bei der Putzwiese:

*Terebratula pyriformis* Suess.  
                                   *gregaria* Suess.  
*Rhynchonella fissicostata* Suess.  
                                   *subrimosa* Schafh.  
*Spiriferina uncinata* Schafh.

<sup>1)</sup> Dr. A. Bittner, Hernstein, pag. 189.

<sup>2)</sup> Auf der Sp.-Karte namenlos. Dr. Bittner (Hernstein, pag. 161) bezeichnet ihn als Nesselkogel.

<sup>3)</sup> Hernstein, pag. 162.

Ausserdem kennt man von dort nach Suess<sup>1)</sup>:

*Waldheimia norica* Suess.

Vom Nesselkogel führt Dr. Bittner loc. cit. an:

*Terebratula pyriformis* Suess.

*Waldheimia norica* Suess.

*Spiriferina uncinata* Schafh.

*Rhynchonella fissicostata* Suess.

*Thamnastraea* sp.

Ueber den Kössener Schichten lagert dann von unten nach oben in folgender Gliederung der Lias: Rother oder rothgefleckter grauer Crinoidenkalk; rothe crinoidenführende Plattenkalke, häufig mit Belemniten; rothe, flaserig-knollige Adnether Kalke mit Hornsteinausscheidungen, welche zu rothem Kieselgrus verwittern; graue Crinoidenkalke mit Brachiopoden; graue plattige Mergelkalke mit Hornsteinknollen (Lias? Fleckenmergel).

Die von Dr. Bittner<sup>2)</sup> angegebene Reihenfolge weicht von der genannten einigermaßen ab, insoferne als derselbe annimmt, dass am Faden über den Fleckenmergeln noch graue Crinoidenkalke und etwas rother Kalk folgt. Mir schien es, als ob hier eine untergeordnete Störung localer Natur, eine Wiederholung bedingen würde, eine Anschauung, welche auch durch die von Dr. Bittner aus dem höheren Niveau grauer Crinoidenkalke gesammelten Fossilien:

*Terebratula sinemuriensis* Opp.?

*Waldheimia* aff. *numismalis* Qu.

„ *Partschi* Opp.

„ *stapia* Opp.

*Rhynchonella Greppini* Opp.

„ aff. *belemnitica* Qu.

*Spiriferina* aff. *alpina* Opp.

bestätigt erscheint, da selbe noch dem unteren Lias angehören.

Aus den rothen Kalken des Stritzelberges gibt Dr. Bittner neben einem *Nautilus*-Fragment und einem schlecht erhaltenen *Phylloceras* sp. ind., Jugendexemplare von *Terebratula Aspasia Menegh.*, *Waldheimia* aff. *numismalis* Qu. und *Rhynchonella* sp. an. Ich selbst fand in denselben Kalken auf dem Nesselkogel noch ein unbestimmbares *Phylloceras*.

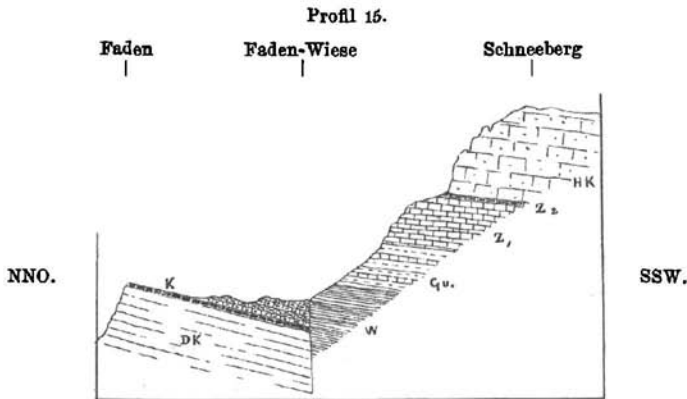
Sowohl auf dem Nesselkogel, als auch auf dem Stritzelberge und am Faden liegen die rhätischen und liassischen Schichten genau concordant über den Dachsteinkalken, fallen also unter demselben Winkel nach Südsüdwesten ein.

Treten hier auf den drei Kuppen die Lagerungsverhältnisse ausserordentlich klar hervor durch die weisse, von einer rothen Liasplatte bedeckte Tafel von Dachsteinkalk, welche am Bruchrande unter den

<sup>1)</sup> Die Brachiopoden der Kössener Schichten. Denkschriften der kais. Akad. d. Wiss. Bd. VII.

<sup>2)</sup> Hernstein, pag. 205—206.

Wurfener Schiefer am Fusse des Schneeberges einzufallen scheint, so zeigt uns ein Blick von der Höhe des Fadensattels östlich hinab in



Profil durch den Nordostabsturz des Schneeberges.

- |                                                      |                                                                                   |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| W = Werfener Schiefer.                               | HK = Wettersteinkalk.                                                             |
| Gu = Guttensteiner Schichten und<br>Unterer Dolomit. | DK = Dachsteinkalk.                                                               |
| Z <sub>1</sub> = Zlambachkalk.                       | K = Kössener Schichten.                                                           |
| Z <sub>2</sub> = Grünliche Kieselkalk.               | L = Lias (Hierlatzschichten, Adnether Marmor,<br>graue und rothe Hornsteinkalke). |

das Buchberger Thal, und zwar zunächst auf die, die Fadenwiese im Norden begrenzenden Höhen der Dürren Leithen, des Innerberges und Abfalles (letzterer gleich oberhalb Losenheim), dass diese Verhältnisse auch weiter nach Südosten ihre Fortsetzung finden.

Man sieht hier am unteren Ende einer zwischen der Dürren Leithen und dem Innerberge von der Schabrunstwiese, von wo Dr. Bittner (loc. cit. pag. 162) ebenfalls Kössener Schichten, und zwar solche in typischer Mergelfacies, anführt, gegen die Fadenwiese herabziehenden Depression eine Kuppe von rothem Kalk ganz isolirt aufragen.

Steigt man vom Faden über die Fadenwiese nach Osten hinab, so trifft man bald auf das mergelig-kalkige Kössener Gestein, in dem ich Exemplare von *Pecten acuteauritus* Schafh. fand. Die Kuppe mit rothem Kalk lagert unmittelbar darüber und ist daher sicher liasisch.

Der Dachsteinkalk des Innerberges, auf dem jene Kössener Schichten aufliegen, setzt sich nach abwärts ununterbrochen fort auf die Kuppe des Abfall und bildet ohne Zweifel auch die prächtig gebankten, nach Norden fallenden Kalke in der kleinen Klamm unmittelbar nördlich bei Losenheim. Wie man schon aus der Entfernung wahrnehmen kann, liegen auf den weissen Kalken des Abfall, und zwar auf dem Ostrücken desselben gegen die Klamm des Wasserfalles, abermals rothe Kalke auf.

In seiner Beschreibung der letzterwähnten Klamm gelangt nun Dr. Bittner<sup>1)</sup> allerdings zu einer abweichenden Anschauung, indem er in den weissen Kalken eine Vertretung der Reiffinger Kalke vermuthet, und zwar auf Grund dessen, dass sie dem Werfener Schiefer direct auflagern (loc. cit. pag. 77). Nach Dr. Bittner ist die Reihenfolge in der Wasserfallklamm bei nördlichem Ein-

<sup>1)</sup> Dr. A. Bittner, Hernstein, pag. 76—77.

fallen von Süden nach Norden, also vom Liegenden in das Hangende: 1. weisse, Dactyloporen führende Kalke; 2. rother Kalk mit spärlichen Crinoidenstielgliedern und kleinen Ammonitendurchschnitten; 3. fleckenmergelartiges Gestein mit wenigen Crinoidenresten und verdrückten Terebrateln.

Das letztgenannte Glied stösst dann scharf gegen die aus Dachsteinkalk bestehende Wasserfallwand ab, wahrscheinlich in einer Verwerfungskluft. Diese Gesteine setzen sich westlich über die Abfallswand fort und werden von dem Bache bei Losenheim durchbrochen, wo die weissen Kalke steil nach Norden fallen. Die erwähnte, isolirte Kuppe von rothem Kalk dürfte nach Dr. Bittner dem rothen Kalk in der Wasserfallklamm entsprechen.

Es erscheint mir nun wahrscheinlich, dass die ganze Serie aus Dachsteinkalk, rothem Liasmarmor und grauem Liasfleckenmergel besteht, und dass die Kössener Schichten hier, wie am Faden, in Form von wenig auffallenden, gering mächtigen, grauen Kalken im Hangenden des Dachsteinkalks entwickelt sind.

Die Ueberlagerung des Werfener Schiefers bei Sonnleithen durch den weissen Kalk wäre dann nur eine scheinbare, und müsste hier ebenso eine Verwerfung angenommen werden, wie höher oben beim Wasserfall.

Ist dies wirklich der Fall, so unterliegt nunmehr auch die Deutung des Lehrwegkogls oder mindestens seiner westlichen Kuppe (887 Meter) keiner weiteren Schwierigkeit. Der Zug des Lehrwegkogls erhebt sich jenseits der Depression von Losenheim gerade südlich gegenüber der Abfallswand und besteht auf der Kuppe (887 Meter) aus nach Westen fallenden, weissen Kalken, welche den Kalken der Abfallswand vollkommen gleichen. Schon vermöge der angegebenen, steilen Fallrichtung können diese weissen Kalke weder als normal Hangendes der Werfener Schiefer in der Losenheimer Thalbuch, noch als Hangendes des Werfener Schiefers am Fusse des Schneeberges, gegen den sie einfallen (im Sattel westlich von der Kuppe [887 Meter]), betrachtet werden. Sie dürften vielmehr quer über das obere Ende der Thalbuch von Losenheim, wo sie in drei isolirten Kuppen aus dem Thalboden aufragen, mit den Kalken der Abfallswand direct zusammenhängen und sonach ebenfalls als Dachsteinkalk<sup>1)</sup> aufzufassen sein.

Damit erscheint nun die östliche Umrahmung der Schneebergmasse, abgesehen von dem Schuttwalle des Ranner Holzes, vollständig durch eine und dieselbe, Werfener Schiefer von Dachsteinkalk und noch jüngeren Gebilden trennende Bruchlinie geschlossen, eine Störung, welche sowohl mit der Rohrbacher Linie, als auch — wie nun gezeigt werden soll — mit der Mariazell — Buchberger Linie in Verbindung tritt.

Die nun zu besprechende, durch grosse Störungen ausgezeichnete Gegend umfasst den Nordabfall des Kuschneeberges und die isolirte Anhöhe des Baumecker Kogls (960 Meter) südöstlich von Schwarza, welche tektonisch zusammengehören und nur durch den Einschnitt des Voisbaches von einander getrennt erscheinen.

<sup>1)</sup> Siehe auch: Bittner, Hernstein, pag. 77.



Jene auf dem Nordabhang des Fegenberges südlich von Schwarzau durchstreichende Verwerfung und die Buchberg — Mariazeller Linie vereinigen sich hier unter spitzem Winkel auf analoge Weise, wie einige Kilometer weiter westlich die beiden Bruchlinien am Gscheidl unter dem Gippl, und umschliessen ein stark dislocirtes, in spitz auskeilende Schollen zerbrochenes Terrain, dessen Entzifferung durch die sichere Kenntlichkeit der einzelnen Schichten wesentlich erleichtert wird.

Aus dem nördlichen Abfalle des Kuschneeberges treten etwa in halber Höhe unter den oberen, steilen Abstürzen eine Reihe von waldigen Kuppen und Strebepfeilern heraus, welche sich nach Westen gegen die Gegend „in der Oed“ (schluchtartiger Unterlauf des Voisbaches) allmählig senken, nach Osten aber in jenen spornartigen Rücken auslaufen, der die Trenkwiese im Norden begrenzt.

Die hinter (ober) jenen Strebepfeilern gelegenen Gehängsättel oder terrassenförmigen Abflachungen bezeichnen den Verlauf der Störungsregion, das darüber aufragende Steilgehänge des Kuschneeberges aber schliesst das Ausgehende der im Ganzen flach liegenden, den Kuschneeberg aufbauenden Schichten auf. Von der Höchbauer-alpe nach Norden absteigend, durchquert man das ganze System der letzteren und gelangt aus den Korallen und Diploporen führenden, lichten Plateaukalken, erst in Dolomit und dolomitische Kalke, welche den Muschelkalk<sup>1)</sup> und wahrscheinlich auch das Niveau der Zlambachkalke umfassen, endlich aber auf einen schmalen Zug von Werfener Schiefer, der sich durch die genannten Sättel und Terrassen ununterbrochen verfolgen lässt bis gegen den Wurzelpunkt des Rückens (Rauchkogel) nördlich von der Trenkwiese. An jener Stelle auf dem genannten Rücken erfolgt allerdings eine kurze Unterbrechung, allein es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der unmittelbar südlich von dem Rücken, oberhalb der von Gosauschichten bedeckten Mulde der Trenkwiese ansetzende Zug von Werfener Schiefer, der sich dann über den Kaltwassergraben gegen den Faden hinzieht, die unmittelbare Fortsetzung des erwähnten Zuges darstellt und wie dieser im Liegenden des Kuschneeberges hervorkommt.

Sobald man auf dem Wege von der Höchbauer-alpe hinab in's Voisthal den schmalen Streifen von Werfener Schiefer überschritten hat, gelangt man plötzlich in flach nach Norden fallende Bänke von Dachsteinkalk und hat somit bereits die Mariazeller Linie überschritten. Der Zug von Werfener Schiefer streicht westlich hinunter, übersetzt das Voisthal beim Gruberbauern und zieht sich jenseits wieder gegen den Baumecker aufwärts. Damit erscheint das untere Gehänge des Kuschneeberges von den Gehängsätteln und Terrassen an, bis hinab zur Klosterthaler Strasse von den oberen Abstürzen völlig getrennt und repräsentirt eine selbstständige Scholle. Innerhalb derselben zieht sich in Form einer Längsmulde, worin die Geböfte „Sepp im Greut“ liegen, eine weitere, von Sandsteinen, bunten Conglomeraten und braunen Mergeln der Gosau erfüllte Depression hin, welche den zur Strasse abfallenden, aus lichtem Brecciendolomit (unterem Dolomit)<sup>2)</sup> bestehenden

<sup>1)</sup> Dr. A. Bittner, Hernstein, pag. 75.

<sup>2)</sup> Nicht so sehr der petrographischen Beschaffenheit wegen, sondern namentlich im Hinblick auf die Verhältnisse am nahen Klosterthaler Gscheid, wo Reifingerkalke und Aonschiefer mächtig aufgeschlossen sind, wurde dieser Dolomit auf der Karte als

Riegel, von den durch Hauptdolomit und Dachsteinkalk bestehenden, höheren Strebepfeilern und Gehängkuppen auf halber Höhe des Kuhschneeberges trennt. An manchen Stellen der Längsmulde „Sepp im Grüt“ konnten Sandsteine beobachtet werden, welche mit Lunzersandstein petrographisch grosse Aehnlichkeit haben, doch deutet das Fehlen des am nahen Klosterthaler Gscheid mächtig aufgeschlossenen Aonschiefers darauf hin, dass es in der That nur Gosausandsteine sein dürften.

Die Gosauschichten ziehen sich vom Gruberbauer ununterbrochen bis in die Gegend östlich von der Villa Strampfer, ebenso der Hauptdolomit auf dem Hange oberhalb der Längsmulde und der Zug von Dachsteinkalk bis auf den Rücken nördlich von der Trenkwiese.<sup>1)</sup>

Hier und da, so z. B. bei dem Viehstalle auf dem Gehängsattel südlich vom Hollerthaler (auf der O. A. S. zwischen den Buchstaben *g* und *L* des Wortes: Kuhschneeberg-Leithen), trifft man auf dem Dachsteinkalk hart an der Grenze gegen den schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer noch dunkle Mergel, welche wohl den Kössener Schichten angehören.

In dem Zwickel, den die in der Gegend südlich vom Höchbauer unter spitzem Winkel zusammentreffenden beiden Hauptbruchlinien einschliessen, erhebt sich der Baumeckerkogel als selbstständige, noch auf den Hang des Kuhschneeberges fortsetzende Scholle. Oberhalb der Voismühle, wo der Voisbach in die Schwarza mündet, fallen die weiter südlich von dunklen, plattigen Zlambachkalken unterlagerten Diploporenkalke des Fegenberges ausserordentlich steil nach Norden ein. Längs der Strasse nach Schwarzau gelangt man aber plötzlich in (am Fusse des Baumeckerkogels) flach gelagerten Hauptdolomit, zwischen dessen Bänken sich dünne, mergelige Lagen voller Bivalventrümmer einschalten.

An dieser Stelle offenbar ist es, wo die aus dem Preingraben am Nordabhang des Fegenberges herüberziehende, südliche Verwerfung durchsetzt. Während so der westliche Fuss des Baumeckerkogels, ebenso wie seine nördliche Abdachung gegen den beim Forsthause mündenden Graben und gegen den Baumeckersattel aus Hauptdolomit besteht, wird dessen Kuppe aus einer flach gelagerten Platte vom auflagerndem Dachsteinkalk gebildet, welche sich nur im Südosten (Gegend „in der Oed“ im Durchbruch des Voisbaches vom Höchbauer zur Voismühle) gegen die Fegenberglinie nach Süden hereinneigt.

Dieses Verhältniss ergibt sich am besten in dem genannten Graben, durch den die Vois zur Voismühle herabkommt. Man gelangt hier aus dem noch auf den Südfuss des Baumeckerkogels hinübergreifenden Diploporenkalk erst in unteren Dolomit, dann aber in einen schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer, der sich östlich über

---

unterer Dolomit ausgeschieden. Möglicherweise maskirt in der darüber hinziehenden Depression die Gosau einen Längsbruch, welcher die Gebilde des nahen Gscheids in die Tiefe gebracht hat. Die auf älteren Karten hier ausgeschiedenen Werfener Schiefer konnte ich nicht finden, dieselben dürften auch vermöge der ganzen Lagerung an jener Stelle nicht zum Vorschein kommen.

<sup>1)</sup> Die dunklen Kalke, welche man auf dem Fahrwege zur Trenkwiese, dort wo selber in einem Einschnitt das Plateau erreicht, antrifft, dürften nur Schutt sein, vielleicht glacialer Natur.

einen niederen Hügel am südlichen Bachufer (genau südlich vom Worte: Oed der O. A. S.) am Hang des Kuhschneeberges schräg emporzieht. Derselbe markirt wieder den Verlauf der den Fuss des Baumeckerkogels durchschneidenden Fegenberglinie, denn unmittelbar an dem Werfener Schiefer stossen bedeutend jüngere Gebilde, und zwar rhätische und liasische Schichten, mit südlichen Einfallen ab.

Sie gehören der in dem Zwickel zwischen den Bruchlinien gelegenen Scholle des Baumeckerkogels an, welche somit sowohl im Norden beim Gruberbauern, als auch im Süden „in der Oed“, je von einem schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer begrenzt erscheint. Da sich diese Scholle, wie erwähnt, hier nach Süden neigt, so kommt man von Norden nach Süden immer weiter in ihr Hangendes. Der Hauptdolomit am Fusse des Baumeckerkogels stellt sich südlich vom Gruberbauern immer steiler auf und wird schliesslich von wohlgebankten Dachsteinkalken überlagert. In dem Seitengraben, der, vom Kuhschneeberg herabkommend, in der „Oed“ mündet, sind die Verhältnisse klar aufgeschlossen und hier sieht man über dem steil nach Südsüdwest einfallenden Dachsteinkalk rötlichgraue, weissgeaderte, hornsteinführende Kössener Schichten folgen, woraus ich

*Terebratula pyriformis* Suess.,  
*Spiriferina uncinata* Schafh.,  
*Ostrea Haidingeriana* Em.

sammeln konnte.

Darauf liegen noch rothbraune Lias-Crinoidenkalk, wechsellagernd mit weissen Kalkbänken, rothe, wulstig-knollige Plattenkalk, endlich grünlich-graue, mergelige Liaskalk (Liasfleckenmergel?).

Diese ganze Decke von jüngeren Gebilden erscheint in dem erwähnten Graben durch eine Querstörung gebrochen, so dass die von Osten bis an die Grabensohle herabkommenden Liaskalk auf der Westseite erst wieder in grösserer Höhe, und zwar auf dem niederen Hügel erscheinen, dessen Ostabfall zum Graben aus Dachsteinkalk besteht. Von dem niederen Hügel jedoch setzen die Kössener Schichten hart am Werfener Schiefer der Fegenberglinie quer über die Vois hinüber und steigen noch am Baumeckerkogel an, wo sie in dem nach Südosten herabkommenden Graben noch einmal von Denudationsresten des Lias-Crinoidenkalks bedeckt werden.

Die bis in diese Gegend so wohl ausgeprägte Fegenberglinie, streicht von hier am Abhang des Kuhschneeberges östlich weiter, trennt nacheinander auskylenden Lias, Kössener Schichten, Dachsteinkalk und Hauptdolomit vom unteren Dolomit des Kuhschneeberges und mündet endlich, wie des Oefteren erwähnt, in die Buchberger Linie. Letztere aber dürfte, von Westen aus dem Eckbauersattel herablaufend, den Baumeckersattel durchschneiden, woselbst mächtige Massen von Gosausandsteinen, Mergeln und Conglomeraten ihre Lage bis dorthin verdecken, wo unter dem Baumeckerhofe wieder der Werfener Schiefer des Gruberbauern an den Tag tritt.

Berücksichtigt man nun das über die Wasseröfen, das Rohrbachthal, die Buchberger Seite des Schneeberges, den Faden und das über

den Abhang des Kuhschneeberges Gesagte, so ergibt sich, dass der Schneeberg längs seines Fusses auf der Nordseite, Ostseite und Südseite von einer Bruchzone umgeben ist, längs deren am Innenrande die älteren Schichtmassen aufragen, während am Aussenrande überall jüngere Gebilde in die Tiefe abgesunken sind. Diese Bruchlinie bildet eine Fortsetzung <sup>1)</sup> der über den Lahnsattel, das Gscheidl, den Eckbauernsattel und Baumackersattel herüberkommenden Mariazeller Linie, welche in ihrem ganzen Verlaufe so scharf im Terrain ausgeprägt erscheint.

## 2. Der Gahns.

Jener Theil des Schneebergmassivs, welcher südlich vom Krummbachgraben und Rohrbachgraben gelegen, von der Haupterhebung dieser Gruppe durch die so deutlich ausgesprochene Rohrbacher Linie getrennt wird, soll hier, insoweit selber im Norden von den beiden genannten Gräben, im Westen vom Höllenthal, im Süden von dem Südrande der mesozoischen Bildungen und im Osten vom Lauf der Sierning zwischen Oedenhof und Sieding begrenzt wird, als Gruppe des Gahns beschrieben werden. Dieser Abschnitt des Schneeberges bildet abermals ein ausgesprochenes Hochplateau und neigt sich wie eine riesige Platte, in deren Rand je tiefer unten, desto mehr und desto kräftiger einschneidende Furchen eingesenkt sind, allmählig nach Osten.

Entsprechend dem oben angedeuteten Bau, gelangen die unter den Wettersteinkalken der Hochfläche lagernden, älteren Glieder vornehmlich an den beiden, nach Süden und Norden gekehrten Längsabfällen des Gahns zu Tage. Wie schon früher beschrieben wurde, schliesst die tief eingeschnittene Furche des Höllenthales zwischen dem Kaiserbrunn und Hirschwang, abgesehen von einem räumlich beschränkten Anbruch von unterem Dolomit, überall mächtige Massen von (hier im Süden) nur un deutlich geschichteten, Diploporen führenden Wettersteinkalken auf. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei hier auch auf die (pag. 696 [200]) geschilderten Verhältnisse im mittleren, steilen Theil des Krummbachgrabens hingewiesen, aus denen sich im Zusammenhalt mit der Localität am Kaiserbrunn ergeben hat, dass in diesem Districte über dem unteren Dolomit eine nur wenig mächtige, petrographischer Uebergänge wegen auf der Karte nicht ausscheidbare Stufe von dunklen Diploporenkalken, dann ein System von röthlichen, mitunter plattigen, wulstigen und hornsteinführenden Kalken, endlich zu oberst die lichten, bläulichgrauen Diploporenkalke aufbauen.

<sup>1)</sup> Wie sich dieselbe grosse Verwerfung in östlicher Richtung gegen die Mamauwiese etc. fortsetzt, wage ich nicht auszusprechen, da mir jene Gegend aus persönlicher Anschauung nicht bekannt ist. Dr. Bittner deutet dies an (Hernstein, pag. 42) und bestreitet zugleich die zuerst von Hertle (Lilienfeld—Bayerbach, pag. 458) angenommene, directe Fortsetzung der Mariazeller Linie bis in den Buchberger Kessel. Wie sich aus dem Gesagten ergibt, fehlen die Werfener Schiefer dort, wo sie Hertle (l. c. pag. 458) angibt (Höllenthal, in der Feuchten — Name der alten Specialkarte 1 : 144.000), nämlich in jener unteren Längsdepression südlich ober dem Voisthale, thatsächlich. Allein viel höher oben am Hang des Kuhschneeberges streichen sie wirklich durch und bestätigen damit die Ansicht Hertle's von einem directen Zusammenhang mit dem Buchberger Thal. Wahrscheinlich dürfte die Hauptstörung am Nordrande des Buchberger Thales fortziehen.

## a) Süda b h a n g.

Auf der unteren Strecke des Höllenthalles bis Hirschwang, wo vielfache Verwerfungen die Masse des Wettersteinkalks durchsetzen, lässt sich aber auch diese Gliederung nicht verfolgen. Unmittelbar hinter dem Austritte der Schwarza aus der Enge in die Weitung von Hirschwang gelangt man aus den Wettersteinkalken plötzlich in Werfener Schiefer, welcher am Fusse des Feuchter längs der dort um die Ecke biegender Hochquellenleitung ansteht und von da ab nach Osten in zunehmender Mächtigkeit auf den südlichen Abhängen jenes Berges entwickelt ist.

Das steile Einfallen der Wettersteinkalke des Feuchter, die auffallend geradlinige Grenze desselben gegen den Werfener Schiefer und das Fehlen der in der Eng schön aufgeschlossenen Guttensteiner Schichten lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass auf der Strecke zwischen Hirschwang und Eng eine Störung<sup>1)</sup> den Werfener Schiefer von den hoch ansteigenden Wettersteinkalken trennt.

Die Mächtigkeit des Werfener Schiefers erreicht am Fusse des Feuchter ein beträchtliches Maass, Hertle schätzt sie auf 350 Fuss, doch dürfte diese Angabe, wenn nicht Schichtenwiederholungen vorkommen, eher zu niedrig gegriffen sein, da der obere Saum des Schiefers hier mindestens 300 Meter hoch über dem Thalboden hinzieht. Auch scheint die von Hertle (l. c.) angeführte Gliederung des Werfener Schiefers dieser Gegend einiger Modificationen zu bedürfen. Nach Hertle bilden graue Werfener Schiefer mit einem Stich in's Rothe die tieferen Lagen, über welchen erst höher oben die typischen, grünen und rothbraunen oder fast violetten, glimmerreichen Gesteine folgen, worauf gelbe Rauchwacken den Uebergang in die Guttensteiner Schichten vermitteln. Es dürften hier vielmehr die typischen, grünen und violetten, schiefrigen Varietäten das Liegende bilden, innerhalb dessen sich an vielen Stellen, so westlich von Hirschwang am Fusse der Rax und an der westlichen Bergecke am Ausgang der Eng bei Reichenau, gelbe Rauchwacken mit eingeschlossenen, grünen Schieferstückchen entwickelt finden. Die höheren, hangenden Lagen aber bilden in grosser Mächtigkeit gelbgraue, mergelige Kalkschiefer, auf deren Schichtflächen Glimmerblättchen liegen. In dieser Stufe findet man, wie schon Hertle erwähnt, manchmal Abdrücke von *Avicula Venetiana*. Auch finden sich darin hier und da noch immer Lagen von den violetten oder grünen, glimmerreichen Schiefervarietäten.

Klarer ergibt sich dieses Verhältniss erst in dem bei Reichenau mündenden Einschnitt der Eng. Hier kann man die grünen und violetten glimmerreichen Werfener Schiefer sammt den von ihnen eingeschlossenen, gelben Rauchwacken (westliche Bergecke und Steinbruch im Schneefeld oberhalb der Villa Hebra) abermals am südlichen oder unteren Rande der Zone des Werfener Schiefers beobachten, während die höheren, grünen oder gelben Kalkschiefer erst weiter thaleinwärts folgen.

<sup>1)</sup> Siehe auch: Prof. Suess, Bericht der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864, pag. 94.

Noch muss hier eines glänzenden, knotigen, grauen Schiefers mit dünnen, gelblichen Kalklagen gedacht werden, welcher vollkommen mit dem Werfener Schiefer bei Sieding übereinstimmt. Derselbe gehört den mittleren Horizonten an und ist in einem Hohlwege oberhalb des Geierhofes nördlich von Payerbach aufgeschlossen.

Nordöstlich ober dem Thalhof befindet sich rechts vom Wege, der vom Schneedörfel durch die Eng auf den Schneeberg führt, ein Steinbruch, woselbst die Grenzregion des Werfener Schiefers gegen den Gutensteiner Kalk ziemlich gut aufgeschlossen ist. Unmittelbar über den hangenden, gelbgrauen Kalkschiefern, deren Schichtflächen vom Glimmer glänzen, folgen graue Kalkschiefer und flaserige, grau-grüne Plattenkalke. Letztere bilden dann unmittelbar das Liegende der hier äusserst dünn-schichtigen, schwarzen, von rötlichen Anflügen überzogenen Gutensteiner Kalke. Von den hintersten Häusern in der Eng, die von den Wänden der Eng halbkreisförmig überragt werden, sieht man am Fusse der letzteren eine niedere Mauerstufe hinziehen, welche auf beiden Seiten unter den Wänden, von diesen noch durch ein Schuttband getrennt, über die Seitenhänge ansteigt. Diese Stufe nun besteht aus den dünn-schieferigen, schwarzen, auf ihren Schichtflächen rötlich oder violett anwitternden Gutensteiner Kalken. Nach oben hin treten sie durch einen rauhen Brecciendolomit, unteren Dolomit, direct in Verbindung mit dem lichten Wettersteinkalk.

Auf dem Wege vom Schneedörfel in die Eng sieht man von einer Stelle, wo derselbe die Schutthalde erreicht, drei durch Schuttbänder von einander getrennte Wandstufen; die unterste entspricht den Gutensteiner Schichten, die sie bedeckende Schuttterrasse dem unteren Dolomit, die mittlere Wandstufe einem Zuge von Wettersteinkalk, die höchste endlich, welche schon die Felsmauern der Eng bildet, wird abermals von Wettersteinkalk gebildet. Es setzt nämlich hier abermals eine jener das Südgehänge des Gahns in treppenförmig ab-gesessene Schollen zerstückelnden Störungen durch, deren Verlauf für die Tektonik dieses Hanges ausschlaggebend ist.

Einer allerdings ganz secundären Verwerfung begegnet man schon auf dem gewöhnlichen Schneebergwege vom Schneebergdörfel durch die Eng, indem dort oberhalb des Steinbruches, scheinbar im Hangenden der Gutensteiner Schichten, nochmals violetter Werfener Schiefer zu Tage kommt.

Viel bedeutender aber gestaltet sich ein höher oben durchziehender Bruch. Vom Thalhof oder von Reichenau gesehen zeigt nämlich der südliche Absturz des Saurüsselberges gegen die Eng deutlich zwei Stufen, eine obere, durch die von der Kammböhe abfallenden Wände gebildete, und eine untere, welche sich in den vorliegenden, schroffen Mauern der Kammerwand von der oberen schon landschaftlich scharf genug abtrennt. Sonach durchzieht ein System von Längsbrüchen an dieser Stelle das staffelförmig abgesetzte Gehänge, während sich weiter westlich am Abhang des Feuchter die ganze Dislocation gewissermassen auf den einen Bruch zwischen Werfener Schiefer und Wettersteinkalk concentrirt. Dass in der That, angefangen von der Eng, nach Osten hin eine Auflösung und Zersplitterung der Gahnsplatte längs ihres Südabsturzes eintritt, beweisen die Verhältnisse nördlich oberhalb Payerbach. Es lässt

sich nachweisen, dass dieses Gehäng von einer schräg bis auf das Plateau der Bodenwiese ansteigenden Verwerfung durchsetzt wird, welche eine Wiederholung der ganzen Serie bewirkt und durch eine rampenförmig ansteigende Terrasse markirt wird.

Der tiefere, abgesessene Flügel bildet eine vom Saurüsselberg constant nach Osten abfallende Platte, die sich in den nach Osten hin immer niedriger werdenden und immer tiefer herabsinkenden, unteren Felsmauern oberflächlich kenntlich macht. Darüber folgt eine von Osten nach Westen, von Prieglitz bis zur Bodenwiese, schräg bis an den Plateaurand ansteigende, von Gosansichten bedeckte Terrasse mit mehrfachen Aufbrüchen von Werfener Schiefer. Ueber dieselbe endlich erhebt sich eine zweite, ebenfalls nach Osten absinkende Platte, deren Ränder längs der Bruchlinie geschleppt erscheinen.

Was zunächst das unterste Schichtglied, den Werfener Schiefer, anbelangt, zieht selber aus der Eng, nach Osten hin an Breite abnehmend, nördlich von Payerbach über das Schneedörfel, den Werninggraben und Grillenberg weiter nach Prieglitz.

Angefangen von Reichenau, lagert derselbe mit seiner unteren, quarzitischen Conglomeratstufe auf der paläozoischen Quarzphyllitgruppe, beziehungsweise auf deren oberstem Gliede, den Grünschiefern<sup>1)</sup>, in einer Weise, welche schon von Hertle (loc. cit. pag. 457) präcisirt wurde. Auch hier bilden die Rauchwacken (bei der Villa Hebra und im Werninggraben) Einlagerungen in den Schiefen. Auf dem Wege zum Schneedörfel kommt man aus den Gesteinen der Quarzphyllitgruppe durch eine wenig mächtige, conglomeratische Lage unmittelbar in den typischen Werfener Schiefer, worauf das Schneedörfel liegt. Die grünen und violetten Schiefer streichen beim Geierhof oberhalb Payerbach durch, während die Abhänge bis über den Hochberger empor zum grössten Theile aus grauen oder gelbgrauen, etwas mergeligen und auf den Schichtflächen glimmerreichen Kalkschiefern bestehen. Häufige Zwischenlagen von grünen, glimmerreichen Schiefen beweisen auf unzweifelhafte Art die Zusammengehörigkeit des ganzen Complexes. Die oberhalb Payerbach nur geringmächtigen, quarzitischen Conglomerate des Werfener Schiefers schwellen weiter östlich auf dem Grillenberge zu grösserer Mächtigkeit an.

Das nächst höhere Glied der tieferen (abgesunkenen) Partie bilden die schieferigen Guttensteiner Kalke. Dieselben keilen aber schon oberhalb des Schneedörfels in östlicher Richtung aus und man gelangt hier aus dem Werfener Schiefer unmittelbar in graue, splittige Dolomite.

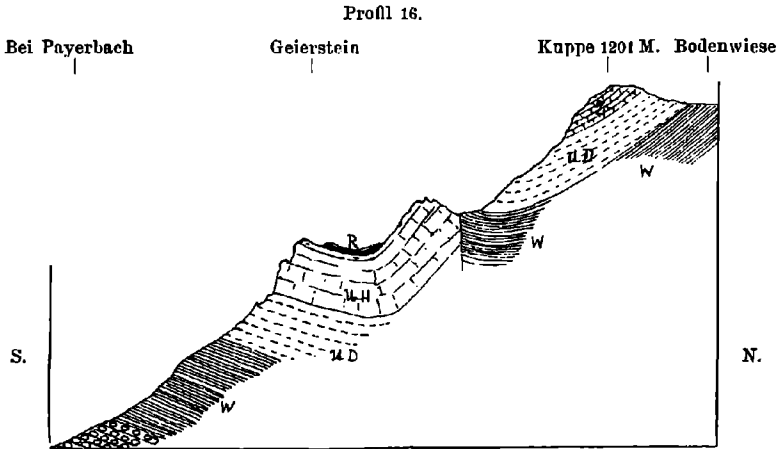
Unter den von mir begangenen Profilen vom Schwarzathal bis auf das Gahnsplateau fällt das für die Reihenfolge der unteren Scholle am besten aufgeschlossene mit dem Wege zusammen, welcher vom Geierhof über den Hochberger zum Geierstein<sup>2)</sup> emporführt.

Unmittelbar über dem Werfener Schiefer stellt sich also hier der untere Dolomit ein. Darauf lagert ein dolomitischer, klüftiger, bläulichgrauer, lichter Kalk, vom Aussehen des gewöhnlichen Wettersteinkalks, nach

<sup>1)</sup> M. Vacek, Ueber die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1888, pag. 63.

<sup>2)</sup> Es ist dies der auffallende, aus lichtigem Kalk bestehende Felskopf, der sich auf halber Höhe des Gahns unmittelbar ober dem Payerbacher Bahnhofe erhebt.

oben übergehend in blass-pfirnsichblüthenrothe, plattige, oder intensiv rothe, dichte Kalke, welche mit dem lichten Kalk zusammen die aus dem Hang vorspringende Felsklippe des Geierstein zusammensetzen.



Profil durch den südlichen Abhang des Gahns.

W = Werfener Schiefer.                      UH = Hallstätter oder Wettersteinkalk.  
 UD = Unterer Dolomit.                    R = Raibler Schichten.  
 Z = Dunkler Zlambachkalk.

Der Weg umgeht diesen Felskopf auf der Ostseite und hier beobachtet man, den lichten Kalken aufliegend, dunkle Kalke und einen dünnblättrigen, schwarzen Mergelschiefer, welche sich auf der Terrasse ober dem Geierstein westlich emporziehen. Die lichte, den Geierstein aufbauende Diploporenkalkmasse mit ihren rothen Gesteinspartien in den hangenden Lagen entspricht petrographisch vollständig den Plateaukalken des Gahns und Schneeberges.

Ebenso sicher ruhen die dunklen, ockergelb anwitternden, Crinoidenreste und Bivalvenrümpfer führenden, häufig etwas mergeligen oder anderseits zu gelber Rauchwacke zerfressenen Kalke auf den lichten, rothen Kalken auf, so dass die Auflagerung der mit den schwarzen Kalken innig verbundenen, schwarzen Schiefer unzweifelhaft ist.

Bis auf den Geierstein herrscht Nordfallen. Oberhalb dieser Terrasse aber folgt eine zweite Wandstufe, aus zum grössten Theile wieder rothgefärbten, hier und da Hornsteinlinsen umschliessenden Kalken, welche so steil nach Süden einschliessen, dass sie die dunklen Kalke und Schiefer der Terrasse abermals unterteufen müssen.

Es ist mir nun gelungen, etwas weiter westlich in den schwarzen Schiefeln, welche an und für sich den typischsten Reingrabener Schiefer darstellen, Abdrücke von *Halobia rugosa Gümb.* zu finden, so dass wir hier einen die Plateaukalke des Gahns, also den Wettersteinkalk oder Hallstätter Kalk, überlagernden Zug von Raibler Schichten vor uns haben, welcher seine Erhaltung der geschützten Lage verdankt.

Ueber der erwähnten, zweiten Wandstufe folgt abermals eine gut ausgeprägte Terrasse. Der Weg tangirt den nach Westen hin steil



abfallenden Rand derselben und dort, wo von der den Sattel berührenden Schleiße ein Graben nach Westen abzusinken beginnt, kann man anstehendes Haselgebirge und Werfener Schiefer beobachten. Damit ist die untere Scholle zu Ende und es beginnt der obere, stehen gebliebene Flügel mit dem genannten, schmalen Zuge von Werfener Schiefer.

Indem wir vorläufig von der jenseits des Werfener Schiefers gelegenen, mit diesem und mit unterem Dolomit beginnenden, oberen Scholle des Schwarzkogls absehen, mögen vorerst noch die Verhältnisse der unteren Masse (des Saurüsselberges) besprochen werden. In Bezug auf dieselben lassen sich die auf dem Geierstein gemachten Beobachtungen über das ganze Gehänge gegen Westen hin verfolgen bis in die Eng. Hier und da unterbrochen, ziehen sich sowohl die dunklen Kalke, als auch die Schiefer der Raibler Schichten auf einer Terrasse zwischen den unteren und oberen Wänden nach Westen weiter. Dabei geht die muldenförmige Lagerung auf dem Geierstein in einen Bruch über, dessen Fortsetzung die schon erwähnte Störung zwischen beiden Wandstufen von Wettersteinkalk oberhalb der Eng bildet. Nachdem ich vorausschicke, dass in der Gesteinsbeschaffenheit der unteren und oberen Wände kein Unterschied besteht, dass vielmehr beide vollkommen den Plateaukalken des Gahns entsprechen, wird es von vorneherein wahrscheinlich, dass auch hier mitten am Gehänge eine Wiederholung stattfindet. Es lässt sich aber auch direct zeigen, dass die Raibler Schichten der unteren Scholle auflagern und nicht etwa die obere unterteufen.

Dafür spricht schon der Umstand, dass unterhalb der unteren Stufe weder schwarze Kalke, noch Schiefer vorkommen, dass also die Wettersteinkalke dem Dolomit unmittelbar auflagern.

Ferner aber springt die untere Stufe in einzelnen Pfeilern nach Süden vor, welche durch flache Sättel mit dem höheren Gehänge verbunden werden. Nun sieht man überall den dunklen Kalk auf den Plateaus jener Pfeiler bis an den Südrand hinausreichen, während die Schiefer ebenfalls nur in den Sätteln und nicht auch in den dazwischenliegenden Gräben durchstreichen.

Gleich westlich vom Geierstein findet sich eine derartige Kanzel. Eine zweite wird durch einige oberhalb Schneedörfel aus dem Walde aufragende Felsköpfe gebildet, über die ein Weg auf den Saurüssel führt. Auch hier liegen auf den unten bläulichgrauen, oben rothgefärbten und zu oberst hornsteinführenden Wettersteinkalken erst dunkelgraue oder schwarze, violett oder ockergelb anwitternde, zum Theil mergelige, schwarze Kalke und dann der ebenflächige, dünnblättrige, schwarze Reingrabener Schiefer mit *Halobia rugosa* Gumb. Eine weitere Felskanzeln im steilen, waldigen Gehänge wird zu oberst aus dünnschichtigen, gewaltig verbogenen, roth anwitternden Plattenkalken mit Hornsteinlagen gebildet, auch diese trägt eine Decke von Raibler Schichten.

Endlich bildet noch die tief abstürzende Kammerwand oberhalb der Eng einen ähnlichen Pfeiler, auf dem abermals Reingrabener Schiefer und eine Lage dunkler Kalke aufliegen. Hier ist zudem die Mächtigkeit der unteren Stufe von Wettersteinkalk schon sehr bedeutend.

Von der letzten, vorspringenden Terrasse unter den Wänden der Eng ist die Decke bereits abgetragen.

Verfolgt man aber das Gehänge vom Geierstein nach Osten, so verschwindet, entsprechend der östlichen Neigung der ganzen Platte, ein Glied nach dem anderen unter dem Werfener Schiefer, der hier überall ebenso hoch emporreicht, wie im Westen, so dass wie bei Hirschwang eine Störung dazwischen liegen muss. In der That ziehen sich die Raibler Schichten vom Sattel des Geierstein östlich hinab und treten schon im Werninggraben dünnbankige, hornsteinführende, höhere Lagen des Hallstätter Kalks mit dem Werfener Schiefer in directe Berührung. Besonders augenfällig wird jenes Untertauchen am Sattel des Grillenberges, wo die Kante der unteren Stufe in einer rothen Wand nur mehr wenig über dem Werfener Schiefer auftaucht.

Vom Werninggraben bis Prieglitz fehlt also der untere Dolomit und die abgesunkene, untere Scholle von Wettersteinkalk stösst hier überall unmittelbar an den Werfener Schiefer. Umso sonderbarer muss es nun erscheinen, wenn man auf dem von Prieglitz in nordwestlicher Richtung auf das Ostende der Gahnshauswiese ansteigenden Fahrwege, unmittelbar nachdem derselbe als Hohlweg den Rücken tangirt hat, knapp über dem Werfener Schiefer und bevor man den Wettersteinkalk erreicht hat, abermals auf herumliegende Blättchen von Reingrabener Schiefer stösst. In dem erwähnten Hohlwege stehen auch die gelben Plattenkalke des oberen Werfener Schiefers an. Die Erklärung dieses allerdings nicht anstehend beobachteten Vorkommens von Raibler Schichten muss sich darauf stützen, dass wir uns hier am Ostrande einer nach Osten einfallenden Platte von Wettersteinkalk, d. h. in deren Hangendem befinden. Es ist möglich, dass sich am Bruchrande gegen den Werfener Schiefer eine kleine Partie des Deckengebildes erhalten habe.

Bevor wir uns der oberen, stehengebliebenen Scholle des südlichen Gahnshanges zuwenden, mögen noch die Verhältnisse auf der Gahnshauswiese erörtert werden. Dieselbe bildet eine ausgesprochene Terrasse mit bastionenartig vorspringenden, abgeflachten Erkern, welche sich auf halber Höhe des Gahns oberhalb St. Christoph hinzieht. Die ganze Terrasse bedecken Ablagerungen der Gosau, und zwar zu unterst die rothen und gelben Orbitulitenkalke und zu oberst graue, plattig brechende Sandsteine. In den Orbitulitenkalken fand ich dort, wo der vom Grillenberg heraufführende Weg die Terrasse bei den ersten Häusern erreicht, ein unbestimmbares, grosses Exemplar eines Ammoniten.

In den Sandsteinen sind zertrümmerte Bivalvenschalen eine häufige Erscheinung. Die Gosauschichten bedecken die ganze Terrasse und alle ihre Vorsprünge von einem Punkte unmittelbar unter der Bodenwiese an bis in den nach Prieglitz hinabziehenden Graben, sie reichen auch vom Ostende der Gahnshauswiese in einer Schlucht nach Süden hinab, lagern oberhalb St. Christoph in einem schmalen Streifen am Fusse der Wände und überkleben die letzteren an vielen Stellen in Form von nesterartigen Denudationsresten.

Dies ist das typische Bild eines von der Denudation blossgelegten, alten Reliefs, welches von einer transgredirenden Ablagerung zum Theile heute noch bedeckt wird, ein Bild, welches auf so auffällige Art in die Augen springt, dass eine Verwechslung mit anderen, tektonisch begründeten Unregelmässigkeiten schwer möglich ist.

Das Gosauvorkommen von der Gahnshauswiese ist schon seit Langem bekannt, wurde von Partsch entdeckt und von F. v. Hauer<sup>1)</sup> näher untersucht.

F. v. Hauer gibt von hier folgende Fossilien an:

*Gryphaea Columba Lam.*

" *sp.*

*Ostrea serrata Deifr.*

*Ostrea sp.*

*Inoceramus sp.*

*Hippurites sp.*

*Terebratula div. sp.*

*Hemipneuster radiatus Ag.*

*Orbitulites sp.*

Wir wenden uns nun der stehen gebliebenen, oberen Schichtplatte des Galus zu. Es wurde bereits bemerkt, dass sich über die eben geschilderte, von Gosauschichten bedeckte Terrasse ein Bruch hinzieht, welcher von Prieglitz nach Westen hin längs des Gehänges ansteigend, nahe am Saurüsselberg den Plateaurand erreicht. Dabei wurde auch eines Aufbruches von Werfener Schiefen gedacht, der auf dem höheren, vom Hochberger Gahnsweg berührten Gehängesattel zu Tage tritt. Dieser Aufbruch nun zieht sich, allerdings mit Unterbrechungen, auch östlich weiter. Er äussert sich längs einer der Gahnshauterrasse in genau west-östlicher Richtung folgenden Linie hier und da durch unter der Gosau-decke zum Vorschein kommende Anhäufungen von kleinen Splittern des typischen Werfener Gesteins und bringt endlich den Werfener Schiefer am Ostende der Terrasse nochmals anstehend an die Oberfläche. Die Stelle befindet sich auf dem östlichsten Plateau der Terrasse hart ober dem Waldrande.

Ueber diesem schmalen, längs einer Linie ausbeissenden Streifen von Werfener Schiefer folgt dunkler, plattiger, breccienartiger, unterer Dolomit. Doch fällt derselbe keineswegs normal über dem Werfener Schiefer nach Norden ein. An der ganzen Front beobachtet man im Gegentheil südliches Fallen dieser plattigen Dolomite und erst oben auf dem Plateaurande ein Hinüberbiegen derselben nach Norden. Am südlichen Ausgang der Bodenwiese fallen die hier dünnbankigen, aschgrauen Dolomite steil nach Südwesten ein, sie umgeben von allen Seiten die kleine Kuppe (1201 Meter), und grenzen gegen den Saurüsselberg mit einer Störung scharf ab. Offenbar ist es dieselbe Bruchlinie, welche von Prieglitz am Gehäng heranflaufend, hier zwischen dem Saurüsselberg und der Kuppe (1201 Meter) den Plateaurand erreicht, um sich von da ab in nördlicher Richtung über die Bodenwiese fortzusetzen. Dadurch erscheint der östliche Theil des Gahns mit dem Schwarzkogl als flacher geneigte Scholle, gegenüber welcher die sich energischer senkende Scholle des Lärchbaumriegels, Saurüssels und der Gahnshauswiese abgesunken ist.

<sup>1)</sup> Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Wien 1850, Bd. VI, pag. 10—12.

Ueber dem Dolomit lagert auf der isolirten Kuppe (1201 Meter) ein Denudationsrest von Zlambachkalk in Form von schieferig-plattigen, meist dunkelgrauen Kalken.

Dieselben Gesteine, oft von ausgezeichnet schieferig-flaseriger Structur und schwarzer Färbung, ziehen sich vom Südausgang der Bodenwiese über die Kuppe (1322 Meter) bis zur Brandstätterwiese und Bäckerwiese hinüber. Auf dem Plateau selbst liegen sie flach und neigen sich allmählig nach Norden, so dass die weissen, rothklüftigen Kalke oder bunten Breccienkalke des Schwarzkogls darauf zu liegen kommen. Am südlichen Plateaurande neigen sie sich nach Süden und reichen in dieser Stellung weit über den Abhang hinab, so dass der liegende Dolomit immer in den Gräben weit höher emporreicht, als auf den Rücken. Auf zwei Rücken erstrecken sich die schwarzen, schieferigen Zlambachkalke nicht nur bis an den Bruch der Gahnshauterrasse, sondern tragen dort noch zwei kleine Kuppen von lichtem, rothklüftigem Wettersteinkalk (Ostende der Terrasse).

Nach Osten endlich senken sich die hier dolomitische Zwischenlagen führenden Zlambachkalke ebenfalls, so dass die Kuppe (1322 Meter) auch tektonisch annähernd einem Gewölbe entspricht. Zwischen Hartriegel (1209 Meter) und Schwarzkogl (1352 Meter) folgen sie einer schwach angedeuteten Depression und gelangen so unter den höher aufragenden, lichten Kalken hinab in den Beginn des Klausgrabens, wo sie, dem östlichen Einfallen und der schmalen Schlucht entsprechend, spitz auslaufen und endigen. Am Beginn der Rothen Wand in der Scharte südlich vom Hartriegel sieht man ihre dunklen, hier schon stark dolomitischen Schichten noch zwischen dem Dolomit des Grabens und den lichten, rothgeaderten Wettersteinkalken der genannten Wand einfallen, dann aber senkt sich die Scholle der Rothen Wand nach Osten energischer in die Tiefe, so dass die Wettersteinkalke in der Schlucht von Prieglitz und auf dem niederen Plateau, das sich ober jenem Orte erhebt, abermals direct an dem Werfener Schiefer abstossen, weil auch der Dolomit verschwindet.

Auch das niedere Plateau nördlich ober Prieglitz wird von Gosauschichten bedeckt, welche sich in einem schmalen, zwischen Werfener Schiefer und Wettersteinkalk (somit am Bruchrand) situirten Streifen quer durch den hinteren Theil des Prieglitzgrabens mit der Gosauablagerung auf der Gahnshauterrasse verbinden.

Mit dem Plateau nördlich von Prieglitz sind wir an eine Stelle des Südrandes vom Gahn gelangt, wo die nach Osten geneigte Platte desselben in einer von Süden nach Norden verlaufenden Linie unter dem Werfenerschiefer-Zuge untertaucht. Orbitulitenkalke und Sandsteine der Gosau maskiren auch hier oberhalb Gasteil jenen Bruchrand. Der süd-nördliche Verlauf dieser Strecke erscheint aber nicht allein durch die Störungslinie, sondern auch durch das Streichen des Werfener Schiefers bedingt, dessen quarzitishe Conglomerate und dünnen Schiefer sich von hier in einem grossen, nach Süden offenen Bogen der Bucht von Thann und Sieding anzuschmiegen beginnen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Siehe auch M. Vacek, Ueber die geolog. Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1888, pag. 65.

Innerhalb dieser Bucht, welche von Gasteil bis Thann und Sieding vom Werfener Schiefer umsäumt wird, tritt vor der Mündung des Schneidergrabens in Form von flaserigen, lichten Kalken, braunrothem Kiesel-schiefer und glänzend schwarzen Thonschiefern eine paläozoische Klippe, der *Florianikogl*, mitten aus dem Werfener Schiefer, und von diesem all-seits umgeben, hervor. Ob hier eine wahre, discordant umlagerte Klippe vorliegt, oder ob ein blosser Aufbruch stattgefunden hat, konnte mit Sicherheit nicht entschieden werden, da auf der Seite des Sattels, welcher die Kuppe mit dem Gahns verbindet, abermals Gosauschichten die kritische Grenzregion verhüllen. Der Umstand, dass die conglomeratischen Gebilde an der Basis des Werfener Schiefers blos an der Südseite vorkommen, wo sie am Eingang in den Graben beim Gasteiner in klotzigen Felsen anstehen, während sie auf der Nordseite fehlen, scheint allerdings gegen eine Wiederholung und für das Vorhandensein einer echten Klippe zu sprechen.

Ueberdies sei noch bemerkt, dass sich an der Umbiegung des genannten Grabens nach Nordwesten (in den oberen Schneidergraben) ein altes Stollenmundloch befindet, woraus seinerzeit eine Halde von Eisenerz herausgefördert worden ist.<sup>1)</sup>

Ohne hier des Näheren auf die paläozoische Kuppe des *Florianikogels* einzugehen, sei nur erwähnt, dass sich der Werfener Schiefer nicht nur südlich von jener Klippe gegen Sieding hin fortsetzt, wo er gegenüber von Krössbach unter der Schotterebene verschwindet, sondern dass sich derselbe von Sieding anderseits auch in den Graben von Thann erstreckt und wahrscheinlich solcherart mit der von Gasteil in den Schneidergraben hineinreichenden Zunge verbindet. Die einzige Unterbrechung erfolgt auf dem von Gosauschichten bedeckten Sattel nördlich vom *Florianikogl*.

Kommen die Wettersteinkalke auf der Strecke vom Calvarienberg oberhalb Prieglitz bis zum Schneidergraben an den Werfener Schiefer herab, so beginnt mit dem genannten Graben am Südgebänge des Lebachkogels (977 Meter) und Hinterberges ein neuer, das Liegende des Wettersteinkalks enthüllender Aufschluss. Schon auf dem Fahrwege vom Sattel des *Florianikogels* auf den „Hals“ entwickelt sich die ganze, hier nach Südosten verflächende Reihenfolge. Zu unterst, knapp unter der Höhe in dem felsigen Hohlwege, lagern dünn-schichtige, schwarze Kalke und schwarze Schieferkalke, oben auf dem Plateau die lichten, häufig roth geaderten Wettersteinkalke. Die ganze Serie zieht sich aber

<sup>1)</sup> Die Auffassung, welche Prof. Toulà (Geologische Untersuchungen in der „Grauwackenzone“ der nordöstlichen Alpen etc. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1885, Bd. L, pag. 159) über diese Gegend gewonnen hat, differirt einigermassen von dem hier Mitgetheilten. So nimmt Prof. Toulà an, dass über den klotzigen Gebilden quarzitischer Conglomerate, welche ober dem Gasteiner entblöst sind, die dünnblättrigen, dunklen Schiefer weiter rückwärts im Graben folgen, wodurch diese Schiefer dem Werfener Horizonte zufallen würden. Diese dunklen Schiefer gehören aber zweifellos einem tieferen Niveau an und werden auch von Herrn M. Vacek als paläozoisch ausgeschieden. Kann auch in Bezug auf die Ueberlagerung des Schiefers durch den halbkrySTALLINISCHEN, auf der Höhe des *Florianikogls* anstehenden Kalks kein Zweifel obwalten, so fragt es sich immer noch, ob die Eisenerze hier thatsächlich jenem Kalk angehören. Bei dem erwähnten Stollen zum mindesten konnte ich diese Frage nicht entscheiden, und auf dem ganzen übrigen Theil des *Florianikogls* fanden sich keine weiteren Erzs-puren.

von hier am Gehäng nach Osten weiter, wobei die dunklen Zlambachkalke den niederen Sattel am Lebachberg (688 Meter) (nicht Lebachkogel) übersetzen.

Ein Schnitt durch den Lebachberg und den Abhang des Gahns schliesst das Profil am besten auf, da selber über einen anstehenden Rücken läuft, und die auf breiten Gehängflächen fast immer eintretende Verrollung durch Schuttmassen ausgeschlossen erscheint. Ueber den grünen Werfener Schiefer, welche die hoch emporreichenden Aecker von Krössbach einnehmen, folgen erst die gelbgrauen oder rothen, sandigen Plattenkalke des oberen Werfener Schiefers, dann steil nach Norden einfallend eine ziemlich mächtige Serie von grauen, mit echtem Breccidolomit wechsellagernden, dolomitischen Kalken. Auf halber Höhe des Berges etwa enthalten dieselben Einschaltungen schwarzer, von vielen weissen Adern durchzogener Kalke, wie solche für die typischen Guttensteiner Schichten charakteristisch sind. Ganz oben auf der Kuppe herrschen dunkelgraue, bituminöse, sehr dolomitische Kalke vor, worin abermals lagenweise echter Breccidolomit auftritt.

Bis hierher entspricht der ganze Complex dem unteren Dolomit der weiter westlich gelegenen Gegenden, wobei jedoch bereits der Uebergang in die Facies des schwarzen Guttensteiner Kalks angedeutet erscheint.

Durch den Sattel nördlich hinter dem Lebachberg aber ziehen, wenig mächtig, tiefschwarze, schieferig-flaserige Plattenkalke durch. Dieselben gehören wohl noch den Zlambachkalken an, welche schon bei Sieding verschwunden sind, so dass dort der Wettersteinkalk den unteren Dolomit unmittelbar überlagert. Aus ihnen entwickelt sich in allmäligen Uebergängen nach oben lichtgrau oder röthlich gefärbter Wettersteinkalk. Das Fehlen eines schieferigen oder mergeligen Niveaus zwischen beiden Stufen lässt sich an dieser gut aufgeschlossenen Stelle mit Sicherheit nachweisen, auch kommen hier keinerlei dünn-schichtige, hornsteinführende Kalke vor. Der lichte Wettersteinkalk bildet also die nördlich vom Sattel gelegene Kuppe (722 Meter) und den sich daran anschliessenden, nach Südosten abdachenden, felsigen Graben.

Auf der Höhe der Kuppe kommen auch dolomitische oder rauchwackenartig zerfressene Gesteine vor, doch findet hier nicht etwa ein tieferer Aufbruch statt, vielmehr deuten die überall auftauchenden Partien von frischen Gesteinen des Diploporenkalks darauf hin, dass ein Theil der letzteren oberflächlich, vielleicht unter dem Einflusse einer bereits abgetragenen, wasserhältigen Gosaudecke zersetzt worden sind.

Am Südosthange der Kuppe (722 Meter) kann man die directe Unterlagerung des Wettersteinkalks durch die flaserigen Zlambachkalke noch beobachten, weiter im Osten jedoch verliert sich die trennende Lage dieses Zwischengliedes vollständig. Schon am nordöstlichen Rücken des Lebachberges scheint eine lichte Kalkmasse bereits dem Wettersteinkalk anzugehören und direct über dem unteren Dolomit zu lagern. Dieselbe setzt sich bis in den dort absinkenden Graben fort, an dessen Mündung in das Thal von Gadenweith Orbitulitenkalke der Gosau den flachen Fuss des Hinterberges bedecken. Im unteren Theile des Grabens steht noch Muschelkalkdolomit an, demselben Niveau dürften auch die



Die Gesteine dieses als Hallstätter Kalk, beziehungsweise als Wettersteinkalk ausgeschiedenen Zuges, welcher den Rücken des Schafkogels auf seiner südlichen, gegen den kleinen Vorkopf unten an der Strasse abfallenden Kuppe verquert, sind mit den höheren Plateaukalken völlig identisch.

Darüber lagert, abermals concordant, ein Complex von lichtgrau oder dunkelgrau gefärbten, dünnbankigen Hornsteinkalken, dessen Fortstreichen von der Gadenweither Seite über den Rücken des Schafkogels (nördliche Kuppe) bis zu dem Steinbruche bei den Häusern am oberen Ortsausgang vom Sieding zu verfolgen ist.

In jenem Steinbruche<sup>1)</sup> ist ein grosser Theil desselben aufgeschlossen. Die scharf geschichtete Masse fällt hier unter ca. 50° nach Norden ein. Vom Liegenden in's Hangende hat man erst helle, graue Kalke, dann immer dünnschichtiger werdende und intensiver gefärbte, graue Kalke, welche abwechselnd dickere Bänke und dünnere Lagen aufweisen. In der Regel zeigen die dünnen Bänke wulstig-knollige Schichtflächen und schieferige Mergelzwischenlagen. Hornsteinlinsen erfüllen sowohl die dünnbankigen, als auch die dickschichtigeren Lagen dieses, den Typus der Reiffinger Kalke repräsentirenden Systems, dessen Ausscheidung im Sinne der weiter westlich gemachten Beobachtungen als oberer Hallstätter Kalk erfolgte. Darüber liegen endlich geringmächtige, dunkle Mergelkalke und glänzende, schwarze Schiefer mit *Halobia rugosa* Gumb., also Raibler Schichten.

Letztere ziehen sich nördlich vom Steinbruch, also in dessen Hangendem, auf dem Gehänge schräg empor bis in den Sattel nördlich vom Schafkogel, wo sie unmittelbar in Contact treten mit einer vom Gadenweither Thal bis über jenen Sattel hinüberreichenden, transgredirenden Decke von Rothen Breccienkalken, gelbrothen Orbitulitenkalken, grauen, kieseligen Mergeln und grauen Mergelschiefern der Gosauschichten.

Längs des Sierningthales aber, sowie auf dem genannten Gehänge folgen über dem Reingrabener Schiefer noch einmal genau dieselben lichtgrauen und röthlichen Wettersteinkalke, welche, über die südliche Kuppe des Schafkogels hinwegsetzend, westlich oberhalb Sieding im Walde anstehen und dort die plattigen Hornsteinkalke unterteufen.

Es ist dies eine jener Stellen, an denen es den Anschein hat, als ob die Reingrabener Schiefer unter die Wettersteinkalke des Hochgebirges einfallen würden. Allein gerade hier lässt sich das Vorhandensein einer schon durch das Verhalten der Gosau auf dem Sattel des Schafkogels angedeuteten Störung nachweisen, welche eine Wiederholung bedingt. Diese Störung beginnt schon auf dem gegenüberliegenden Gehänge des Gösingberges, wo sie sich auch landschaftlich klar ausprägt. Betrachtet man jenen Berg von der Westseite aus, so fällt einem sofort ein vorgelagerter Höhenzug auf, der sich von einer Sattelkuppe an der südlichen Schulter des Gösing in nordwestlicher Richtung gegen den Ort Sieding herabsenkt und durch mehrere, schroffe Felspartien markirt wird. Es stellt dieser rasch abfallende, von der hochaufragenden Hauptmasse des Gösing durch einen Graben getrennte Seitenrücken eine abgesunkene, vorliegende Scholle dar, deren felsige

<sup>1)</sup> Siehe auch Dr. Bittner: Hornstein, pag. 82.



Kante den Plateaukalken des Gösing entspricht. Ihr nördliches Ende wird durch eine wohlgeschichtete Partie leichter Wettersteinkalke gebildet, welche mit ihren nach Norden einfallenden, mächtigen Bänken unmittelbar in den Park gegenüber von Sieding niedersetzt und schon auf den älteren Kalken als obertriassischer Kalk in Form einer ganz isolirten Scholle eingetragen erscheint.

Auch Dr. Bittner erwähnt dieses Vorkommen in seiner Hernsteiner Arbeit (pag. 128) mit den Worten: „Gegenüber von Sieding am Fusse des Gösing liegt eine — offenbar abgestürzte — Partie weissen Kalkes mit Bänken von Crinoidentrümmern und einzelnen Dactyloporiden; in dem Crinoidenkalk fand sich das Fragment eines Brachiopoden, der die grösste Aehnlichkeit mit *Retzia trigonella* besitzt.“ Dazu bemerkt Dr. Bittner, dass man dieses, hier übrigens nur in einem Fragment gefundene Fossil nach v. Hauer auch aus anscheinend obertriassischen Kalken von Knin in Dalmatien kennt.

Mir selbst gelang es leider nicht, in den Kalken Fossilien zu finden, welche zu einer näheren Altersbestimmung dienen könnten, doch ist die petrographische Uebereinstimmung mit den hellen Plateaukalken eine so grosse, dass über ihre Identität mit dem Wettersteinkalk kein Zweifel obwalten kann. Dagegen konnte ich mich durch genaue Begehung überzeugen, dass sich diese nach Norden fallenden Kalkmassen längs des genannten Seitenrückens ununterbrochen schräg emporziehen bis an die südliche Schulter knapp unter dem Gipfel des Gösingberges. Ueberall findet man Klippen des lichten Kalkes im Walde vor, und nur hier und da nimmt das Gestein eine mehr dolomitische Beschaffenheit an, welche seine Grenze gegen den unmittelbar unterteufenden, unteren Dolomit etwas verwischt.

Steigt man etwa von der alten Kirchenruine an der Strasse südöstlich von Sieding über den schuttreichen Hang des Gösing empor, so verquert man nachstehende Reihenfolge: schieferige Kalke; Dolomit, damit innig verbunden, lichte Diploporenkalke; hornsteinführende, graue Plattenkalke; dunkle Kalke und Reingrabener Schiefer.

Es kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, dass wir hier nicht nur dieselbe Reihenfolge: 1. Guttensteiner Kalk, 2. unteren Dolomit, 3. untere und 4. obere Hallstätter Kalke, 5. Raibler Schichten, sondern geradezu die Fortsetzung des Schichtsystems vor uns haben, welches am Schafkogel entwickelt ist. Damit aber schliesst der vorgelagerte Rücken ab und nun beginnt erst jenseits einer Einsenkung, der eine Reihe von Sätteln entspricht, der eigentliche Aufbau des Gösinggipfels, über den man durch dolomitische Gesteine abermals direct in dieselben, hellen Diploporenkalke kommt.

Dasselbe Verhältniss wiederholt sich auch noch am Fusse des Gösing, d. h. am linken Gehänge des Sierningthales, oberhalb Sieding, wo sich die hinter jenem Vorbau herabkommende Mulde in einer Einbuchtung des Bergfusses ausprägt. Auch hier kommt man aus den dickbankigen, hellen Wettersteinkalken der Felspartie im Park durch dünnbankige Hornsteinkalke in den schwarzen Reingrabener Schiefer. Hier war es, wo das Vorkommen von Raibler Schichten in der Gegend von Sieding durch Dr. Bittner (Hernstein, pag. 109) zuerst entdeckt

wurde. Dieser Autor sammelte in den schwarzen, eigenthümlich zerfressenen Schieferen folgende Fauna:

*Actaeonina* aff. *alpina* Klipst., *Euchrysalis* sp., *Posidonomya Wengensis* Wissm? *Gervillia* aff. *angusta* Münst., *Avicula* aff. *Gea* Orb., *Modiola* aff. *gracilis* Klipst., *Modiola* sp., *Macrodon* sp., *Nucula* aff. *lineata* Münst., *Nucula* sp., *Leda* aff. *Zelima* Orb., *Cidaris* sp., *Encrinus* sp.

Ich selbst fand hier ausser mehreren, schlecht erhaltenen Bivalvenarten, zahlreiche Exemplare von *Halobia rugosa* Gümb. und den Abdruck eines Ammoniten, wahrscheinlich eines Trachyceraten. Die Halobien konnten auf beiden Thalgehängen nachgewiesen werden.

Die Stelle am linken Ufer der Sierning correspondirt bereits genau mit der auf dem rechten Gehänge angenommenen, gegen den Schafkogel hinreichenden Störung, und so erscheint die ganze südliche Partie des Schafkogels und Gösingberges als eine vorne abgesunkene Wiederholung des höheren Gebirges. Dazu muss allerdings bemerkt werden, dass die Wettersteinkalke des vorderen Zuges minder mächtig sind, als jene der dahinter liegenden Hauptmasse. Gerade darin aber liegt vielleicht ein wesentliches, die Bildung der Längsverwerfung begünstigendes und das südliche Ende der grossen Mächtigkeiten im Wettersteinkalk bezeichnendes Moment.

Die flache, an den Fuss des Schafkogels nach Süden anschliessende Terrasse zwischen Sieding und Krössbach wurde als Tertiär ausgeschieden. Es sind die Rohrbacher Conglomerate<sup>1)</sup>, welche bis hier herein im Thal der Sierning abgelagert wurden.

Wie schon auf den älteren Karten angedeutet ist, dürfte auch die Conglomeratbank bei der Stixensteiner Quelle<sup>2)</sup> denselben Schichten entsprechen.

#### b) Nordabhang.

Die verhältnissmässig flache Lagerung und der plateauförmige Bau des Gahns bringt es mit sich, dass ebenso wie auf dem südlichen Abhang gegen Payerbach und Gloggnitz, auch auf den nördlichen, dem Rohrbachgraben zugekehrten Hängen unter den Wettersteinkalken die tieferen Glieder der Trias hervorkommen. Westlich vom Krummbachsattel senkt sich längs des Westrückens vom Krummbachstein die Masse der Wettersteinkalke immer tiefer hinab, so dass deren Liegendes beim Kaiserbrunnen nur in ganz beschränktem Umfange zu Tage tritt. Auf dem Wege, welcher längs der Alpleithen von dem genannten Sattel östlich auf den Lackaboden hinüberführt, streift man jedoch schon die untere Grenze des Wettersteinkalks und gelangt aus dunklem Brecciendolomit und dunkelgrauen, weissgeaderten Kalken auf halber Breite jenes Hanges in die liegenden Partien des Wettersteinkalks. Völlig regelmässig jedoch gestaltet sich bereits der von der Anhöhe nördlich vom Lackaboden gegen den Rohrbachgraben hinabziehende

<sup>1)</sup> Felix Karrer, Das Alter des Rohrbacher Conglomerates. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1873, Band XXIII, pag. 132.

<sup>2)</sup> E. Suess, im Berichte der Wasserversorgungskommission der Stadt Wien. 1864, pag. 95. — F. Karrer, Geologie der Kaiser Franz Josef-Hochquellenwasserleitung. Abhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1877, Bd. IX, pag. 44.

Abhang, über den man der Reihe nach aus den lichten Wettersteinkalken in rothe Kalke, dann in schwarze, weissaderige Kalke, in grauen Brecciendolomit, endlich in Werfener Schiefer gelangt.<sup>1)</sup>

Ganz analog ergibt sich der Aufbau auch auf dem vom Pirschhof aus nach Rohrbach absteigenden Wege. Oben lichte Diploporenkalke, tiefer unten lichte, rothklüftige, dolomitische Kalke mit flachem Ostfallen, dann wenig mächtige, schwarze, weissaderige Kalke, unterteuft von gelbgrauem Dolomit, endlich unter einer gelben Rauchwacke zunächst violett, tiefer unten aber grün gefärbte Werfener Schiefer. Die Reihenfolge stimmt also völlig mit der im ganzen Gebiete beobachteten überein und muss somit abermals als: Wettersteinkalk, Zlambachkalk, Muschelkalkdolomit und Werfener Schiefer gedeutet werden.

Mit dem Werfener Schiefer jedoch schneidet das System des Gahns in einer beiläufig der Thalrinne folgenden, scharf ausgesprochenen Verwerfung — der Rohrbacher Linie von Suess — an den Dachsteinkalken und Wettersteinkalken des Hengstberges ab. Aus der Gegend von Rohrbach gesehen, markirt sich der Bruch ausserordentlich deutlich: auf der südlichen Thalseite die sanften Wiesenhänge des Werfener Schiefers, auf der nördlichen dagegen, bis in die Grabenfurche herabreichend, die weissen Kalkfelsen des Hengstberges, welche im Hintergrunde des Grabens auf der Waldwiese und knapp ober Rohrbach am Sattelberg aus Dachsteinkalk bestehen, während der mittlere Theil des Südabhanges aus dem darunter hervorkommenden Wettersteinkalk<sup>2)</sup> gebildet wird.

Die angegebenen Glieder umgürten ziemlich regelmässig den Nordabfall des Gahns, nur in dem vom Pirschhof hinabziehenden Graben scheint insoferne eine kleine Unterbrechung stattzufinden, als hier an einer Querverschiebung der weiter östlich folgende Antheil der Serie plötzlich um ein Stück höher ansetzt. Dies bringt es mit sich, dass gerade südlich von Rohrbach der trotzdem bis in's Thal herabreichende Werfener Schiefer eine bedeutende Mächtigkeit erlangt. Thatsächlich deuten die auf dem Sattel südlich vom Bischofskogel (am Wege zwischen Rohrbach und Breitensohl) zu Tage tretenden Gesteine desselben zum Mindesten auf einen tieferen Horizont hin. Es sind quarzreiche, grobplattige, graugrüne Schiefer, welche hier, wohl nicht anstehend, aber in vielen Blöcken herumliegend, beobachtet werden können.

Ausserdem traf ich dort noch graue, seidenglänzende Schiefer, deren Aehnlichkeit mit den Schiefen der Quarzphyllitgruppe eine frappante ist und den Gedanken an einen räumlich beschränkten Aufbruch von tieferen Schichten nahe legt. Bekanntlich führt auch Czjzcek<sup>3)</sup> unter Anderem aus der Gegend westlich von Buchberg Grauwackengesteine, ja selbst Amphibolitschiefer und Gneisse an, Angaben, die

<sup>1)</sup> Diese Verhältnisse wurden schon von Prof. Suess in seiner Studie (Bericht der Wasserversorgungscommission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864, pag. 88) über die Quellen im Schneeberggebiete durch ein Profil demonstriert.

<sup>2)</sup> Derselbe wird von Dr. Bittner in seiner Karte von HERNSTEIN eingezeichnet.

<sup>3)</sup> Bericht über die Arbeiten der Section I. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1860, Bd. I, Heft IV, pag. 618.

später von Stur<sup>1)</sup> allerdings an der Hand von Fossilfunden widerlegt worden sind.

Da es nicht gelang, die fraglichen Schiefer auch anstehend zu beobachten, überdies die Möglichkeit nicht völlig ausgeschlossen erscheint, dass die Stücke aus der nahen Gosau von Breitensohl herrühren, möge hier nur auf diese Beobachtung hingewiesen werden, welche im Vereine mit dem Vorkommen von Eisenerzen<sup>2)</sup> beim Gahnsbauer (westlich von dem betreffenden Sattel) und der grossen Mächtigkeit des Werfener Schiefers sicherlich auf einen verhältnissmässig tiefen Aufschluss hindeutet.

Ihrer Höhenlage zufolge, und entsprechend dem sanften Abfall des Kienberges auf das bedeutend niedrigere, östliche Plateau, reichen die Aufschlüsse des Werfener Schiefers sammt allen seinen Hangendgliedern in der Gegend von Breitensohl weit nach Süden.

In einem grossen Bogen umziehen: Werfener Schiefer, Muschelkalkdolomit und schwarze Zlambachkalke den nach Nordosten gekehrten Abhang des Gahns bis herab auf die durch die Mulde von Breitensohl und den daran anschliessenden, niederen Plateautheil gebildete Depression, welche vom Sattel „auf dem Hals“ in nordwestlicher Richtung gegen Rohrbach verläuft. Kaum einen Kilometer vom „Hals“ jedoch zieht sich über denselben Abhang eine Wandstufe binab, welche den sanfteren Abfall gegen den „Hals“ von den steileren Hängen gegen die Köhlerei bei Breitensohl trennt.

An dieser Wand, welche einer Herabbeugung der hangenden Wettersteinkalke entspricht, stossen nun sämmtliche Liegendglieder bis zum Werfener Schiefer ab und werden von ihr gleichsam abgeschnitten. Am Fusse der Mauer beobachtet man noch die schwarze Zlambachkalke und den rothen Hallstätter Marmor in derselben Position, in der sie vom Rohrbachgraben bis in diese Gegend verfolgt werden konnten. Die Bruchlinie aber, welche durch jene Mauer bezeichnet wird, setzt sich in nordwestlicher Richtung fort, trennt den unter dem Gahns hervorkommenden Werfener Schiefer vom Wettersteinkalk der Kuppen (825 Meter) und (831 Meter) (westlich von der Uebelthalwiese), wird von der Gosau von Breitensohl verhüllt, kommt dann — in derselben Lage zwischen Werfener Schiefer und Wettersteinkalk — längs des Rückens vom Bischofskogel wieder zu Tage und überquert das Rohrbachthal in dem gleichnamigen Ort.

Genau in der Fortsetzung dieser Linie liegt der von Prof. Suess (loc. cit. pag. 89) erwähnte Querbruch im Arbes-Thal, jenseits des

<sup>1)</sup> Jahrbuch d. geologischen Reichsanstalt 1851, Bd. II, Heft I, pag. 145.

<sup>2)</sup> Dr. A. Bittner, Die geolog. Verhältnisse von Hernstein in Nied.-Oesterreich, pag. 24. — Prof. Suess, Wasserversorgungsbericht, pag. 89. Suess nimmt an, dass die mittlere Stufe im Werfener Schiefer durch quarzreiche, grüne Schiefer mit Spuren von Eisenerz gebildet wird, und dass sich die violett gefärbten Partien im Hangenden und Liegenden derselben befinden. Dem gegenüber muss bemerkt werden, dass das weiter unten zu erwähnende Vorkommen von Muschelkalkdolomiten und Bauchwacken gleich nördlich oberhalb Rohrbach auf eine Wiederholung hindeutet, der zu Folge die tiefsten Partien des Werfener Schiefers beim Gahnsbauer und in dem Sattel hinter dem Bischofskogel zu suchen sind. Im Abstieg vom Pirschof auf dem Gahns nach Rohrbach sieht man die Reihenfolge im Werfener Schiefer unzweifelhaft aufgeschlossen; man trifft von oben nach unten erst gelbgrüne, dann braunrothe oder violette dünnschieferige, endlich zu unterst grobplattige, quarzreiche, graugrüne Schiefer.

Rohrbachgrabens. Auf diese Art erscheint der Werfener Schiefer südlich von Rohrbach einerseits durch seine natürliche Grenze am Abhang des Gahns, anderseits durch eine Bruchlinie begrenzt, welche ihn von den Wettersteinkalken des Bischofskogls trennt. Auf den Anhöhen unmittelbar südlich von Rohrbach treten über dem Werfener Schiefer noch rauchwackenartig zerfressene, gelbgraue, dolomitische Gesteine auf und bilden die zu beiden Seiten des vom Gahnsbauer herabkommenden Grabens gelegenen Kuppen; dieselben wurden als Muschelkalk<sup>1)</sup> aus-  
geschieden.

Unterhalb Rohrbach verengt sich der Hauptgraben zu einer klammartigen Enge. Prof. Suess nimmt (loc. cit. pag. 91) an, dass auch in dieser Schlucht eine Spalte die beiden, aus Wettersteinkalk bestehenden Thalhänge trenne und erschliesst dies aus dem Verhalten eines Tümpels, welcher den ganzen Rohrbach zu verschlingen und unterirdisch abzuführen vermag, wenn man den Bach in denselben ableitet. Weiter unten beim Postelbauer reicht von den Schwarzgründen eine Partie von Werfener Schiefer in die sich hier auf eine kurze Strecke erweiternde Enge herab. Dann schliesst sich das Thal auf's Neue bis knapp vor den Oedenhof, wo es in das Sierningthal mündet. Auf dem niederen, vom Schacherkogel gegen die Thalwieselung vorgeschobenen Riegel am Fusse des ersteren und gegenüber (südlich) vom Hammerwerke konnten Spuren von Werfener Schiefer und Dolomitrauchwacke beobachtet werden, ein Vorkommen, das, wenn es wirklich ansteht, sein Erscheinen an der Oberfläche vielleicht bereits der jenseits der Sierning über die Gutenmannshöfe in's Hornungsthal hinüber verlaufenden Störung<sup>2)</sup> verdankt.

Obwohl ausserhalb des hier behandelten Aufnahmegebietes gelegen, mögen an dieser Stelle noch die gegen Norden zunächst anschliessenden Höhen des Antzberges und Kienberges, soweit ihre geologischen Verhältnisse auf die Deutung der Wettersteinkalkmasse des Gahns von Einfluss sind, kurz besprochen werden.

Es wurde bereits erwähnt, dass die steile Felslehne, die sich westlich vom Oedenhof aus dem Rohrbachgraben gegen den Antzberg erhebt, die unmittelbare Fortsetzung der Abfälle des Schacherberges bildet und sonach ebenfalls aus Wettersteinkalk besteht.

Die höheren Lagen derselben führen hier vielfach rothe Kalk-einlagerungen, welche ganz an den Hallstätter Kalk erinnern. Nördlich vom Oedenhof aber sieht man die schon lange bekannten<sup>3)</sup>, prächtig geschichteten und nach Norden einfallenden Dachsteinkalke der Sierningschlucht den Abhang des Antzberges sowohl, als auch jenen der gegenüberliegenden Schluchtseite bilden.

Zwischen dem Wettersteinkalk nun und dem erwähnten Dachsteinkalk zieht sich vom Hammerwerk eine bewaldete Mulde bis auf den

<sup>1)</sup> Auf den älteren Karten figurirt die westliche dieser Kuppen (die östliche lehnt sich an den Bischofskogel an) als obertriassischer Kalk.

<sup>2)</sup> Prof. Suess, Bericht über die Wasserversorgungscommission, pag. 83, 89, 91. Bittner, Hernstein, pag. 28.

<sup>3)</sup> Stur, Geologie der Steiermark, pag. 292. — Karrer, Hochquellenwasserleitung, pag. 66. — Stur, Führer zu den Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft, pag. 183. — Bittner, Hernstein, pag. 154, 188.

Rücken des Antzberges hinauf, in welcher ein dünnblättriger, gelbgrauer Mergelschiefer und gelbgrau anwitternde, dunkle Mergelkalke vom äusseren Ansehen der Opponitzer Kalke anstehen. Das Vorkommen zieht sich, dem Streichen entsprechend, beim Oedenhof quer über die Sierning und findet sich daher auch etwa hundert Schritte unterhalb des Wirthshauses am nordöstlichen Thalhang wieder. Hier beobachtet man auch schwarze Schiefer, welche dem Reingrabener Schiefer täuschend ähnlich sind, und anstehende Partien eines schwarzen, bräunlich anwitternden Kalkes, die sich schräg gegen den Hochberg längs des waldigen Abhanges emporziehen. Nachdem Fossilien von hier nicht vorliegen, kann das Alter jener dunklen Kalke und Schiefer nicht mit wünschenswerther Sicherheit beurtheilt werden. Wenn es sich aber hier, wie es den Anschein hat, thatsächlich um Raibler Schichten handelt, so läge ein Fall vor, wo selbe als trennendes Glied zwischen dem Wettersteinkalk und dem Dachsteinkalk auftreten würden.

Weiteres Interesse beansprucht die zuerst durch Stur<sup>1)</sup> bekannt gemachte Gegend des Strengberger Hofes (loc. cit. Strengberger), welche später auch von Dr. Bittner<sup>2)</sup> untersucht worden ist. Wie Dr. Bittner hervorhebt, zeichnet sich diese Gegend durch grosse, schon durch den Umstand angedeutete Störungen aus, dass man aus obertriassischen, ja selbst jurassischen Gebilden ansteigend, plötzlich wieder in Werfener Schiefer kommt, der längs einer Hauptbruchlinie<sup>3)</sup> aus dem Hornungsthal bis in die Gegend südlich von Buchberg herüberkommt. Obschon die fragliche Localität streng genommen ausserhalb des hier behandelten Terrains liegt, sei es dennoch gestattet, die Ergebnisse einer Excursion noch dem Strengberger Hofe in Kürze zu berühren. Es soll dabei versucht werden zu zeigen, dass die dort herrschenden Verhältnisse ihrer Complication wegen allerdings nicht geeignet erscheinen, als sichere Beweise für die hier vertretenen Ansichten über die Stellung der Raibler Schichten in's Treffen geführt zu werden, dass es aber andererseits auch kaum möglich ist, auf Grund derselben eine stichhältige Widerlegung jener Anschauungen zu formuliren.

Steigt man vom Strengberger Gehöfte durch den Hohlweg nordöstlich empor, so gelangt man aus liassischen (?) Kalkmergeln, welche im Verein mit Kössener Schichten die Dachsteinkalke des Sierningdurchbruches bedecken, an die nach Norden fallenden, lichten Triaskalke der Kuppe (856 Meter) (der Orig.-Aufn.-Section). Gerade bei dem Kalkofen daselbst stehen nun glänzende, tief schwarze Schiefer an, die man wohl als Reingrabener Schiefer ansprechen darf.<sup>4)</sup>

Dieselben scheinen zunächst allerdings die östlich am Abhang der Kuppe (856 Meter) anstehenden, lichten Triaskalke zu unterteufen, doch fallen die letzteren einerseits nach Nordwesten (also gegen den Schiefer) ein, andererseits findet sich unmittelbar unter dem Schiefer

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 258, 298, 302, 344.

<sup>2)</sup> Die geologischen Verhältnisse von Hornstein in Niederösterreich. Wien. pag. 108, 122, 145.

<sup>3)</sup> Ibid. pag. 29 etc.

<sup>4)</sup> Auf den älteren Aufnahmekarten finden sich zwei, einen Streifen von Hallstätter Kalk umschliessende Partien von Reingrabener Schiefer eingetragen. Die fragliche Stelle bezieht sich also offenbar auf die untere jener Partien.

im Hohlwege und auch am Fusse des jenseitigen Gehänges derselbe lichte Kalk in liegender Position wieder.

Nach oben zu setzt sich der Weg in einer Schlucht fort, welche von lichten, grau und hellroth gefärbten Kalken quer durchsetzt wird. Schon Stur hat diese Kalke als Hallstätter Kalk erkannt und führt daraus (loc. cit. pag. 298) *Halobia Lommeli* Wism. an. Ausserdem citirt er aus demselben Niveau von der nahen Localität Hornungsthal (loc. cit.) *Am. Jarbas Münst.*, *Am. laevidorsatus* v. Hau. und *Pecten concentricostriatus* Hörn.

Auch Dr. Bittner (loc. cit. pag. 108, 146) gibt das Vorkommen von Halobien an. Ich selbst fand in den grauen Kalken der genannten Schlucht Blöcke voller Halobien, welche zum Theil der *Halobia lineata* Münst., zum Theil anderen Hallstätter Formen angehören dürften.

Ueber diesem Kalkzug, der nur als Hallstätter Kalk angesehen werden kann, folgt nun eine ziemlich mächtige Lage von schwarzem Reingrabener Schiefer mit *Halobia rugosa* Gümb. (Geologie der Steiermark, pag. 258) und einzelnen Lagen von Lunzer Sandstein. Dieselbe zieht sich durch eine Reihe von Sätteln durch, und zwar vom Sattel hinter der kleinen Kuppe nördlich vom Strengberger Hof, quer über das obere Ende der mehrerwähnten Schlucht in den Sattel (821 Meter) (nördlich von Punkt [856 Meter]) und von hier bis in die Einsattlung südöstlich von der Anhöhe (883 Meter). Dabei reicht der schwarze Schiefer überall bis knapp an den südlich abbrechenden Rand der Kalkmasse hinaus, eine Erscheinung, welche besonders deutlich auf der plötzlich zum Mühlgraben abstürzenden Waldwiese zu beobachten ist. Ueber dem Reingrabener Schiefer liegt endlich ein grauer, eigenthümlich flaseriger Kalk mit Hornsteinausscheidungen, der auffallend an die Gipfelgesteine des Kühkogls und Klausriegels bei Krampen crinnert, und welcher, wie es scheint, ganz allmählig in einen oberflächlich wie zerhackt aussehenden, kalkigen Dolomit übergeht. Wie schon Dr. Bittner (loc. cit. pag. 122) hervorhebt, setzt dieses an Kössener oder Opponitzer Kalk erinnernde Gestein die kleine Kuppe (883 Meter) zwischen dem Hochberg und Kienberg zusammen.

Noch einen Schritt höher, und man gelangt bereits in den südöstlich vom Kienberg durchstreichenden Werfener Schiefer des Hornungsthal, so dass hier offenbar ein Bruch verläuft, der eine tiefere, von der höheren Serie des Kienberges abschneidet.

In dem Hinausragen des Reingrabener Schiefers auf den vorgeschobenen Rampen von Hallstätter Kalk nun glaube ich ein Moment erblicken zu dürfen, welches für eine normale Folge innerhalb der unteren Serie, also für eine Ueberlagerung des Hallstätter Kalkes durch die Raibler Schichten spricht. Das Hangende der Raibler Schiefer aber würden die grauen, flaserigen (Opponitzer?) Kalke bilden, oben den dann die Bruchlinie gegen den Werfener Schiefer durchzieht.

Nach den oben geschilderten Verhältnissen im Rohrbachgraben, wo am Fusse mächtiger Kalkberge fast überall der Werfener Schiefer zu Tage tritt, ist es begreiflich, dass eine grosse Zahl von Quellen die Entwässerung des Terrains bewirkt. Prof. Suess hat dieselben in seiner hier oft erwähnten Studie (pag. 88 ff.) eingehend beschrieben, so dass es genügen mag, auf die bedeutendste derselben hinzuweisen,

welche im Orte Rohrbach selbst knapp an der Wand des Sattelberges (also gerade an der Rohrbacher Linie) hervorkommt und zur Zeit, als sie untersucht wurde, täglich etwa 90.000 Eimer lieferte.

Oestlich von der schon mehrfach erwähnten Depression zwischen Rohrbach und dem „Hals“ sinkt das Massiv des Gahns durchaus unter die Höhe von 1000 Metern herab. Das tief eingeschnittene Thal von Gadenweith dringt mit seinen Verzweigungen mitten in dasselbe ein und zerlegt die auf dem eigentlichen Gahns geschlossene Platte in niedrigere Rücken, zwischen welchen sich besonders an zwei Stellen, bei Breitensohl und bei Gadenweith, breitere Mulden einsenken. Diese beiden Mulden werden nun vollständig ausgefüllt von Gosaubildungen. In die Mulde von Breitensohl gelangt man am kürzesten aus der Enge des Rohrbachgrabens unterhalb Rohrbach durch eine enge, wasserlose, rasch ansteigende, in den Wettersteinkalken des Bischofskogls und Schacherberges eingeschnittene Klamm. Die Kalke zeigen die Structur einer Breccie und werden beim Austritt in den ersten, offenen Boden von Breitensohl unmittelbar von Conglomeraten und rothen Orbitulitenkalken der Gosau bedeckt, wobei der Contact ein so inniger ist, dass man, um die Grenze zu erkennen, gezwungen ist, das oberflächlich verwitterte Gestein anzuschlagen. Während solcherart Conglomerate und Orbitulitenkalke den Rand der Gosaumulde umkleiden, wird die Mitte derselben von grauen Sandsteinen und Mergeln mit häufigen Einschlüssen weisser Bivalventrümmern eingenommen. Das Vorkommen ist schon lange bekannt, und führt Fr. v. Hauer<sup>1)</sup> von hier folgende Fossilreste an:

*Pectunculus nov. sp.*

*Gryphaea sp. aff. vesicularis.*

*Pecten sp. aff. latissimus.*

*Inoceramus sp.*

Die Gosauformation von Breitensohl reicht über dem Sattel zwischen der Kuppe (831 Meter) und dem Sporn des Bischofskogls auf einer Terrasse hinüber bis zum Gahnsbauer, östlich aber erscheint sie abgeschnitten durch den sich rasch senkenden Graben von Gadenweith. In der kesselförmigen Thalweitung bei der Häusergruppe von Gadenweith selbst breitet sich, hinanreichend bis auf den Sattel zwischen dem Schacherberg und Assand, ein weiteres, namentlich aus grauen Sandsteinen bestehendes Vorkommen von Gosau aus.

Die Wettersteinkalke aber streichen über die genannten Höhen und den Schafkogel bei Sieding östlich weiter bis zum Durchbruch der Sierning zwischen dem Oedenhof und Sieding. An den zahlreichen Punkten, wo sie längs der nach Buchberg führenden Strasse abgeschlossen sind, gleichen sie völlig den Wettersteinkalken im Höllenthal. Es sind lichtgraue, häufig von rothen Klüften durchzogene, meist undeutlich gebankte Kalke, welche zumeist die strahlige Structur des Riesenoolithes erkennen lassen. Dort, wo das Thal die Ecke nach Süden umzieht, bei der Häusergruppe „zu Stixenstein“, befindet sich die einzige Stelle, wo, allerdings in beschränkter Ausdehnung und steiler Stellung,

<sup>1)</sup> Haidinger's Berichte von Freunden der Naturwissenschaften. Wien 1850, Bd. VI, pag. 12 ff.



auch dunkle, dünn-schichtige Kalke im Liegenden der Wettersteinkalke zum Vorschein kommen.

Noch ist hier der am Ostfusse des Gahns oberhalb Sieding zu Tage tretenden Quelle von Stixenstein Erwähnung zu thun, welche für die Wiener Hochquellenleitung von Bedeutung ist. Die Verhältnisse, unter denen dieselbe an die Oberfläche kommt, wurden aber bereits von Prof. Suess<sup>1)</sup> und F. Karrer<sup>2)</sup> so eingehend geschildert, dass eine nähere Beschreibung hier unterbleiben kann. Die beim Austritt der Quelle am rechten Thalhang anstehende Conglomeratbank entspricht wohl einem Denudationsreste des Rohrbacher Conglomerates.

### c) Das Gahnsplateau.

Nachdem die südlichen und nördlichen Abhänge des Gahns bereits beschrieben worden sind, längs deren die einzelnen, dieses Gebirge aufbauenden Elemente zu Tage treten, möge hier noch einiger Vorkommnisse auf dem Hochplateau selbst gedacht werden, welche darauf hindeuten, dass auch hier Störungen verschiedener Art die sonst monotone Kalkmasse unterbrechen.

Eine in solcher Höhe auffallende Erscheinung bildet die das Gahnsplateau in ansehnlicher Breite und bedeutender Länge von Süden nach Norden durchquerende Grosse Bodenwiese (circa 1130 Meter). Es ist eine nahezu ebene, nur hier und da flach wellige Hochfläche, welche sich fast nach Art eines alten Seebodens scharf-randig von den daraus aufsteigenden Anhöhen abhebt und heute noch an ihrer tiefsten Stelle eine sumpfige Stelle aufweist. Der grösste Theil dieser merkwürdigen Ebene wird von recentem Schutt bedeckt, der sich oberflächlich durch eine Aufeinanderfolge von kleinen Hügeln und Vertiefungen erkennbar macht.

Hier und da beobachtet man trichterförmige Erdfälle; einer der grössten befindet sich am westlichen Bergfusse südlich von der Köhlerei, bei der ein Graben von Nordwesten herabkommt. Dieser Stelle etwa gegenüber befindet sich am Fusse des Schwarzenberges, östlich über dem sumpfumrandeten Tümpel, ein Areal, innerhalb dessen Werfener Schiefer unter dem Schutt hervorkommt. Anstehend ist derselbe freilich nicht zu beobachten, da die ebene Gestaltung des Bodens keinen Aufschluss erzeugt, doch finden sich zahlreiche Splitter desselben in den Maulwurfshügeln und kleinen Aufschürfungen, welche hier die Grasnarbe unterbrechen. Die ganze Terrainform nun erlaubt den Schluss, dass hier thatsächlich Werfener Schiefer unter der Schuttdecke verborgen sei, ja dass der Werfener Schiefer sich über die ganze, von einzelnen Erdfällen unterbrochene Ebene der Bodenwiese erstreckt, obschon am Fusse der im Westen, Norden und Osten aufragenden Berge überall nur lichte, rothklüftige oder rothe Wettersteinkalke anstehen. Den Schlüssel für die Erklärung eines so

<sup>1)</sup> Bericht über die Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864, pag. 95.

<sup>2)</sup> Geologie der Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1877, Bd. IX, pag. 44.

ausgedehnten Vorkommnisses von Werfener Schiefer in dieser Höhe des Plateaus liefert das südliche Ende der Bodenwiese und jene den Südhang des Gahns durchsetzende Verwerfung, längs deren, wie dies bereits beschrieben wurde (siehe pag. 719 [223]), ein schmaler, vielfach unterbrochener Streifen von Werfener Schiefer aus der Gegend von Prieglitz über die Gahnshauswiesen schräg zum Plateaurande ansteigt. Wenn auch der Werfener Schiefer an der Bruchstelle östlich unter dem Saurüssel nicht bis auf das Plateau gelangt, so gilt dies doch vom unteren Dolomit, aus dem die zwei Sättel zu beiden Seiten der Kuppe (1201 Meter) am Südrand der Bodenwiese bestehen. Am Rücken des Saurüsselberges nun wendet sich die genannte Bruchlinie nach Norden, gerade über die Bodenwiese hin, und diesem Ast derselben dürfte der Werfener Schiefer hier oben sein Aufbrechen verdanken. (Siehe die Karte der Störungslinien.)

Ein zweites, für die Tektonik des Gahnsplateaus maassgebendes Moment liegt in einer Reihe von Erscheinungen, welche sich in west-östlicher Richtung über den ganzen Gahn verfolgen lassen.

Auf dem Wege vom Lackaboden zur Knofelehen südlich vom Krummbachstein beobachtet man schwarze, thonige Plattenkalke und rothen Marmor, in Blöcken am Fusse des Alpberges herumliegend. Dieselben entstammen wohl ohne Zweifel einer Lage im Liegenden des genannten, aus den oberen Diploporenkalken bestehenden Berges, da ja die Stellung dieser Facies innerhalb unseres Gebietes überall die gleiche ist, und entsprechen offenbar jenem Zuge von unteren rothen Kalken, welche wir genau im Streichen in der Tiefe des Krummbachgrabens (siehe pag. 696 [200]) kennen gelernt haben.

Weiters trifft man auf dem Uebergange vom Lackaboden östlich zur Bodenwiese (etwas östlich unter dem Sattel) abermals Werfener Schiefer, gelbe Rauchwacken und schwarze Kalke, während die niedere Wand nördlich davon aus plattig geschichteten, dunkelgranen Kalken und erst höher oben aus dem lichten Diploporenkalk besteht.

Ein dritter Punkt ist das nördliche Ende der Bodenwiese, wo der Werfener Schiefer unmittelbar an die Diploporenkalke des Pirschhofes angrenzt. Ein vierter auf dem Plateau östlich vom Kienberg, woselbst man abermals Rauchwacke und dunklen Dolomit antrifft. Endlich stehen auch noch auf dem Wege vom Kienberg abwärts gegen den „Hals“ dunkle Dolomite und schwarze, weissaderige Plattenkalke an, welche auf einen tieferen Aufbruch hindeuten. Damit aber sind wir bereits bei der durch eine Wand markirten Bruchlinie nordwestlich vom „Hals“ angelangt. Aus allen diesen, allerdings unzusammenhängenden und daher kartographisch schwer auszuscheidenden Beobachtungen ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass sich die den Ort Rohrbach durchquerende Störung — angefangen von der Wand nordwestlich vom „Hals“, also nach einer hakenförmigen Biegung — in genau westlicher Richtung über das ganze Plateau bis zu jener Stelle am Prettschacher im Krummbachgraben hinüberzieht, wo die plötzliche Aenderung des Schichtenfalls von einem südlichen in einen nördlichen erfolgt. Abgesehen von den eben genannten Aufbrüchen und von der Masse von plattigschieferigen, dunklen Zlambachkalken auf der südlichen Schulter des Schwarzenberges besteht die ganze, monotone Hochfläche des Gahns

aus Wettersteinkalken. Es sind bald weisse, rothklüftige Kalke oder roth cementirte Breccienkalke, wie auf dem Schwarzenberg, bald rothe, marmorartige, dichte Kalke wie auf dem Saurüssel, bei der Knofeleben und bei der Köhlerei auf der Bodenwiese, bald, und dies ist die herrschende Form, intensiv grau gefärbte, dolomitische oder etwas mergelige Kalke. Letztere zeigen sehr oft die Structur des Riesenooliths und sind in ihrer Masse selten rein und gleichfärbig. Der ganze Gesteinscharakter entfernt sich entschieden von jenem der karinischen Riffkalke des Salzkammergutes oder der Tonion, geschweige denn von jenem der geschichteten, dichten Dachsteinkalke. Dabei sind die Kalke, abgesehen von Diploporen, nahezu fossilleer.

### Schlussfolgerungen.

An vorstehende, das Bild eines reich gegliederten, nordalpinen Triasdistrictes Schritt für Schritt zur Darstellung bringende Detailschilderungen mögen nun zusammenfassende Betrachtungen angereicht werden, welche auf Grund der in jenem Gebiete gesammelten Daten auf die einzelnen Schichtgruppen, deren gegenseitiges Verhältniss und deren Reihenfolge Bezug nehmen sollen.

Bekanntlich hat sich der überaus mannigfaltige und oft so rasche Wechsel, dem die verschiedenen Triashorizonte namentlich in der Richtung quer auf das Hauptstreichen bezüglich ihrer Faciesentwicklung unterworfen sind, seit jeher als grösstes Hinderniss für die Gleichstellung localer Niveaus erwiesen. Wenn dies für die ganze nordalpine Trias behauptet werden darf, so ergeben sich selbst innerhalb eines so eng umgrenzten Terrains Schwierigkeiten analoger Art, ja man kann wohl sagen, dass diese Schwierigkeiten kaum geringer werden, je detaillirter ein Gebiet untersucht wird. Daraus ergibt sich von selbst, dass eben jener rasche Wechsel geradezu den wesentlichsten Zug im stratigraphischen Aufbau der nordalpinen Trias darstellt und dass das Studium dieses Wechsels, sowie der Regionen, innerhalb deren sich derselbe vollzieht, eine der wichtigsten Aufgaben bildet.

Da sich ein grosser Theil der hier entwickelten, triassischen Schichtglieder fast nur mit Ausnahme solcher, welche auch schon petrographisch constante Merkmale aufzuweisen pflegen, als fossilleer erwiesen oder doch nur wenig charakteristische Versteinerungen lieferten, blieben häufig nur die Lagerungsverhältnisse zur Orientirung übrig. Die Untersuchung der letzteren, namentlich jene der Störungen, denen entlang Wiederholungen eintreten, welche zu Täuschungen über das richtige, stratigraphische Schema führen können, bildete die Hauptaufgabe bei der vorliegenden Aufnahme. Es wurde zunächst getrachtet, für jeden Abschnitt des Terrains die thatsächliche Reihenfolge, und zwar womöglich vom Werfener Schiefer angefangen, festzulegen, wobei nothwendig die nachfolgenden, räumlich anschliessenden Untersuchungen stets eine Controle der vorangehenden abgeben und eine gegenseitige Correctur gestatten mussten.

## I. Die Schichtreihe.

Innerhalb der das untersuchte Gebiet aufbauenden Gesteinsserie wurden folgende Schichtgruppen ausgeschieden:

### A. Trias.

#### 1. Werfener Schiefer.

Die petrographischen Eigenschaften und die Fossilführung dieses und der meisten nachfolgend angeführten Niveaus sind so oft schon Gegenstand eingehender Beschreibungen gewesen, dass hier nur solche Momente erwähnt werden sollen, welche auf das untersuchte Terrain directen Bezug haben. In erster Linie betrifft dies eine in einzelnen Terrainabschnitten deutlich ausgesprochene Gliederung des erwähnten Niveaus in zwei oder auch in drei Stufen. Längs der südlichen Grenze des Werfener Schiefers, dort, wo derselbe discordant dem älteren Grundgebirge auflagert, also im „südlichen Grenzzuge“ F. v. Hauer's<sup>1)</sup>, wird dessen Basis von rothbraunen, oder grünlichen, quarzitischen Conglomeraten gebildet, welche sich vermöge ihrer Festigkeit, trotz des Umstandes, dass sie nach oben in den typischen Werfener Schiefer allmählig übergehen, im Terrain scharf genug abheben, um eine Abgrenzung zu rechtfertigen. Innerhalb der Kalkalpen konnten ähnliche, tiefere Gesteine nur in der Gegend östlich vom Gahnsbauer im Robrbachgraben beobachtet werden.

Man darf wohl annehmen, dass diese Conglomerate eine Strandbildung darstellen, welche am Ufer die discordante Auflagerung der triassischen Werfener Schiefer, mit denen sie nach oben concordant verbunden sind, eingeleitet haben. Es lässt sich nicht leugnen, dass jene Conglomerate eine gewisse Aehnlichkeit mit gewissen Gesteinen aus den permischen Ablagerungen der Alpen aufweisen. Doch konnten keine sicheren Anhaltspunkte für eine dahin gehende Deutung aufgefunden werden. Mit Rücksicht auf ihre enge Verbindung mit dem fossilführenden Werfener Schiefer schien es daher thunlich, diese Conglomerate vorläufig als Basis der Triasbildungen aufzufassen. Im Uebrigen wurden selbe auf der Karte besonders ausgeschieden.

Die typischen, dünnschichtigen, glimmerreichen, rothen, violetten oder grünen Werfener Schiefer bilden längs jenes Südrandes das Hangende der Conglomerate; innerhalb der Kalkalpen ist ihr Liegendes nirgends sicher aufgeschlossen.

Die nächst höhere Stufe bilden gelbliche, mergelige Kalkschiefer, deren Schichtflächen oft dicht mit Glimmerschüppchen bedeckt sind. Ausserdem treten auch graue Kalkschiefer, graue, flaserige Plattenkalke und oolithische, ziegelrothe Kalke mit zahlreichen Bivalvendurchschnitten in diesem Niveau auf. Auf das Vorkommen solcher höherer Schichten des Werfener Schiefers in den Nordalpen hat zuerst Stur<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1853, Bd. IV, pag. 718.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1865, Bd. XV. — Verhandlungen, pag. 261. — Geologie der Steiermark, pag. 207 und 345.

hingewiesen. Später wurde von Dr. Bittner<sup>1)</sup> die Wichtigkeit dieses Horizontes ausdrücklich hervorgehoben und eine Liste von daraus stammenden Versteinerungen publicirt. Innerhalb des hier behandelten Terrains treten solche kalkige Schiefer an zwei Punkten in grösserer Mächtigkeit auf, nämlich auf der Altenberger Seite der Schneecalpe (siehe pag. 632 [136] ff.) und auf dem Nasskamp, dann aber am südlichen Fuss des Gahns gegen Payerbach (pag. 715 [219]). Sonst konnten sie zwar noch an vielen Stellen beobachtet werden, z. B. beim Reithof im Nasswalder Thal (siehe pag. 683 [187]), wo sie auch von Hertle<sup>2)</sup> beschrieben wurden, doch ist ihre Mächtigkeit und Ausdehnung fast überall nur untergeordnet. Ausser den genannten, grössere Verbreitung erlangenden oder ausschliesslich herrschenden Sedimenten treten im Bereiche des Werfener Schiefers noch Gyps und Steinsalz führende Haselgebirgsletten und Rauchwacken als locale Einschaltungen auf.

Haselgebirge wurde an mehreren Punkten im Hallthal (siehe pag. 501 [5]) am Ufer des Freinbaches (pag. 537 [41]), am Kriegskoglbache (pag. 541 [45]), am südwestlichen Fusse des Student (pag. 530 [34]) u. s. w. anstehend beobachtet. Die Rauchwacken treten meist nur an der oberen Grenze des Werfener Schiefers, wo sie selten fehlen, auf. Doch trifft man namentlich im südlichen Grenzzuge am Südabhange der Raxalpe (siehe pag. 676 [180]), bei Hirschwang oberhalb Schneedörfel (siehe pag. 713 [217]) und im Werninggraben stockförmige Massen solcher gelber Rauchwacken auch in tieferen Niveaus.<sup>3)</sup>

Ebenso scheinen die auf halber Höhe des Weges von Altenberg auf den Nasskamp mitten im Werfener Schiefer anstehenden Rauchwacken einer wirklichen Einlagerung zu entsprechen.

## 2. Muschelkalk.

In dem weitaus grösseren Theile des hier behandelten Terrains lagern unmittelbar über den Rauchwacken des Werfener Schiefers überaus mächtige, nahezu schichtungslose Massen eines Diploporen führenden, zur Riesenoolithstructur hinneigenden lichten Dolomites, an dessen Basis sich nur hier und da eine unbedeutende Lage dunkler, bald ebenfalls dolomitischer, bald mergeliger Kalke einschleibt.

Diese, wie erwähnt, zu grosser Mächtigkeit anschwellenden, lichtgrauen oder weissen Dolomite nehmen einen bedeutenden Flächenraum des Gebietes ein, bilden den Sockel fast aller höheren Gebirgsstücke und sind in den südlich von der Buchberg — Mariazeller Linie gelegenen Thälern überall aufgeschlossen.

Nur in beschränkter Ausdehnung treten ausser der bereits erwähnten, untergeordneten Lage dunkler Kalke an der Basis dieses

<sup>1)</sup> Hernstein in Niederösterreich, pag. 21 und 47. — Neue Petrefactenfunde im Werfener Schiefer der Nordostalpen. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1886, pag. 387.

<sup>2)</sup> Lilienfeld — Bayerbach. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1865, Bd. XV, pag. 459 bis 460.

<sup>3)</sup> Ibid, pag. 457. Die dort angeführte gelbe Grauwacke beruht offenbar nur auf einem Druckfehler, es soll wohl heissen gelbe Rauchwacke.

Dolomites, im unmittelbaren Hangenden des Werfener Schiefers, mächtigere Massen von dunklen Kalkschiefern oder von Mergeln und Mergelschiefern auf, welche als Guttensteiner Schichten ausgeschieden werden konnten, da sie jedenfalls den unteren Muschelkalk repräsentiren müssen. Dahin wurden die mit dem Werfener Schiefer auf das innigste verbundenen, grauen Mergelkalke und Mergelschiefer an der zum Nasskür emporführenden Kaiserstrasse, zwischen Krampen und der Lachalpe gezählt (siehe pag. 607 [111]). Ebenso gehören hierher die dunklen, schieferigen Kalke, welche am Südfusse des Gahns vom Thahof bis in die Gegend von Sieding entwickelt sind (siehe pag. 714 [218]). Ferner treten auch am nordöstlichen Fusse des Schneeberges unter den Fadenwänden dunkle Kalke mit dem Dolomit in Verbindung, deren Deutung als Guttensteiner Schichten ihrer Stellung und Facies entspricht (siehe pag. 701 [205]).

Was nun den stratigraphischen Werth der weitaus vorherrschenden, in der Regel gleich über dem Werfener Schiefer beginnenden, mächtigen Dolomite betrifft, muss berücksichtigt werden, dass dieselben bald von dem nächst höheren Niveau der Zlambachschichten, bald von Hallstätter Kalk, bald endlich unmittelbar durch Raibler Schichten bedeckt werden. Es ergibt sich daraus, nachdem die genannte Ueberlagerung überall eine concordante und ein Uebergreifen des nächst höheren Gliedes nirgends zu beobachten ist, dass jener Dolomit eine bald höher, bald minder hoch emporreichende Facies darstellt. Unter diesen Umständen muss wohl angenommen werden, dass das Niveau des Muschelkalks überall in jener Dolomitfacies mit enthalten ist, doch durfte die Ausscheidung der letzteren nicht durchwegs als Muschelkalk kurzweg erfolgen. Nachdem aber das Durchziehen einer künstlichen Grenze mitten durch die isopische Dolomitmasse undurchführbar ist, blieb nichts anderes übrig als die einheitliche Ausscheidung derselben unter einer Bezeichnung, welche dem wechselnden Umfang der Schichtgruppe Rechnung trägt.<sup>1)</sup> Als solche Bezeichnung wurde hier der Name Unterer Dolomit gewählt. Darunter mögen also jene lichten, undeutlich und mächtig gebankten Dolomitmassen verstanden sein, welche direct oder nahe über dem Werfener Schiefer beginnend, verschieden hoch, und zwar eventuell bis zu den Raibler Schichten emporreichen.

Ausser grossen Diploporen wurden in dem unteren Dolomit keinerlei zur Altersbestimmung verwendbaren Fossilien gefunden. Deutet das in Grenzbezirken zu beobachtende Ineingreifen, ebenso wie die petrographischen Uebergänge, welche die Basallagen dieses Dolomites mit den Guttensteiner Schichten verbinden, darauf hin, dass die tieferen Partien der dolomitischen Gesteinsfolge auch den unteren Muschelkalk umfassen kann, so stellen sich mitunter in ihrem Hangenden Erscheinungen ein, welche die Stellvertretung der Zlambachschichten und selbst der Hallstätter Kalke gewissermassen auch petrographisch erkennen lassen. Dort, wo Zlambachschichten, etwa in Form dunkler, hornsteinführender Plattenkalke, den Dolomit überlagern, nimmt man meist wahr, wie

<sup>1)</sup> Dem Bedürfniss nach einem Namen für die in manchen Gegenden vom Werfener Schiefer bis zu den Carditaschichten emporreichenden Dolomitmassen wurde bereits von Dr. A. Bittner (Aus dem Ennsthaler Kalkhochgebirge. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1886, pag. 95) schriftlicher Ausdruck verliehen.

erstere nach einer Richtung hin auffallend rasch an Mächtigkeit abnehmen. Dabei zeigt sich, dass die in der Regel von einer Lage grüner, kieseligter Bänderkalke bedeckten, hangendsten Partien der Hornsteinkalke durchstreichen, während die liegenden Partien nach jener Seite hin in Dolomit übergehen, welcher zunächst noch gewisse Eigenschaften der Hornsteinkalke aufweist. So setzen sich aus den liegenden Partien der Hornsteinkalke sehr oft 1. die dünne Schichtung, 2. die dunkle Farbe, 3. die Hornsteinlinsen in den Dolomit fort, wogegen anderseits die in der Nähe befindlichen Partien der Hornsteinkalke dolomitische Einlagen enthalten. Dort, wo auch die Hallstätter Kalke fehlen, trifft man mitten im typischen Dolomit sonderbare Durchwachsungen von reinem Kalk, selbst von dichtem, rothem Marmor. Das Aufgehen der einzelnen Niveaus in die Dolomitfacies findet allmählig statt; erst löst sich der Complex der Zlambachschichten durch allmähliche Abnahme der Mächtigkeit auf, wobei die erwähnten Uebergangserscheinungen zu beobachten sind. Besonders wichtig erscheint in diesem Falle eine Lage meist grünlich gefärbter, kieselig sandiger Gesteine, die sich aus Gebieten mit entwickelten Zlambachschichten in solche fortsetzt, wo die Zlambachschichten fehlen, und welche das Niveau zwischen den Zlambachschichten und dem Hallstätter Kalk einnehmen. Sie bieten einen weiteren Beweis dafür, dass dort die Zlambachschichten in dem Dolomit enthalten seien.

Weiterhin schwindet auch die Mächtigkeit der Hallstätter Kalke, es treten in denselben dolomitische Partien auf und vermitteln den Uebergang in die erwähnten Durchwachsungen von Dolomit und Kalk, welche den Grenzregionen zwischen den ursprünglichen Absatzgebieten von dichten Kalken und jenen von dolomitischen Gesteinen entsprechen dürften. Endlich gelangt man in ein Gebiet, wo der Dolomit bis zu den Raibler Schichten hinaufreicht.

Als Beispiele für das Aufgehen der Zlambachschichten im Dolomit mögen hier die Verhältnisse im Karlgraben bei Neuberg (siehe pag. 629 [133]), auf der Karlalpe im Nasswald (siehe pag. 636 [140] ff.) und in der Klamm des Reisstales (siehe pag. 638 [142]) angeführt werden. Für die Stellvertretung und allmähliche Verdrängung des Hallstätter Kalkes aber seien die Verhältnisse im Reissthale und am Kaisersteig (siehe pag. 681 [185]), sowie jene vom Aiblsattel und von der alten Klause im Schwarzriegelgraben bei Nasswald (siehe pag. 651 [155] ff.) als Beispiele erwähnt.

### 3. Zlambachschichten.

Zwischen dem unteren Dolomit und dem Hallstätter Kalk schaltet sich in gewissen Abschnitten des untersuchten Terrains local ein Niveau von dunklen Kalken und Mergeln ein, welches stratigraphisch, petrographisch und paläontologisch vollkommen den Zlambachschichten des Salzkammergutes entspricht.

Dasselbe besteht einerseits aus dünnschichtigen, dabei aber meist auch in mächtigeren Bänken abgesetzten, dunklen Kalken, welche mitunter wulstige Schichtflächen, fast immer aber Hornsteinlinsen- und Knollen, mit einem Worte den Typus der Reiffinger Kalke zeigen. Andererseits bilden dieses Niveau graue Fleckenmergel und Mergelschiefer. So wie

im Salzkammergute<sup>1)</sup> vermögen diese beiden Facies einander zu vertreten; wo beide Facies entwickelt sind, nimmt die kalkige Facies stets die tiefere Lage ein.

Die untere, kalkige Stufe, welche im Schwarzenbachgraben bei Scheiterboden ziemlich häufig verkieselte Exemplare von *Halorella pedata* Bronn. sp. führt, wurde in vorliegender Arbeit Kürze halber als Zlambachkalk bezeichnet. Dieselbe ist viel weiter verbreitet, als die Mergelfacies und tritt oft für sich allein als trennendes Zwischenglied zwischen dem unteren Dolomit und Hallstätter Kalk auf. Nicht immer sind es schwarze Kalke allein, welche diese Stufe aufbauen, mitunter trifft man, und zwar namentlich an deren Basis, auch eine wenig mächtige Lage von lichtgrauen oder selbst rothen Kalken, ohne dass jedoch letztere auf längere Strecken im Streichen zu verfolgen wären. An der Grenze gegen die südliche Region (Hohe Veitsch), wo das dunkle Niveau fehlt, pflegen sich auch breccienartige Bildungen einzustellen. Dort, wo eine Wechselagerung dickerer und dünnerer Bänke zu beobachten ist, zeigen stets die letzteren eine dunklere Farbe.

In paläontologischer Hinsicht erwiesen sich die Zlambachkalke durchwegs als fossilarm. Ausser den schon erwähnten Halorellen wurden darin meist bloß schlecht erhaltene Durchschnitte von Brachiopoden und Cephalopoden angetroffen; nur im Lomgraben bei Altenberg gelang es, einen grösseren, leider jedoch ebenfalls unbestimmbaren Ammonitenrest und ein grosses Exemplar von *Clydonautilus* v. Mojs. aufzufinden. Dieser Fund kann im Verein mit der stratigraphischen und paläontologischen Uebereinstimmung, welche die Zlambachkalke mit den schwarzen, *Halorella pedata* Bronn. sp. führenden Kalken in der Gegend von Aussee und St. Agatha zeigen, deren Stellung durch Fossilien sichergestellt ist (vergl. v. Mojsisovics, Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1874, Bd. XXIV, pag. 119 [39]), als Beweis dafür angesehen werden, dass diese Gebilde nicht mehr dem Muschelkalk, als welcher sie bei den älteren Aufnahmen ausgeschieden worden waren<sup>2)</sup>, angehören, sondern bereits norischen Alters seien. Was nun die mergeligen Zlambachschiechten anbelangt, konnte eine Trennung der durch v. Mojsisovics (loc. cit.) unterschiedenen Fleckenmergelfacies mit Fucoiden und Cephalopoden und der dunklen Mergelfacies mit Korallenkalkbänken nicht durchgeführt werden, obschon auch hier beide Facies vertreten zu sein scheinen. Es liegen aber von dem südwestlichen und südlichen Abhänge der Niederen Proleswand gegen den Schwarzenbach-

<sup>1)</sup> E. v. Mojsisovics, Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1874, Bd. XXIV, pag. 119 (39).

<sup>2)</sup> Die Deutung der hornsteinführenden Zlambachkalke als Reifinger Kalk leitet Stur, abgesehen von Lagerungsverhältnissen, in erster Linie aus dem Fund von *Rhynchonella* cf. *semiplecta* Münt. in den schwarzen Kalken der Teufelsmühle am Lupitschbach bei Aussee ab (Geologie der Steiermark, pag. 352).

Dagegen gelangte v. Mojsisovics (Faunengebiete und Faciesgebilde etc. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1874, Bd. XXIV, pag. 119 [39]) durch eine grössere Anzahl von Petrefactenfundten zu der Ueberzeugung, dass diese Kalke mit den Zlambachschiechten untrennbar zusammenhängen, eine Anschauung, welche von der an manchen Orten zu beobachtenden, directen Ueberlagerung derselben durch den norischen Pötschenkalk wesentlich unterstützt wird.



sattel einige von Herrn Dr. A. Bittner gesammelte Ammoniten vor, welche genau mit solchen aus den Zlambachmergeln des Salzkammergutes übereinstimmen und wie diese der norischen Stufe angehören. Darunter befinden sich mehrere Exemplare von *Celtites Arduini* v. Mojs., welche dem von Stur erwähnten (Geologie der Steiermark, pag. 260) *Choristoceras* sp. entsprechen dürften. Ausser ihnen können aus den Zlambachmergeln dieses Gebietes und ihren kalkigen Zwischenlagen nur wenig Fossilfunde angeführt werden; es sind dies in erster Linie zwei von Stur aus dem Aibelgraben bei Scheiterboden namhaft gemachte Bivalven, nämlich *Avicula Gea d'Orb.*, nach welcher dieser Forscher der ganzen Schichtgruppe den Namen der Aviculenschiefer gegeben hat, und *Macrodon* sp., eine Form, die sich von *Macrodon strigillatum* Münst. durch eine zartere und feinere Verzierung unterscheidet.

Ausserdem findet man namentlich auf den Schichtflächen kalkiger Bänke nicht selten Reste von Echiniden, Crinoiden und Korallen in ähnlicher Art ausgewittert, wie dies bei den Carditaschichten oft der Fall ist. Ueberhaupt lässt sich nicht leugnen, dass gewisse Gesteinsmodificationen der Zlambachschieften, und zwar namentlich die erwähnten, ockergelb anwitternden Kalkzwischenlagen mit den ausgewitterten Echinodermenresten und dann auch gewisse, papierdünne, schwarze Schiefer, mit den Absätzen der Raibler Schichten, beziehungsweise mit den Carditaoolithen und mit dem Reingrabener Schiefer grosse Aehnlichkeit haben. Bekanntlich identificirt nun Stur im Gegensatze zu den Ansichten von v. Mojsisovics seine Aviculenschiefer aus der Mürzsteger Gegend oder die damit identen hydraulischen Kalke von Aussee (Zlambachschieften) direct mit den Raibler Schichten und stützt sich hierbei, soweit es sich um das hier beschriebene Gebiet handelt, hauptsächlich auf drei Momente. Das erste derselben betrifft die gemeinschaftliche Stellung der Aviculenschiefer zwischen dem Wenger Schiefer und dem Hallstätter Marmor<sup>1)</sup>, das zweite das gemeinsame Vorkommen eines *Macrodon* sp. in den Aviculenschiefern des Aibelgrabens und in den sicheren Raibler Schichten südlich von Frein<sup>2)</sup>, das dritte endlich den Zusammenhang der letztgenannten Ablagerung mit dem Vorkommen der Aviculenschiefer südlich von der Proleswand.<sup>3)</sup>

Es wurde bereits in der Detailbeschreibung (siehe pag. 587 [91]) versucht, diese Argumente zu widerlegen und darzuthun, dass nicht nur die vorhandenen, paläontologischen Behelfe, sondern auch, und zwar in erster Linie, die Lagerungsverhältnisse einer solchen Annahme entgegenstehen, und dass die grosse petrographische Uebereinstimmung der beiden unter und über dem Hallstätter Kalk liegenden Mergelniveaus eine ähnliche Bedeutung zu besitzen scheint, wie etwa der oft beobachtete Wechsel von Kalk- und Schieferbänken im Kleinen, d. h. den Ausdruck der Wiederkehr ähnlicher Absatzbedingungen.

Ein weiteres Beweismoment für die hier vertretene Ansicht, welche im Salzkammergute paläontologisch begründet ist durch das Vorkommen

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 260.

<sup>2)</sup> Loc. cit. pag. 261. — Ueber das Niveau der *Halobia Haueri*. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1869, Bd. XIX, pag. 283.

<sup>3)</sup> Loc. cit. pag. 284.

von *Halobia rugosa* Gumb. im rothen, oberkarnischen Marmor vom Gipfel des Röthelsteins, bildet ein äusserst gering mächtiges Niveau von kieseligen oder sandigen, grünen oder braungrünen, schieferigen Kalken, welche zwischen den Zlambachschichten und dem Hallstätter Kalk eingeschaltet sind und sich auch in Gegenden fortsetzen, wo die Zlambachschichten bereits fehlen, wo sie also unmittelbar die trennende Zwischenlage zwischen dem unteren Dolomit und dem Hallstätter Kalk bilden. Dadurch wird nicht nur der stratigraphische Umfang des unteren Dolomits genauer begrenzt, es erweitert sich dadurch insofern auch der Raum, innerhalb dessen die verschiedene Position der beiden Mergelniveaus nachweislich ist, als auf diese Art selbst in Gegenden, wo die Facies der Zlambachschichten fehlt, auf eine höhere Stellung der Raibler Schichten geschlossen werden kann.

Als wichtigstes Profil, innerhalb dessen sowohl die Zlambachschichten, als auch die Raibler Schichten übereinander typisch vertreten sind, muss hier die Mürschlucht (pag. 581 [85] ff.), als Schnitte, in denen die Lage der Zlambachschichten bloß durch den grünlichen, kieseligen Horizont angedeutet erscheint, dagegen die Profile durch die Donnerswand (pag. 621 [125]) und durch die Goldgrubhöhe (pag. 642 [146]) bezeichnet werden.

Was speciell nun jene petrographisch abweichende, den unteren Dolomit vom Hallstätter Kalk trennende Zwischenlage betrifft, welche auf weite Strecken des untersuchten Gebietes einen willkommenen Anhaltspunkt gibt, liegen, von ihrer Lagerung abgesehen, nur wenig Anhaltspunkte für deren schärfere Parallelisirung vor. Gewisse Lagen derselben erinnern durch ihre Bänderung und ihr fein geschlemmtes Sediment lebhaft an den norischen Raschberg-Marmor von Altausse und Hallstatt, welcher häufig zur Anfertigung von Kunstgegenständen verwendet wird. In einem gelben, kieseligen Kalk, den Stur am Südhang der Donnerswand gesammelt hat und dessen Provenienz von der auf pag. 621 [125] beschriebenen Stelle, wo die fraglichen Gesteine durchziehen, als sicher betrachtet werden darf, findet sich ein Fragment eines Arcesten aus der Gruppe der Galeaten, ein Umstand, der ebenfalls dafür sprechen würde, dass jenes Niveau bereits dem Hallstätter Kalk angehört.

Ganz analoge, grüne, kieselige Bänderkalke finden sich auch unmittelbar unter dem Wettersteinkalk der Lamsenspitze auf der Lamsenscharte im Karwendelgebirge. Prof. A. Pichler aus Innsbruck, dem ich Proben des Gesteines vorlegte, sprach sich ebenfalls dafür aus, dass ganz analoge Gesteine in den Nordtiroler Kalkalpen den Wettersteinkalk unterlagern. Vielleicht entsprechen dieselben den von ihm wiederholt angeführten, thonig-quarzigen oder specksteinähnlichen Lagen im Virgloriakalk.<sup>1)</sup> Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass auch Dr. Bittner<sup>2)</sup> aus dem schönen Profile im Tiefenbach nördlich von Saalfelden grüne, kieselige, an *Pietra verde* erinnernde Zwischenlagen anführt, welche unter einer anscheinlichen Masse hellen Wettersteindolomits gelegen, dieselbe Stellung einnehmen dürften, wie die fraglichen Gesteine der Schneecalpe, Raxalpe und des Schneeberges.

<sup>1)</sup> Aus dem Inn- und Wipphale. Zeitschrift des Ferdinandeums. Innsbruck 1859, pag. 148. — Beiträge zur Geognosie Tirols (III. Folge). Ibid. 1863.

<sup>2)</sup> Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1884, Nr. 6, pag. 104.

## 4. Hallstätter Kalk.

Ueber den Zlambachschiechten, oder wo diese fehlen entweder unmittelbar über dem unteren Dolomit, oder von diesem durch die mehrfach erwähnte, unbedeutende Lage von grünlichen, kieseligen, Schieferkalken getrennt, folgen in überaus wechselnder Mächtigkeit die Hallstätter Kalke.

So verschieden die Gesteinsmodificationen auch sein mögen, unter denen dieselben entwickelt sind, lassen sich doch im Allgemeinen zwei verschiedene Facies unterscheiden, welche für eine Reihe von petrographischen Ausbildungsformen als Typen aufgestellt werden könnten.

1. Graue Kalke mit Lagen von *Halobien* oder *Monotis* und Einschaltungen von grauen oder rothen, dichten Marmorpartien, worin nicht selten Ammonitendurchschnitte vorkommen.

2. Lichtgrane, rhomboedrisch zerklüftende Diploporenkalk.

Beide Facies, von denen die erstere in vorstehenden Detailschilderungen als Hallstätter Kalk, letztere aber als Wettersteinkalk bezeichnet worden ist, stehen miteinander in innigster Wechselagerung, bilden also zeitliche Aequivalente, welche sich nur durch ihren petrographischen Habitus unterscheiden. Dabei pflegen sowohl die Hallstätter Kalke, als auch die Wettersteinkalke innerhalb des untersuchten Terrains strichweise derart für sich allein zu herrschen, dass jeweils die eine Facies nur ganz untergeordnete Einschaltungen in der grossen Masse der anderen darstellt, während in den Grenzbezirken (pag. 604 [108]) ein directer Zusammenhang beider sicher nachweisbar ist.

Die Hallstätter Kalke selbst, welche nur selten fossilifer sind, sondern in der Regel mindestens durch Halobienbänke oder solche von *Monotis salinaria* Br. charakterisirt werden, gehen in einer breiten Zone des untersuchten Gebietes nach oben in immer dunkler gefärbte, immer dünnere und immer hornsteinreichere Bänke über, welche sich in vollkommen normaler Folge, d. h. in völlig allmählichem Uebergang aller äusseren Merkmale, aus den unteren, dickschichtigen, lichten Bänken entwickeln.

Auch in Beziehung auf diese Stufe ist in erster Linie das Profil der Mürzschlucht massgebend, woselbst sich über den unteren, grauen Kalken schliesslich ganz dünnere, schwarze Hornsteinkalke mit wulstig-knolligen Schichtflächen vom Typus des Reiffinger Kalkes einstellen. Dieselbe Entwicklung erstreckt sich westlich bis in den Lieglergraben bei Wegscheid (pag. 550 [54] ff.) und östlich über das Nasskör (pag. 616 [120]) bis auf die Goldgrubhöhe (pag. 642 [146]), den Aiblsattel (pag. 651 [155]) und die Preinschlucht nördlich von Nasswald (pag. 666 [170]).

Um der grossen, petrographischen Verschiedenheit der unteren und der oberen Partien des Hallstätter Kalkes jener Entwicklung auf der Karte Ausdruck zu verleihen und damit einer präziseren Darstellung der ganzen Lagerungsverhältnisse Rechnung zu tragen, wurden die höheren, dünnere, dunklen Kalke im Gegensatz zu den tieferen, lichten, in einem Reisebericht von E. v. Mojsisovics<sup>1)</sup> und mir als oberer

<sup>1)</sup> Die Beschaffenheit der Hallstätter Kalke in den Mürzthaler Alpen. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1887, pag. 229.

Hallstätter Kalk unterschieden, während die tieferen, lichten Kalke dort, wo die ersteren entwickelt sind, als unterer Hallstätter Kalk bezeichnet werden konnten.

In jenen Gebieten aber, wo die oberen Hallstätter Kalke nicht nachzuweisen waren, wurde der ganze Complex einfach als Hallstätter Kalk bezeichnet und mit der Farbe der unteren Stufe colorirt.

Während die typischen Hallstätter Kalke vorzugsweise den an die Buchberg—Mariazeller Bruchlinie unmittelbar südlich angrenzenden Abschnitt des Terrains einnehmen, werden die südlichsten Kalkstücke, wie die Hohe Veitsch, ein Theil der Schneealpe, die Raxalpe, der Schneeberg und Gahns fast ausschliesslich aus den hellen Diploporengesteinen des klüftigen, etwas dolomitischen Wettersteinkalks aufgebaut.

Auf der Lachalpe bei Mürzsteg, auf der Schneealpe oberhalb Neuberg, im Lomgraben bei Altenberg, im Preingraben bei Nasswald, im Krummbachgraben bei Kaiserbrunn u. s. f. enthalten dieselben fossilführende Einschaltungen, welche auf unzweifelhafte Art den völligen Parallelismus des Wettersteinkalks mit dem Hallstätter Kalk darthun, eine Auffassung, welche, mindestens soweit es sich um das hier beschriebene Gebiet handelt, auch den Ansichten Stur's<sup>1)</sup> über das Verhältniss des Hallstätter Kalks zu den obertriassischen Kalken der Veitsch, Schneealpe, Raxalpe und des Schneeberges vollkommen entspricht.

Was nun die stratigraphische Deutung der innerhalb eines gewissen Gebietes zu unterscheidenden beiden Stufen des Hallstätter Kalkes anbelangt, wurde bereits in dem erwähnten Reiseberichte (Verhandlungen, 1887, pag. 229) ausgesprochen, dass die in den unteren Hallstätter Kalken beobachteten Cephalopoden nach v. Mojsisovics den unteren Hallstätter Kalken des Salzkammergutes entsprechen.

Ausser den bereits durch Stur<sup>2)</sup> bekannt gewordenen

*Am. subumbilicatus* Br.  
 „ *respondens* Qu.  
*Ramsaueri* Qu.

wurden in den lichten, unteren Hallstätter Kalken noch folgende von Herrn Oberberggrath v. Mojsisovics bestimmte Arten gefunden:

*Cladiscites tornatus* Bronn.  
*Megaphyllites insectus* v. Mojs.  
*Arcestes* div. sp. aus den Gruppen der *Intuslabiaten* und *Galeaten*  
*Pinacoceras* sp.  
*Rhabdoceras Suessi* v. Hau.  
*Phylloceras neojureense* Qu.  
*Cochloceras Suessi* v. Mojs.  
*Cochloceras* sp.  
*Atractites alveolaris* v. Mojs.  
*Atractites* sp.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 302—303, 321.

<sup>2)</sup> Ibid. pag. 300.

Aus einem blaugrauen Kalke vom Nasskör, welcher den rothen Hallstätter Marmor überlagert und zahlreiche Cephalopoden-Durchschnitte enthält, worunter besonders solche von *Cochloceras Suessi* v. Mojs., stammen ferner nachstehende Brachiopoden, deren Bestimmung ich Herrn Dr. A. Bittner<sup>1)</sup> verdanke.

- Waldheimia reascendens* Bittn. nov. sp.  
 „ *pulchella* Bittn. nov. sp.  
*Nucleatula retrocita* Suess. sp.  
*Juvavella Suessi* Bittn. nov. sp.  
*Rhynchonella nux* Suess. sp.  
 „ *Kittlii* Bittn. n. sp.  
 „ *Geyeri* Bittn. nov. sp.  
*Spiriferina* sp. ind.  
*Retzia pretiosa* Bittn. nov. sp.  
*Spirigera Deslongchampsii* Suess.  
 „ *Strohmayeri* Suess.  
*Koninckina elegantula* Zugm. nov. sp.  
*Amphiclinodonta amphitoma* Zugm. nov. sp.<sup>2)</sup>

Ferner liegen aus dem Hallstätter Kalk der Neunkögerln vor:

- Nucleatula retrocita* Suess. sp.  
*Terebratula (Pygope) Hagar* Bittn.  
*Rhynchonella intercurrentis* Bittn.  
 „ *imitatrix* Bittn.  
*Retzia* „ *aff. pretiosa* Bittn.

Schliesslich sei noch auf das an gewissen Stellen massenhafte Vorkommen von *Monotis salinaria* Br. und verschiedener Hallstätter Halobien aus den Gruppen der *Halobia lineata* Münst., der *Halobia austriaca* v. Mojs. und *Halobia celtica* v. Mojs. hingewiesen.

Man könnte daher in den dunkelgrauen oder schwarzen, oberen Hallstätter Kalken ein Aequivalent der oberrheinischen Pötschenkalke erblicken. Doch scheint ein weiteres, stratigraphisches Moment dafür zu sprechen, dass jene oberen Hallstätter Kalke bereits karnischen Alters seien. Auf dem Klauskogel und auf dem Kühkogel oberhalb der Klamm im Krampengraben bei Neuberg sowohl, als auch auf der Goldgrubhöhe in Steinalpl werden die lichten, unteren Hallstätter Kalke nämlich unmittelbar von einem schwarzen, glänzenden Schiefer überlagert, der wohl nur als Reingrabener Schiefer gedeutet werden kann, obschon in demselben keine Fossilien gefunden wurden.

Erst über diesem Schiefer, welcher sich überdies auf der Goldgrubhöhe in einem höheren Niveau nochmals wiederholt, finden sich an den genannten Punkten den oberen Hallstätter Kalken ganz ähnliche, schwarze Kalke entwickelt. Dadurch gewinnt es den Anschein, als ob die Reingrabener Schiefer hier innerhalb der oberen Hallstätter Kalke,

<sup>1)</sup> Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1889, pag. 145.

<sup>2)</sup> Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1888, pag. 174.

und zwar in wechselnden Niveaus derselben, Einschaltungen bilden würden, so dass die oberen Hallstätter Kalke bereits der karnischen Stufe angehören müssten.

Als wichtiger Beleg für diese Anschauung muss der Fund eines grossen Exemplares von *Joannites cymbiformis* Wulf. sp. in den schwarzen Kalken vom Fuchsloch auf dem Nasskör angesehen werden. Ebenso gehören auch die aus den schwarzen, mergeligen Kalken der Goldgrubhöhe stammenden Arten:

*Monophyllites Agenor* v. Mojs.,  
*Megaphyllites Jarbas* v. Hau.,  
*Celtites rectangularis* s. Hau.

bereits der karnischen Stufe an.

### 5. Raibler Schichten.

Als eines der wichtigsten Ergebnisse der geologischen Detailaufnahme der Mürzthaler Kalkalpen und der zunächst anschliessenden Gebiete muss der aus den stratigraphischen Verhältnissen verschiedener Punkte abgeleitete Nachweis einer Ueberlagerung der Hallstätter Kalke durch Raibler Schichten angesehen werden.

Es sei hier diesbezüglich nochmals auf die Aufschlüsse in der Mürzschlucht (pag. 581 [85] ff.), in der Klause im Krampengraben (pag. 612 [116] ff.), auf dem Nasskör (pag. 617 [121] ff.), am Griessattel (pag. 622 [126] ff.), auf der Goldgrubhöhe (pag. 643 [147]), am Aiblsattel (pag. 651 [155] ff.), auf dem Geierstein bei Payerbach (pag. 715 [219]) und bei Sieding (pag. 724 [228]) hingewiesen, welche in übereinstimmender Weise die Stellung der Raibler Schichten über den Hallstätter Kalken oder Wettersteinkalken zum Ausdruck bringen.

Nicht überall jedoch liegen die Raibler Schichten auf Gebilden, die, sei es wegen ihrer Fossilführung, sei es vermöge ihrer Lagerung, als Hallstätter Kalke oder deren Aequivalente aufgefasst werden müssen. In gewissen Strichen bildet das Liegende der Raibler Schichten unmittelbar ein Dolomit, welcher in gleichförmiger Ausbildung bis zum Werfener Schiefer hinabreicht und somit alle tieferen Niveaus in sich begreift. Mit Ausnahme einer einzigen Stelle innerhalb der südlichen Region grosser Kalkmassen, nämlich auf dem Kaisersteige am westlichen Abhang der Raxalpe (pag. 681 [185]), herrscht das genannte Verhältniss in einer weiter nach Norden liegenden Zone, welche nur in der Gegend des Schwarzriegelbaches bei Nasswald, südlich über die Bruchlinie: Mariazell — Buchberg hinübergreift.

Dabei muss ganz besonders hervorgehoben werden, dass in den Grenzbezirken, so im Hallthal beim Fruhwirth (pag. 505 [9]), im Schwarzriegelgraben nördlich von Sonnleithstein (pag. 652 [156]), am Kaisersteige (pag. 681 [185]) und bei Sieding (pag. 724 [228]), insoferne ein Uebergang zwischen beiden Entwicklungen eintritt, als sich beobachten lässt, wie die Dolomithank im Liegenden der Raibler Schichten, dem Streichen nach, durch eine Region eigenthümlicher Verwachsungen beider Gesteine in reine Kalke übergeht, welche ihres stratigraphischen Zu-

sammenhanges wegen, nur als Hallstätter Kalke ausgeschieden werden können.

Die Raibler Schichten des untersuchten Gebietes werden in der nördlichen Region durch schwarze, klingende Kalkschiefer mit Abdrücken von Trachyceraten (Aonschiefer), durch gelbgraue Kalkmergel, Reingrabener Schiefer mit *Halobia rugosa* Gümb. und Lunzer Sandstein gebildet, welche letzterer nur im Walstergraben und Schwarzriegelgraben kohlige Spuren führt. In der südlichen Region dagegen herrschen die theils glänzend schwarzen, theils blass gelbgrauen, matt anwitternden Reingrabener Schiefer mit eingeschalteten Bänken von dunklen, meist mergeligen Kalken vor. Letztere enthalten ausser häufigen Resten von Crinoiden und Echiniden meist nur Brachiopoden.

Von letzteren wurden im Lieglergraben von Herrn Dr. Bittner gefunden und bestimmt:

*Amphiclina coarctata* Bittn.  
 " *Haberfellneri* Bittn.  
*Spirigera indistincta* Beyr. sp.  
*Thecospira spec.*

Des Umstandes, dass die Reingrabener Schiefer mit schwarzen Kalken und dunklen Mergeln wechsellagern können, wurde bei Besprechung des Nasskürs und der Goldgrubhöhe Erwähnung gethan.

## 6. Korallenriffkalk der Tonion.

Beschränkt auf die Höhen der Tonion und der Sauwand bei Gusswerk, tritt in dem hier behandelten Gebiete eine mächtige Masse von lichten, überaus korallenreichen Kalken auf, welche sich schon äusserlich von den hellen, Diploporen führenden Wettersteinkalken unterscheiden lassen.

Dieselben ruhen auf den Zlambachschiechten, also über der gleichen Unterlage auf, welche auch den Hallstätter Kalken zur Basis dient und reichen, ohne dass sich das Niveau der Raibler Schichten petrographisch unterscheiden liesse, bis in's Rhät empor. Sie führen in tieferen Lagen (siehe pag. 563 [67]) Fossilien des Salzburgerischen Korallenriffkalkes<sup>1)</sup> und in den obersten Horizonten Einschlüsse von rhätischen Versteinerungen (pag. 560 [64] ff.), so dass ihr Hinaufreichen durch mehr als eine Etage auch paläontologisch begründet werden kann.

Da diese Masse weder kurzweg als Hallstätter Kalk, noch auch als Hauptdolomit oder Dachsteinkalk ausgeschieden werden konnte, musste sie als eine für sich untheilbare, weiter gefasste Gruppe auf der Karte zum Ausdruck gebracht werden.

Nach dem Gesagten ergibt sich von selbst der Unterschied gegenüber dem obertriassischen Korallenriffkalk von Stur und dem Salzburgerischen Korallenriffkalk Dr. Bittner's. Ersterer liegt nach Stur (Geologie der Steiermark, pag. 302 ff.) allerdings zum weitaus grössten Theile über den Lunzer Schichten, doch bleibt dessen untere Grenze im Gebiete der südlichsten Kalkstöcke vielfach offen. Letzterer<sup>2)</sup> tritt

<sup>1)</sup> Dr. A. Bittner, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1888, pag. 175.

<sup>2)</sup> Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1884, pag. 78 ff., pag. 99 ff. u. s. f.

entschieden im Hangenden des Niveaus der *Halobia rugosa* Grimb. auf und entspricht daher vollkommen der Riffacies des Dachsteinkalks im Salzkammergut.

### 7. Hauptdolomit.

Diese, aus meist kalkigen, stets aber gut geschichteten Dolomiten gebildete Schichtgruppe ist fast ausschliesslich auf die nördlich von der Mariazell-Buchberger Linie gelegenen Abschnitte des Gebietes beschränkt. Nur in der Gegend von Nasswald und am Fusse des Kuhschneeberges greift die für den Nordrand der Kalkalpen typische Entwicklung ein Stück über jene Linie nach Süden vor. Besonderes Interesse verdient ein kleiner Denudationsrest von Hauptdolomit auf dem Kühkogel bei Neuberg (pag. 613 [117]), woselbst sich über dem Reingrabener Schiefer und den ihn bedeckenden, schwarzen, schieferig-faserigen Kalken (Opponitzer Kalk?) ein kalkiger, wie zerhackt ausschender, stark bleichender Dolomit einstellt, der als Hauptdolomit bezeichnet werden muss und durch seine Lage am Südrande der Kalkalpen auf die einmalige Ausbreitung dieser Stufe ein Licht zu werfen geeignet erscheint.

Ebenfalls südlich von der Buchberger Linie tritt auf der Wildalpe bei Frein unmittelbar über grauen und rothen Hallstätter Kalken (pag. 539 [43]) ein wohl gebankter, kalkiger Dolomit mit weiss anwitternden, fein gegitterten Schichtflächen auf, welcher nach oben mit Megalodusbänken wechsellagert und sonach ebenfalls nur als Hauptdolomit betrachtet werden kann, ohne dass es hier möglich wäre, die Raibler Schichten nachzuweisen.

Innerhalb der Mürzthaler Kalkalpen lässt sich der Hauptdolomit von dem kurzklüftigen, massigen, breccienartigen, unteren Dolomit meist schon durch seine äusseren Eigenschaften unterscheiden. Es sind fast ausschliesslich sehr deutlich geschichtete, oft dünnbankige Massen eines kalkreichen Dolomits, dessen von netzförmig gegitterten, feinen Rissen überzogenen Schichtflächen an der Luft auffallend bleichen, so dass die Oberfläche stets bedeutend heller ist, als der Kern. Zudem bemerkt man auf den Schichtflächen fast immer durchscheinende Einschlüsse kleiner Gastropoden (Rissoen).

### 8. Dachsteinkalk.

Im Gebiete der Mürzthaler Kalkalpen erlangen typische Dachsteinkalke nur untergeordnete Mächtigkeit und Verbreitung. Es sind in der Regel helle, mehr oder minder deutlich in dicke Banklagen abgesonderte, reine, dichte Kalke, welche theils auf Hauptdolomit, theils auf dem Riffkalk der Tonion, aus dem sie sich nach oben durch allmäligen Eintritt deutlicher Schichtung entwickeln, auftreten.

In der Gegend von Mariazell lagern über dem Hauptdolomit zunächst gelbgraue Kalke von breccienartigem oder conglomeratartigem Aussehen, welche zuerst von Stur<sup>1)</sup> beobachtet worden sind und sich durch eingeschlossene, abgerollte Steinkerne von Megalodonten als Seichtwasserbildungen charakterisiren. Dieselben führen bereits rhätische

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 397, 419.



Brachiopoden. Zugmayer<sup>1)</sup> vermuthet darin ein Aequivalent der bonebedartigen Vorkommnisse in den niederösterreichischen Voralpen.

Ausser Megalodontendurchschnitten wurden in den Dachsteinkalken der Gegend bloss einige Brachiopoden gefunden, welche aus den weissen Kalken des Hiesbauerkogel, nordöstlich von Gusswerk, stammen. Es waren dies ziemlich grosse Exemplare einer neuen Art: *Spirigera eurycolpos* Bittn., *Amphiclina* cf. *carnica* Bittn. und *Rhynchonella* sp.

## 9. Kössener Schichten und Starhemberger Schichten.

Die Kössener Schichten der Mürzthaler Kalkalpen treten immer nur im Hangenden des Dachsteinkalkes auf. Sie erreichen nirgends eine bedeutende Mächtigkeit und bestehen theils aus dunklen, knolligen, gelbgrau anwitternden Mergelkalken, worin Bivalven und Brachiopoden in annähernd gleicher Menge auftreten, theils aus reinen, fast ausschliesslich Brachiopoden führenden, grauen Kalken. Ausserdem fand sich an vielen Stellen eine eisenschüssige, roth und grün gefleckte Muschelbreccie.

Bei der geringen Mächtigkeit der Kössener Schichten in dem untersuchten Terrain konnte die von E. v. Mojsisovics und Suess<sup>2)</sup> aus dem Profile des Osterhornes in den Salzburgischen Voralpen abgeleitete, nach Zugmayer<sup>3)</sup> und Bittner<sup>4)</sup> im grossen Ganzen auch für die niederösterreichischen Kalkalpen gültige, regelmässige Aufeinanderfolge verschiedener Facies nicht in hinreichender Schärfe nachgewiesen werden, um einer speciellen Ausscheidung als Basis zu dienen. Es zeigte sich vielmehr, dass hier schon auf kurze Erstreckung insofern ein rascher Wechsel eintritt, als die der karpathischen Facies angehörigen, mergeligen Kalke mit Brachiopoden und Bivalven im Streichen in graue, nur Brachiopoden führende Kalke, somit in die Kössener Facies übergehen.

Andererseits konnten am Nordabhang der Tonion neben rothen Zwischenlagen mit Rhynchonellinen, welche das typische Bild der Starhemberger Schichten darbieten, überall auch die gelb anwitternden, knolligen Mergelkalke der karpathischen Facies beobachtet werden.

Der Umstand, dass so weit im Süden, und zwar auf dem Almkogel bei Schöneben (pag. 536 [40]), am Nordhang der Tonion und in der Mulde dieses Berges gegen den Herrenboden, im Schwarzriegelgraben bei Nasswald (pag. 662 [166]) und im Hintergrund des Rohrbachgrabens (pag. 698 [202]) noch mergelige Kössener Schichten auftreten, könnte mit dem von Dr. Bittner (loc. cit. pag. 153) citirten Vorkommen südlich von Buchberg als Argument gegen die von Stur<sup>5)</sup> ausgesprochene Anschauung betrachtet werden, dass in einer gewissen, südlichen Region die gesammte Mächtigkeit der rhätischen Formation durch Dachsteinkalk vertreten werde. Doch darf nicht vergessen werden, dass jene Kössener Schichten an den angegebenen Orten nur die am weitesten

<sup>1)</sup> Ueber bonebedartige Vorkommnisse im Dachsteinkalk des Piestingthales. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XXV, pag. 88.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, Bd. XVIII, pag. 167 ff.

<sup>3)</sup> Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns, Wien 1880, Bd. I, pag. 3.

<sup>4)</sup> Die geol. Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich, pag. 157.

<sup>5)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 390.

gegen Süden vordringenden Massen von Dachsteinkalk bedecken, welche vermöge ihrer Lage in der Tiefe vor Abtragung bewahrt blieben, und dass jene Vorkommen ebenso gut der ebenfalls von Stur erwähnten, mittleren Region angehören könnten, wo Dachsteinkalk und Kössener Schichten vertreten sind.

Ausser in der Facies von Kössener Schichten treten fossilführende, rhätische Gesteine innerhalb des untersuchten Terrains auch in Form von rothgefärbten oder bunt gefleckten Starhemberger Schichten auf.

Dieselben wurden schon von Stur (Geologie der Steiermark, pag. 422) namhaft gemacht. Ich selbst fand, ausser unzweifelhaften Starhemberger Schichten mit *Rhynchonellina juvavica nov. spec. Bittn.*, in der Doline östlich vom Toniongipfel Einlagerungen eines grauen und röhlichgrauen Crinoidenkalks voller Bruchstücke von Brachiopoden und Bivalven. Unter den zahlreichen, aber durchwegs nur fragmentär erhaltenen Fossilien dominirt eine *Avicula*, welche wohl mit *Avicula Koessenensis Dittm.* (*A. inaequivalvis Schafh.*), bekanntlich einer der liasischen *Avicula sinemuriensis d'Orb* überaus nahestehenden Form, identisch ist. Ausserdem liegen eine *Waldheimia sp.*, ähnlich der liasischen *W. mutabilis Opp.*, *Rhynchonella cf. obtusifrons Suess* und Bruchstücke einer *Rh. cf. fissicostata Suess* vor.

Typische, rhätische Arten enthält der Crinoidenkalk nicht, doch scheint mir der Umstand, dass in den sehr ähnlichen, grauen, sicher rhätischen Crinoidenkalken von der nahe gelegenen Localität Almkogl bei Schöneben (siehe pag. 536 [40]), jene *Avicula Koessenensis Dittm.* ebenfalls eine grosse Rolle spielt, dennoch dafür zu sprechen, dass die fraglichen Crinoidenkalken eher dem Rhät, als dem unteren Lias angehören. Für die Deutung der Tonionkalken hat diese Frage übrigens insoferne nur secundäre Bedeutung, als das Vorhandensein von liasischen Fossilien blos den stratigraphischen Umfang der Korallenriffkalken nach oben um eine Stufe erweitern würde.

Auch in den Kössener Schichten am Südhang der Sauwand (pag. 525 [29]) bildet *Avicula Koessenensis Dittm.* eine häufige Erscheinung, während dieselbe hierorts im Lias nirgends gefunden werden konnte.

## B. Jura.

### 10. Lias.

Ausser in der Umgebung von Mariazell betheiligen sich liasische Absätze nur in sehr beschränktem Masse an der Oberflächengestaltung des untersuchten Gebirges, da sie in ihrem Vorkommen an das Auftreten von Dachsteinkalk gebunden sind und in dem südlichen Gebietsantheile der grossen Wettersteinkalkstöcke geradezu fehlen. Auch hier kann man zwei, einander zum Theil ersetzende Entwicklungen der liasischen Sedimente unterscheiden.

In der Umgebung von Mariazell, auf dem Bürgeralpl und auf der Gracheralpe herrscht die Facies der Liasfleckenmergel, deren nur an einer einzigen Stelle aufgeschlossene Basis aus rothen, oft gelbgefleckten, von Brauneisenstein-Concretionen durchwachsenen Kalken vom Aussehen der Enzesfelder Kalke besteht. Einige kleine Ammoniten und

Brachiopoden aus den letzteren weisen thatsächlich auf unteren Lias hin (pag. 515 [19]). In den Fleckenmergeln fand ich nur schlecht erhaltene Ammonitenreste, welche wohl einer dem *Coeloceras communis* Sow. nahe stehenden Art angehören dürften und sohin auf oberen Lias hindeuten.

Schon am Westfusse des Student gegen Washuben macht sich insoferne eine Aenderung der Verhältnisse bemerkbar, als hier über dem schneeweissen Kalk des Student, worin am nahen Hiesbauerkogel *Spirigera eurycolpos* Bittn. gefunden wurde, unmittelbar ein liasischer, Belemniten führender, rother Marmor folgt, ohne dass von den Kössener Schichten auch nur eine Spur wahrgenommen werden konnte. Der rothe Marmor verbindet sich mit dem weissen Kalk auf so innige Art, dass in den Grenzregionen vielfach rothe Kluftausfüllungen mit eingebackenen, eckigen Brocken des lichten Kalks zu beobachten sind. Doch bieten hier die Aufschlüsse nur wenig Anhaltspunkte, welche geeignet erscheinen, über die Frage, ob der rothe Liasmarmor ein zeitliches Aequivalent der ihn umgebenden, weissen Kalke oder ein jüngerer, den letzteren discordant bedeckendes Gebilde sei, zu entscheiden.

Im Hangenden des rothen Marmors tritt hier sowohl (pag. 534 [38] ff.), als auf dem nahen Almkogel bei Schöneben (pag. 536 [40]) ein Complex von plattigen, dichten und muschelig brechenden, festen, graugrünen oder röthlichen, etwas thonigen Kalke auf, worin sehr oft dunkle Hornsteinlagen eingeschaltet sind. Dieselben dürften wie das Hangende der Fleckenmergel und Mergelkalke auf dem Bürgeralpl bereits dem oberen Lias angehören. Fossilien liegen aus denselben allerdings nicht vor.

In ähnlicher Ausbildung, aber etwas reicher gegliedert, finden sich grössere oder kleinere Denudationsreste von Lias noch auf dem Mitterberge und im Preingraben nördlich von Nasswald, am Fusse des Kuhschneeberges gegen das Voisthal und auf dem Fadensattel zwischen Klosterthal und Buchberg.

Am Südhang des Mitterberges (pag. 662 [166]) liegen über dem Dachsteinkalk zunächst typische, wenn auch gering mächtige Kössener Schichten, darauf aber dunkler, röthlichgrauer Crinoidenkalk mit ganzen Schwärmen von Brachiopoden, darunter namentlich

- Terebratula punctata* Sow.  
*Terebratula punctata* Var. *Andleri* Opp.  
*Waldheimia Ewaldi* Opp.  
 " *mutabilis* Opp.  
 " cf. *Partschii* Opp.  
*Rhynchonella retusifrons* Opp.  
 " cf. *polyptycha* Opp.  
*Spiriferina alpina* Opp.

Darüber liegt sehr homogener, rosenrother Crinoidenkalk; braunrother Kalk mit Brauneisenstein-Concretionen und Belemniten; flaserig knolliger, rother Plattenkalk mit Hornsteinausscheidungen, welche nach oben immer häufiger werden; endlich rothe, vielleicht schon zum Dogger gehörige Hornsteinbänke.

Die rothen, knolligen Plattenkalke repräsentiren auf typische Weise die Adnether Facies. Die tieferen Crinoidenkalke gehören unzweifelhaft dem unteren Lias an und müssen als Hierlatzfacies angesprochen werden.

Ganz ähnlich zeigt sich die Reihenfolge auf dem Faden bei Buchberg (pag. 706 [210]). Ueber den Kössener Brachiopodenkalken folgen: rothe Crinoidenkalke; rothe Plattenkalke mit spärlichen Crinoiden und Belemnitenkeulen; rothe, faserig-knollige Kalke (Adnether Kalk) mit braunrothem Hornstein. Nun schaltet sich aber ein eigenthümlicher, schwärzlich grauer Crinoidenkalk mit Brachiopoden der Hierlatzschichten (Oberregion des unteren Lias) ein, welcher sonach noch immer der Unterregion des Lias angehört.

Das Hangende bilden endlich wieder graue, hornsteinführende Mergelkalke.

### 11. Dogger.

Abgesehen von den erwähnten, rothen Hornsteinbänken, welche sich an manchen Stellen im Hangenden des Lias einstellen, erscheint diese Stufe durch einen dunkelbraunen, an Klauskalk erinnernden Crinoidenkalk vertreten, welcher auf den Anhöhen zu beiden Seiten des Neunteufelgrabens bei Mariazell (pag. 518 [22]) und auf der Gracheralpe im Hallthal (pag. 521 [25]) im Hangenden des oberliasischen Fleckenmergels lagert.

Schon Stur<sup>1)</sup> hat diese Gehilde, aus denen er *Phylloceras tatricum* Kud. anführt, als Klauskalk ausgeschieden.

### 12. Oberer Jura.

Auf einer kleinen Kuppe am östlichen Hang des Neunteufelgrabens (pag. 518 [22]) beobachtet man im Hangenden der braunrothen Doggerkalke bituminöse, graue Kalke, welche weiterhin gegen Osten zum Theil in dunkle Crinoidenkalke übergehen, mitunter aber wie auf der Gracheralpe (pag. 520 [24]) auch lichtere Farben annehmen und fast stets Hornstein führen. In denselben wurden zwar nur Belemnitenkeulen gefunden, doch weist die Lagerung entschieden darauf hin, dass man es hier bereits mit oberem Jura zu thun habe. Ausser an der erwähnten Stelle wurden ähnliche bituminöse Kalke noch am Westfusse des Student (Rothe Mauer) als oberer Jura ausgeschieden.

### C. Kreide.

#### 13. Gosauschichten.

Dieser Schichtencomplex, dessen merkwürdige Verbreitung längs alter Bruchlinien, welche von demselben förmlich überkleidet werden, bereits mehrfach hervorgehoben wurde, zeichnet sich bekanntlich durch einen überaus raschen und mannigfachen Wechsel seiner Facies aus.

Neben rothen oder gelben Orbitulitenkalken, welche meist auf fester, kalkiger Unterlage aufsitzen, sind es in zweiter Linie graue

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 480.

Sandsteine und Mergel, aus denen die Hauptmasse der Gosauschichten besteht, während innerhalb des untersuchten Terrains die bekannten bunten Conglomerate eine nur untergeordnete Rolle spielen. Dagegen gelang es an vielen Stellen zu beobachten, wie jene Conglomerate nach gewissen Richtungen immer feinkörniger werden, und wie selbe endlich in Orbitulitenkalke übergehen, worin überall noch eckige und abgerollte Fragmente eingeschlossen sind und dem Gestein ein klastisches Aussehen verleihen.

Die geringe, räumliche Ausdehnung, welche die Gosauschichten innerhalb der Thalzüge und Sättel des untersuchten Gebietes erlangen, lässt von vorneherein eine so constante und übereinstimmende Gliederung nicht erwarten, wie sie in den grossen Becken von Gosau oder von der Neuen Welt bekannt geworden ist. Doch scheinen auch hier die Conglomerate und Kalke eine tiefere, die Sandsteine und damit meist eng verbundenen Mergel dagegen eine höhere Lage einzunehmen.

Ausser den erwähnten, typischen Gosangesteinen und ihren gegenseitigen Uebergängen finden sich nicht selten schwer definirbare, klastische Sedimente, welche den Stempel von Umschwemmungsproducten an sich tragen und auf klare Weise den Einfluss des Untergrundes auf ihre Zusammensetzung erkennen lassen. Dahin gehören gewisse braune oder grüne, schieferige, dem Werfener Schiefer ähnliche Mergel, gewisse Breccien, worin Orbitulitenzerreissel schwarze Kalkbrocken von Muschelkalk oder Zlambachkalk umschliessen, lichte Kalke voller zierlicher Korallen, welche auf Dachsteinkalk aufsitzen, rothe Marmore, welche einzelne fremde Brocken einschliessen und Orbituliten führen, endlich ein eisenschüssiges, rothbraunes oder grünes, breccienartiges Gestein.

#### D. Jüngere Gebilde.

Als Tertiär wurden nur einige räumlich verschwindende Ablagerungen von Rohrbacher Conglomeraten (pag. 733 [237]) in der Umgebung von Sieding ausgeschieden. Diluviale Schotter und Conglomerate, welche sonst in den Alpentälern eine grosse Rolle spielen, treten innerhalb der Mürzthaler Kalkalpen nur in ganz beschränkter Masse auf. Doch deuten ihre Spuren dahin, dass sie einst auch hier vorhanden waren, in einer späteren Epoche aber der Erosion zum Opfer fielen. Die einzelnen Vorkommnisse wurden in der Detailschilderung von Ort zu Ort angeführt. Begreiflicherweise musste die spärliche Entwicklung von Schottermassen auch dem Studium des Glacialphänomens hinderlich sein, doch konnten in grösserer Höhe der Plateauberge an vielen Stellen unzweifelhafte Spuren desselben verfolgt werden, welche auch ein Hinabreichen in tiefere Regionen vermuthen lassen.

#### II. Facies-Bezirke.

Um den gegenseitigen Zusammenhang der in den einzelnen Terrain-Abschnitten beobachteten Schichtfolgen zu zeigen und auf diese Art den Facieswechsel, soweit als möglich, übersichtlicher zur Darstellung zu bringen, mögen nun die wichtigsten Entwicklungstypen der Trias

soweit dieselben in den Mürzthaler Alpen unterschieden werden konnten, in räumlicher Anordnung herausgehoben und beschrieben werden.

### 1. Hohe Veitsch.

Auf der südlichen Abdachung dieses am weitesten nach Süden vorgeschobenen Gebirgsstockes folgen über dem Werfener Schiefer wenig mächtige, schwarze Kalke und dunkel aschgraue, plattige Brecciendolomite, welche unmittelbar von den grossen Massen lichtgrauer, rhomboedrisch klüftender Diploporenkalke bedeckt werden. Oberhalb der Schalleralpe schiebt sich in den letzteren eine dünne Lage von dunklen Knollenkalken ein, welche jedoch nach beiden Seiten im Streichen rasch auskeilt. Die höheren Partien des Diploporenkalks führen Einschaltungen von rothem Marmor.

Auf der nördlichen Abdachung erlangt der liegende, unmittelbar auf Werfener Schiefer aufruhende Dolomit bereits eine bedeutende Mächtigkeit, und zwar auf Kosten des hangenden Diploporenkalks, dessen tiefere Stufen allmählig in Dolomit übergehen.

In diesem Gebiete stellen also die oberen Lagen der rothe Marmorbänke enthaltenden Diploporenkalke das höchste, erhalten gebliebene Schichtglied dar.

### 2. Entwicklung auf der Weissalpe und im Liegler Graben.

Ueber dem lichten Dolomit im Hangenden des Werfener Schiefers folgen schwarze Kalke. An der südlichsten Grenze ihres Vorkommens (Eingang in den Buchalpengraben) breccienartig entwickelt und ziegelroth anwitternd, werden sie schon eine kurze Strecke weiter nördlich dünnschichtig, ja selbst schieferig oder flaserig und zeigen dann rothe Ablösungsflächen und Klüfte. Noch weiter gegen Norden entwickeln sich daraus schwarze Kalke mit weissen Adern oder dunkle, thonige Plattenkalke mit Hornsteinlinsen, an deren Basis sich mitunter dickere Bänke von lichtgrauen (Buchalpengraben) oder selbst intensiv rothen Kalken (Farfel bei Neuberg) einschalten. Als Hangendes folgen über den schwarzen Kalken lichtgraue oder rötliche Kalke, welche auf den Neunkögerln nordöstlich von Wegscheid Fossilien führen und nach denselben als Hallstätter Kalke gedeutet werden müssen. In steiler Stellung folgen in der Furchung des Liegler Graben über denselben erst dunkle, hornsteinführende Kalke, dann dunkle, gelbrindige Mergelkalke mit ausgewitterten Echinodermenresten und Brachiopoden, endlich schwarze, dünnblättrige Mergelschiefer mit *Halobia rugosa* Gümb., von denen letztere die Raibler Schichten repräsentiren und das höchste, hier blos durch seine Einfaltung vor Denudation bewahrte Schichtglied darstellen.

### 3. Gebiet der Königsalpe und Proleswand.

Ueber dem unmittelbar auf Werfener Schiefer aufruhenden unteren Dolomit lagern hier schwarze, hornsteinführende Kalke, welche mächtige, für sich jedoch dünnschichtige Bänke bilden

und im Schwarzenbachgraben bei Scheiterboden ziemlich häufig *Halorella pedata* Brom. spec. führen. Sie gehen nach oben in dünnplattige, thonige, graue Mergelschiefer und Fleckenmergel über, in denen am Sattel südlich unter dem Niederen Proles Exemplare von *Celtites Arduini* v. Mojs. gesammelt worden sind.

Nach ihrer Stellung und Fossilführung entsprechen die schwarzen Kalke und grauen Mergel den Zlambachschichten des Salzkammergutes. Doch bilden die oberen Mergel mindestens in der hier vorhandenen Mächtigkeit nur eine locale Entwicklung, während die genannten, schwarzen Kalke eine weit grössere Verbreitung besitzen und dort, wo sie unmittelbar von Hallstätter Kalken bedeckt auftreten, das ganze Niveau der Zlambachschichten umfassen.

Im Hangenden der Zlambachschichten lagern auf dem Fallenstein, auf der Proleswand und in der Mürzschlucht graue, strichweise rothe Marmorlagen enthaltende Hallstätter Kalke mit Hallstätter Ammoniten, *Monotis salinaria* Br. und Halobien. Aus ihnen entwickelt sich in concordanter Aufeinanderfolge und durch allmälige Uebergänge ein Complex von schwarzen, hornsteinführenden, dünnschichtigen Kalken, zum Theile vom Typus des Reifinger Kalks, welche den Lagerungsverhältnissen nach nur ein höheres Glied der Hallstätter Kalke darstellen können. Es wurden daher die unteren, dickschichtigen, lichtgrauen Kalke zunächst auf Grund des Profiles der Mürzschlucht als untere Hallstätter Kalke, die höheren, dünnschichtigen und dunkel gefärbten Kalke aber als obere Hallstätter Kalke ausgeschieden. Auf der Proleswand, am Eingang in die Mürzschlucht südlich von Frein, auf der Terrasse am Ostgebänge der Mürzschlucht und auf dem Dambachrücken werden die letzteren von Denudationsresten von Reingrabener Schiefen mit *Halobia rugosa* Gümb., also von Raibler Schichten, bedeckt, welche hier abermals das oberste, erhalten gebliebene Schichtglied darstellen.

Aus den Verhältnissen dieses Gebietes ergibt sich nun, dass die schwarzen, rothgeaderten Kalke der Weissalpe, welche mit den dunklen Kalken an der Basis der Zlambachschichten unter der Königsalpe direct zusammenhängen und sicher demselben Niveau angehören, ebenfalls als Zlambachkalke auszuscheiden sind.

Es ergibt sich ferner, dass der sowohl an der Weissalpe, als auch auf der Königsalpe zwischen diesen Kalken und dem Werfener Schiefer eingeschaltete Dolomit dem Muschelkalk entsprechen müsse.

Nachdem derselbe mit dem Dolomit am nördlichen Abhang der Hohen Veitsch ebenfalls an vielen Stellen in Verbindung steht, darf in weiterer Berücksichtigung der Lage des letzteren zwischen dem Werfener Schiefer und den Diploporenkalken ferner angenommen werden, dass jener Dolomit am Fusse der Hohen Veitsch ebenfalls den Muschelkalk umfasse. Allein da dort die Zlambachkalke fehlen, ergibt sich einerseits die Möglichkeit, dass jener Dolomit auch in das Niveau der Zlambachschichten hinaufreiche, andererseits könnte aber auch angenommen werden, dass dieses Niveau in den lichten Diploporenkalken enthalten sei, Fragen, welche auf der Hohen Veitsch, des gänzlichen Mangels an Fossilien wegen, zunächst nicht entschieden werden konnten. Nach dem Vorkommen der hornsteinführenden Knollenkalke an der Südwand

der Hohen Veitsch, welche mit gewissen Lagen der Zlambachkalke mindestens eine äusserliche Aehnlichkeit aufweisen, könnte allerdings vermuthet werden, dass die unter jenen Knollenkalken liegende, lichtgraue Kalkstufe sammt den sie unterteufenden, aschgrauen, plattigen Brecciendolomiten und schwarzen Kalken dem Dolomit der Nordseite entspreche, doch eignet sich das locale Auftreten der Knollenkalke in Form einer geringmächtigen, rasch auskeilenden Linse keineswegs für eine durchlaufende Ausscheidung, so dass aus praktischen Gründen blos die untere, den Werfeuer Schiefer unmittelbar überlagernde Stufe von aschgrauen, plattigen Brecciendolomiten und schwarzen Kalken ausgeschieden und als Muschelkalk bezeichnet werden konnte.

#### 4. Entwicklung auf der Tonion.

Dieselbe lässt sich aus den Verhältnissen auf der Proleswand durch allmäligen Uebergang ableiten, nachdem die räumlich dazwischen liegende Kalkmasse des Fallenstein ein directes Verbindungsglied herstellt.

Während auf der Proleswand noch die oberen Hallstätter Kalke und Raibler Schichten entwickelt sind, erscheint die ganze Masse des Fallensteins lediglich durch lichtgraue und rothe, zum Theile fossilführende Hallstätter Kalke aufgebant, und zwar in einer Mächtigkeit, welche jene der unteren Hallstätter Kalke auf der Proleswand entschieden übertrifft. Weiters aber stimmen die Kalke auf dem Fallenstein, sowohl was ihre Lage unmittelbar über den Zlambachschiechten des Buchalpensattels, als auch was die petrographische Beschaffenheit und den Reichthum gewisser Lagen derselben an Korallen und grossen Gastropoden betrifft, mit den Kalken des isolirten Felsriegels zwischen dem Herrenboden und dem Buchalpensattel vollkommen überein. Mit Rücksicht darauf, dass jener Felsriegel sicher einem Theile, und zwar den tieferen Partien der Tonionmasse entspricht, darf also geschlossen werden, dass mindestens die tieferen Lagen der Tonionkalke als Aequivalent der Hallstätter Kalke des Fallensteins anzusehen sind.

Wie sich aus den Verhältnissen auf dem Herrenboden und in der Umgebung des Fallensteiner Hofes im Aschbachthal bei Gusswerk ergibt, lagert die mächtige Kalkplatte der Tonion auf Zlambachschiechten, unter welchen an genannten Orten überall der seinerseits von Werfeuer Schiefer unterteufte, untere Dolomit liegt. Spricht schon dieses Lagerungsverhältniss für eine mindestens theilweise Aequivalenz der Tonionkalke mit dem Hallstätter Kalk, so ergab ein von Dr. Bittner<sup>1)</sup> gelegentlich einer gemeinsam unternommenen Excursion in den Lechner Graben südöstlich von Fallenstein bei Gusswerk gemachter Fund fossilführender Blöcke, welche wohl aus einem relativ tieferen Niveau der Tonionmasse stammen dürften, einige weitere Anhaltspunkte. Die dort gesammelten Brachiopoden und Halobien (siehe pag. 563 [67]) stimmen nach Dr. Bittner mit solchen aus den Salzburgerischen Hochgebirgskorallenkalken, also aus einem Niveau im Hangenden der Raibler Schichten, überein.

<sup>1)</sup> Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1888, pag. 174.



Die mächtige Platte der Tonion aber baut sich aus einer Masse überaus korallenreicher Kalke auf, deren Aussehen von jenem der grossen Kalktafeln der Veitsch, Schneecalpe, Raxalpe und des Schneeberges, worin Korallen gegenüber den Diploporen eine nur höchst untergeordnete Rolle spielen, entschieden abweicht. Zu oberst, in den hangendsten Partien, welche immer deutlichere Schichtung annehmen, führen diese Korallenkalke nun Einschaltungen von grauem und röthlichem Crinoidenkalk mit rhätischen Brachiopoden und Bivalven (siehe pag. 560 (64), ein Vorkommen, das auf das Beste mit den schon von Stur<sup>1)</sup> angegebenen, rhätischen Funden von der Höhe und vom Nordabfall der Tonion übereinstimmt.

Daraus ergibt sich, dass die hangenden Lagen der Korallenriffkalke der Tonion bereits in die rhätische Stufe hinaufreichen, während die im Lechner Graben gemachten Fossilfunde bestimmt auf ein tieferes Niveau, und sei es selbst auf die höchsten karnischen Horizonte hinweist, mit anderen Worten, dass in der mächtigen, vollkommen isopischen Masse der Korallenkalke mehr als ein Niveau enthalten sei. Wenn auch die Kalkplatte der Tonion petrographisch eine Einheit darstellt, innerhalb deren weitere Ausscheidungen undurchführbar sind, darf dieselbe in paläontologischer Hinsicht trotzdem nicht als einheitlicher Horizont aufgefasst werden. Es ist daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass spätere Fossilienfunde das Vorhandensein noch tieferer Stufen nachweisen werden.

Noch muss eines weiteren Umstandes Erwähnung geschehen, welcher die genannte Anschauung zu unterstützen vermag, nämlich die grosse petrographische Aehnlichkeit der korallenführenden Kalke am Nordhang des Liegler Grabens (Neunkögerln) mit den Kalken am südlichen Fusse der Tonionmauer. Dass im Hangenden der ersteren (im Liegler Graben) Raibler Schichten auftreten, während letztere in den hohen Tonionmauern fehlen, kann nicht als Beweis für eine Auffassung gelten, nach welcher die ganzen Tonionkalke über den Raibler Schichten liegen müssten, weil die Möglichkeit eines Auskeilens der ohnehin wenig mächtigen Raibler Schichten an der geschlossenen Riffmasse immer im Auge behalten werden muss, und weil das Fehlen dieser Schichten an nahe gelegenen Orten, z. B. auf der Wildalpe bei Frein, nachzuweisen ist. Aus den eben angedeuteten Verhältnissen ergab sich die Nothwendigkeit, für die Korallenkalke der Tonion, welche im Ganzen weder als Hallstätter Kalke, noch kurzweg als Dachsteinkalke ausgeschieden werden konnten, eine eigene Bezeichnung zu gebrauchen. Dieselben wurden als Riffkalk ausgeschieden, welcher, angefangen von dem norischen Niveau der Zlambachschichten bis einschliesslich der Zone der *Avicula contorta* Portl., alle Horizonte der oberen Trias umfasst.

Sowohl an der Tonion (Natternriegel bei Schöneben), als auch an der in ihrer Fortsetzung gelegenen Sauwand (Salzadurchbruch oberhalb Gusswerk) gehen die undeutlich gebankten Riffkalke nach oben in wohlgeschichtete, Megalodonten führende Dachsteinkalke über, auf welchen zwischen dem Herschtenbauersattel und dem Eibelbauer typische, fossil-

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 421—422.

führende Kössener Schichten gefunden wurden, abgesehen von den Gosaubildungen, das oberste in diesem Gebiet beobachtete Schichtglied.

##### 5. Reihenfolge auf der Wildalpe und auf dem Student.

Ueber dem in der Frein und am Seekogl aufgeschlossenen Werfener Schiefer folgt unmittelbar ein gelbgrauer Brecciendolomit. Darauf lagert längs der südlichen Abdachung der Wildalpe ebenfalls unmittelbar grauer, fossilführender Hallstätter Kalk (siehe pag. 519 [43]), worin sich einzelne rothe Marmorlagen einschalten.

Im Hangenden desselben stellt sich nun, ohne dass dunkle Mergel oder Schiefer zu beobachten wären, ein von dem unteren stark abweichender, dünnschichtiger, kalkiger Dolomit mit netzförmig gegitterten, milchweiss angewitterten Schichtflächen ein, aus dem sich nach oben durch regelmässige Wechsellagerung wohlgebankter, typischer Dachsteinkalk mit grossen Megalodonten entwickelt.

Das ganze System fällt flach nach Norden, mit einer geringen Neigung gegen Westen ein und greift durch den Freinsattel unter die Tafel des Student hinüber. Die zwischen dem Hallstätter Kalk und dem Dachsteinkalk auf beiden Abdachungen zu Tage kommenden, dünn geschichteten, kalkigen Dolomite, welche nur als Hauptdolomit gedeutet werden konnten, bilden also in der Gegend des Freinsattels das Liegende des Student. In der weiteren Umgrenzung jener flach gelagerten Tafelmasse konnten, einer ihren Fuss dicht verhüllenden Gosau- decke wegen, tiefere Glieder nirgends mehr nachgewiesen werden. Es hat den Anschein, als ob dieselbe ringsum von Brüchen umgeben wäre, worauf das Vorkommen von Kössener Schichten und Lias am südlichen Fusse des Student (Almkogl bei Schöneben), und ein solches von Lias und Jura am westlichen Abfall desselben und an der Nordabdachung hinzudeuten scheint.

Helle, meist sehr dichte und daher flachmuschelartig brechende, oft blässröthlich gefärbte Kalke, in welchen ausser kleinen Gastropoden nur an einigen Stellen grössere Megalodonten nachgewiesen werden konnten, bilden die Hauptmasse des Student. Dieselben setzen sich nordwestlich unter einer ausgebreiteten Gosau- decke bis in das Hallthal fort und gelangen durch Verwürfe und vermöge ihrer nach Nordwesten geneigten Lage zwischen dem Hallthal und Rasing bis an das Ufer der Salza hinab. Ihre Deutung als Dachsteinkalk ist umsoweniger anfechtbar, als an den genannten Orten theils die Kalke des Student selbst, theils petrographisch völlig übereinstimmende, aber von der Haupterhebung isolirte Partien derselben von den hier überall concordant aufliegenden Kössener Schichten, dann aber auch noch von Lias und Jura bedeckt werden. Der Fund von *Spirigera eurycolpos* Bittn. nov. sp. in den weissen Kalken des Hiesbauerkogls bei Washuben steht mit dieser Auffassung ebenfalls im Einklang.

Aus den Verhältnissen am Südhang der Wildalpe ergibt sich das nachweisbare Fehlen eines jeglichen Mergelhorizontes zwischen dem Werfener Schiefer und dem Dachsteinkalk und die zeitliche Aufeinanderfolge von: Hallstätter Kalk, Hauptdolomit und Dachsteinkalk, welche in dieser

Region deutlich zum Ausdruck kommt. Das höchste, erhalten gebliebene Schichtglied bilden hier, mit Ausnahme der Gosau, dunkle, dünnsschichtige Kalke des oberen Jura.

### 6. Schichtenfolge auf dem Nasskör.

In einer räumlich beschränkten Partie dieses Gebietes treten nordwestlich von Krampen, zwischen diesem Dorfe und der Lachalpe, über dem Werfener Schiefer und unter dem lichten, kurzklüftigen Dolomit, der sonst überall dem Werfener Schiefer aufzulagern pflegt, also ganz local, schwarze Kalke, graue Mergel und Mergelschiefer auf, wovon die letzteren, wie aus glimmerreichen Zwischenlagen zu schliessen wäre, vielleicht noch den oberen Niveaus des Werfener Schiefers angehören. Leider gelang es nicht, auch paläontologisch den Nachweis zu liefern, dass jene Gebilde thatsächlich eine heteropische Mergellinse an der Basis des Muschelkalks bilden, allein ihrer Lage nach können dieselben nur hart über dem Niveau des Werfener Schiefers liegen, mit dem sie, wie erwähnt, auf das Innigste verbunden sind. Ueberall, wo hier sonst die obere Grenze des Werfener Schiefers entblösst ist, folgen demselben unmittelbar lichte, kurzklüftige, sehr oft breccienartige Dolomite, welche zu grosser Mächtigkeit anschwellend, das räumlich verbreitetste Schichtglied darstellen.

Auf diesem lichten Dolomit lagern nun auf der Hinteralpe, am Nasskör, weiterhin auf der Schneealpe und in einem grossen Theile des nördlich und östlich anschliessenden Terrains sofort graue und rothe, fossilführende Hallstätter Kalke, so dass die auf der Lachalpe und im Aiblgraben noch vorhandenen Zlambachschichten in dieser Region bereits verschwunden sind. An ihrer Stelle erscheint nahezu überall an der Grenze zwischen dem Dolomit und dem Hallstätter Kalk eine sandig-kieselige, schieferige Kalklage von gelber oder braungrüner Farbe, welche dort, wo sich die Zlambachschichten einzustellen beginnen, zwischen denselben und dem Hallstätter Kalk weiterläuft. Es ergibt sich daraus, dass das Niveau der Zlambachschichten in jenen mächtigen, tieferen Dolomitmassen enthalten und dass demzufolge der stratigraphische Umfang des Dolomits hier, wo die Zlambachschichten fehlen, ein grösserer sei.

Daher konnten jene tieferen, fast überall dem Werfener Schiefer unmittelbar auflagernden Dolomite nicht kurzweg als Muschelkalk ausgeschieden werden. Es musste vielmehr eine Bezeichnung gewählt werden, welche dem bald geringeren, bald grösseren Umfang der Dolomitserie Rechnung trägt, und als solcher wurde der Name *Unterer Dolomit* angewendet.

Vergleicht man diese Verhältnisse mit jenen am Nordabhang der Hohen Veitsch, so ergibt sich unmittelbar eine Analogie, welche auf der Ueberlagerung des tieferen Dolomits durch lichte Kalke beruht. In der That setzen die Kalkkuppen der Hohen Veitsch über die Gegend von Mürzsteg und die Lachalpe wirklich fort auf das Nasskör, wo die auf der Veitsch nur unbedeutenden Zwischenlagen von dichten, rothen Kalken immer mehr an Verbreitung und verticaler Ausdehnung gewinnen. Allein auch dort, wo, wie auf dem Nasskör selbst, der rüthliche Marmor

mit seinen Hallstätter Fossilien das herrschende Gestein bildet, treten immer wieder Gesteine auf, welche als typische Diploporenkalke bezeichnet werden müssen und den Kalken der Hohen Veitsch vollkommen gleichen.

Diese innige Zusammengehörigkeit der Diploporenkalke und der fossilführenden Hallstätter Kalke geht so weit, dass man an vielen Punkten, so an der Teufelsbadstube im Höllgraben bei Scheiterboden (siehe pag. 604 [108]), auf der Lachalpe (pag. 606 [110]), im Nasskör selbst, im Lomgraben bei Altenberg (pag. 634 [138]), im Preingraben nördlich von Reithof in Nasswald (pag. 666 [170]) u. s. f. eine directe Wechsellagerung der Diploporenkalke mit fossilreichen Hallstätter Kalken beobachten kann<sup>1)</sup>, ja auf der Schneealpe selbst gehen die Hallstätter Marmore des Nasskör im Streichen unmittelbar in die lichten Diploporenkalke des Windberges über, wo genau dieselbe Gesteinsfacies mit denselben untergeordneten Einschaltungen rother Kalke herrscht, wie auf der Hohen Veitsch. Ueberdies liegt aus den Kalken des Schönbaltarecks auf der Schneealpe in prächtigen Exemplaren *Monotis salinaria* Br. vor.

Es darf somit als zweifellos hingestellt werden, dass die südlich gelegenen Massen von Diploporenkalken, worin innerhalb des hier behandelten Terrains noch keine bezeichnenden Hallstätter Fossilien gefunden werden konnten, dem Niveau der in einer weiter nach Norden zu gelegenen Region herrschenden Hallstätter Kalke entsprechen, eine Auffassung, die allerdings nicht erst besonders vertheidigt zu werden braucht, da sie seit Langem schon anerkannt ist<sup>2)</sup>, welche aber insoferne auch hier betont zu werden verdient, als sie folgenden Auseinandersetzungen zur Basis dient.

Im Gebiete des Nasskör gehen nämlich diese lichten, bald grau, bald roth gefärbten und dann meist dichten, dickschichtigen Kalkmassen, welche bald in der Facies von Diploporenkalken, bald in jener der typischen Hallstätter Kalke entwickelt sind, nach oben in immer dünner gebankte und dunklere, schliesslich in schwarze, hornsteinführende Plattenkalke über, worin ein grösseres Exemplar von *Joannites cymbiformis* Wulf. sp., also eine Form aus der karnischen Stufe, sowie ein Wohnkammerexemplar eines Arcesten aus der Gruppe der Galeaten gefunden wurden.

Dieser Uebergang vollzieht sich bei aufgeschlossener, concordanter Ueberlagerung durch eine mittlere Stufe blaugrauer, wohl gebankter Kalke so allmählig, dass an irgend eine Unterbrechung nicht gedacht werden kann. Auf den oberen, schwarzen Kalken aber liegen dann entweder typische Reingrabener Schiefer, in denen hier allerdings keine Fossilien gefunden wurden, oder dünnblättrige, graue, thonige Mergelschiefer, welche nur eine abweichende Gesteinsmodification der ersteren darstellen.

<sup>1)</sup> Reisebericht von E. v. Mojsisovics und G. Geyer, Verhandlungen. 1887, pag. 231. — E. v. Mojsisovics im Jahresbericht in den Verhandlungen. 1888, pag. 3. — Ibid. Verhandlungen. 1889, pag. 2.

<sup>2)</sup> Stur, Geologie der Steiermark, pag. 302—303.

## 7. Krämpen und Goldgrubhöhe.

Innerhalb der hier entwickelten Reihenfolge macht sich insoferne ein Unterschied gegenüber der eben geschilderten Ausbildung geltend, als sowohl auf den Köpfen zu beiden Seiten der Klamm nördlich von Krämpen, als auch auf der Goldgrubhöhe westlich von Nasswald die schwarzen, hornsteinführenden, oberen Hallstätter Kalke an der Basis der Raibler Schichten eine verschwindende Mächtigkeit zeigen oder ganz fehlen. Es liegen daselbst typische Reingrabener Schiefer nahezu unmittelbar auf dem lichten, unteren Hallstätter Kalk auf, dessen oberste Bänke im Gegensatz zu den tieferen, rothen Marmorlagen allerdings eine dunklere, graue Farbe aufweisen und hin und wieder Hornsteinknollen führen.

Auf dem Kühkogel oberhalb der Klause im Krämpengraben (pag. 613 [117]) werden die Reingrabener Schiefer von dunkelgrauen oder schwarzen, schieferigen Flaserkalken und sodann von einem kalkigen Dolomit bedeckt, der wohl nur als Hauptdolomit aufgefasst werden kann. An der Goldgrubhöhe dagegen stellt sich im Hangenden derselben Schiefer eine Wechsellagerung von dunklen Mergeln, Kalken und Schiefen ein, in denen (pag. 644 [148]) mehrere karnische Ammoniten gefunden wurden und welche ohne Zweifel den Raibler Schichten entsprechen.

Ein ähnliches Verhältniss herrscht auch auf dem Aiblsattel im Schwarzriegelgraben bei Nasswald (pag. 651 [155]), nur dass hier die dem Reingrabener Schiefer entsprechenden Mergelschiefer die höchste Stelle einnehmen, gerade so, wie auf dem Nordostabhang des Rauchkogel westlich von Nasswald (pag. 656 [160]). Aus diesem Verhalten der Reingrabener Schiefer, welche wie es scheint innerhalb jener Region in verschiedenen Niveaus der den lichten Hallstätter Kalk überlagernden, dunkel gefärbten Kalk-Mergelserie auftreten können, wurde der Schluss gezogen, dass die oberen Hallstätter Kalke bereits karnischen Alters seien.

Die erwähnte Localität auf dem Aiblsattel zwischen dem Rauhenstein und Donnerkogel im Quellgebiete des Schwarzriegelbaches bei Nasswald verdient insoferne besonderes Interesse, als hier längs einer bedeutenden Strecke die Auflagerung von Hauptdolomit (siehe Profil auf pag. 651 [156]) nachweisbar ist.

## 8. Raxalpe und Schneeberg.

Die Hauptmasse des Schneeberges, der Raxalpe und des Ostabfalles der Schnealpe gegen Altenberg zeichnen sich durch eine fast allgemein durchgreifende Gliederung aus, innerhalb deren die Diploporen führenden Wettersteinkalke zu grosser Mächtigkeit gelangen. Nur an der südöstlichen Grenze dieses Abschnittes treten zu Folge einer allgemeinen Abnahme der Mächtigkeiten weiter unten zu beschreibende, etwas abweichende Verhältnisse ein. Die Schichtreihe ist hier folgende:

1. Werfener Schiefer. Im Altenbergertal und bei Payerbach sind die hangenden Partien desselben in Form von gelbgrauen Kalkmergeln entwickelt (pag. 632 [136]).

2. Unterer Dolomit. Hier zumeist wohl nur den Muschelkalk vertretend.

3. Zlambachkalk. Fast durchaus schwarze, selten (Altenbergersteig auf der Raxalpe, pag. 672 (176) auch graue oder röthliche, dünnbankige Hornsteinkalke, deren obere Partien eine knollige Beschaffenheit anzunehmen pflegen und von einer schmalen Zone lichtgrüner oder gelbrother, kieseliger Kalkschiefer von gebändertem Aussehen bedeckt werden. In gewissen Districten, so am Südhange des Grünschachers und um Kaiserbrunn im Höllenthal, ist auch dieses Niveau stark dolomitisch und nur an der dunkleren Farbe kenntlich.

4. Wettersteinkalk. Die Funde von Hallstätter Ammoniten, Halobien und von *Monotis salinaria* Br. in der Preinschlucht nördlich von Reithof im Nasswalder Thal (pag. 666 [170]) und die aus den Diploporenkalcken von Kaiserbrunn vorliegenden Halobien (pag. 695 [199]) lassen keinen Zweifel darüber, dass die mächtige Folge von Diploporenkalcken der Raxalpe, des Fegenberges und Schneeberges dem Hallstätter Niveau zufallen.

Auf die verschiedenen Merkmale, welche diese klüftigen, häufig ganz von Diploporen erfüllten und von riesenoolithischen Sinterbildungen durchzogenen Wettersteinkalke vom geschichteten Dachsteinkalk und Hauptdolomit sowohl, als auch von der Riffacies des Dachsteinkalks schon im äusseren Ansehen unterscheiden, wurden im Laufe der Detailschilderung mehrfach hingewiesen.

## 9. Südostrand des Schneebergmassivs.

Die längs der Südabfälle des Gahns gegen Payerbach und Sieding herrschenden, stratigraphischen Verhältnisse entwickeln sich aus den eben beschriebenen durch allmälige Abnahme der Mächtigkeit aller einzelnen Glieder.

Durch das Zurücktreten der Zlambachkalke als Facies schwarzer Kalke kommen die hier häufig in roth gefärbten, marmorartigen Hallstätter Kalk übergehenden Wettersteinkalke in unmittelbare Berührung mit dem unteren Dolomit. Zuzufolge mehrerer Längsverwürfe blieben im Hangenden derselben auf der Terrasse des Geiersteins nördlich von Payerbach (pag. 715 [219]) und auf den Hängen nördlich von Sieding (pag. 724 [228]) dünn-schichtige Hornsteinkalke (obere Hallstätter Kalke) und Reingrabener Schiefer mit *Halobia rugosa* Gümb. (Raibler Schichten) vermöge ihrer geschützten, tieferen Lage erhalten.

Die Reihenfolge ist also hier die nachstehende :

1. Werfener Schiefer. In den hangenden Partien kalkreich.
2. Guttensteiner Schichten. In Form von schieferigen, schwarzen oder grauen Kalcken.
3. Unterer Dolomit.
4. Hallstätter Kalk oder Wettersteinkalk: a) unterer Hallstätter Kalk, lichtgrau oder roth gefärbt, dickbankig; b) oberer Hallstätter Kalk, licht- bis dunkelgraue, hornsteinführende, dünnbankige Kalke.

5. Raibler Schichten. Glänzend schwarze Schiefer mit *Halobia rugosa* Gümbl. und anderen Fossilien der Raibler Schichten.

Höhere Triasglieder, welche das letztgenannte sicher überlagern würden, sind hier nicht bekannt geworden.

#### 10. Das nördliche Hauptdolomiterrain.

Das von dieser Entwicklung beherrschte Terrain bleibt, mit Ausnahme eines in der Gegend von Nasswald (Gruppe des Lahnberges) weiter nach Süden vorgreifenden Region, auf die Gegend nördlich von der Buchberg — Mariazeller Bruchlinie beschränkt.

Für die Deutung des gegenseitigen Verhältnisses dieser Entwicklung zu der weiter südlich herrschenden Aufeinanderfolge erscheint in erster Linie die Gegend zwischen dem Quellgebiet der Mürz und dem Nasswalder Thal massgebend. Man kann nämlich hier beobachten, wie die von der Hinteralpe bei Frein nach Osten hinüberstreichenden Züge von Hallstätter Kalk, in erster Linie der Zug des Steinerkogels, der sich bis auf den Kleinen Sonnleithstein fortsetzt, zugleich immer weniger mächtig und immer dolomitischer werden.

Während auf dem Steinerkogel und Rauhenstein (1522 Meter) der bis hierher ununterbrochene Zug von Hallstätter Kalk noch in reiner Kalkfacies vorhanden ist, löst sich derselbe gegen die Klause im Schwarzriegelgraben zu allmähig in lichten Dolomit auf, welcher dort, ohne irgend eine Grenze, bis zum Werfener Schiefer hinabreicht und wobei hier und da aus dem Dolomit widerstandsfähigere, kalkreiche Partien landschaftlich in Form von Felspfeilern hervortreten. Gegen den Kleinen Sonnleithstein aber nimmt der Zug an Magnesiagehalt wieder ab und verwandelt sich allmähig wieder in Diploporen führenden Wettersteinkalk (pag. 653 [157]).

Gleichmässig ausgebreitet über diesem, seine Beschaffenheit im Streichen ändernden Zug liegt nun eine Bank von Raibler Schichten, welche den Hauptdolomit des Donnerkogels unterteuft. Dort, wo an deren Basis die Hallstätter Stufe als reiner Kalk durchläuft, wie auf dem Rauhenstein, bilden schwarze, etwas thonige, gelbrindig anwitternde Kalke mit Auswitterungen von Cidaritenstacheln, Crinoiden und Bivalvenscherben und mit Durchschnitten von Ammoniten (pag. 651 [155]) das unmittelbar Liegende der Raibler Schichten. Dort aber, wo die Unterlage dolomitisch wird (bei der Klause im Schwarzriegelgraben, pag. 653 [157]), findet man knapp unter den nur an dieser Stelle auch von Lunzer Sandstein begleiteten Raibler Schichten thonfreie, weissgeaderte, dolomitische, schwarze Kalke und bituminösen, dunklen Kalkschiefer (Aonschiefer).

Letztgenannte Ausbildung, welche in ähnlicher Art Sandstein führend auch im Rothgraben beim Heufuss im Nasswald vertreten ist, bildet den Typus der nördlich von der Mariazell — Buchberger Linie herrschenden Schichtfolge und greift an den genannten Stellen am weitesten nach Süden vor.

Auch im Hallthale, bei der Säge nächst dem Fruhwirthhofs, auf dem Kapellenhügel oberhalb des Schulgebäudes und in dem Steinbruche nächst dem Touristenwirth, konnten im Liegenden der Raibler

Schichten weisse, dolomitische Kalke, oder lichtgrau bis roth gefärbte Kalke beobachtet werden, welche ebenfalls den Uebergang aus einer südlichen in die nördliche Region (hier aus dem typischen Hallstätter Gebiet von Frein) zu vermitteln scheinen.

Die Reihenfolge der Triasglieder in dem fraglichen Terrain ist somit:

1. Werfener Schiefer,
2. Schwarze Guttensteiner Kalke und Dolomite,
3. Grauer Dolomit, im Hallthal mit localen Einschaltungen von schneeweissem, grauem oder rothem Kalk (Aequivalente des Hallstätter Kalks),
4. Mergelkalkc,
5. Aonschiefer mit Abdrücken von Trachyceraten,
6. Reingrabener Schiefer mit *Halobia rugosa Gümbl.*,
7. Lunzer Sandstein,
8. Hauptdolomit,
9. Dachstein Kalk,
10. Küssener Schichten.

Hierzu ist zu bemerken, dass die Deutung der sub 3. angeführten Einschaltungen von lichten, mitunter roth gefärbten Kalken als Aequivalente des Hallstätter Kalks allerdings nicht auch paläontologisch begründet werden konnte. Doch dürfte der Umstand, dass auf der nahen Wildalpe fossilführende Hallstätter Kalke thatsächlich das Liegende von sicherem Hauptdolomit bilden und sowohl südlich als auch nördlich (Hallthalseite) unter dem Bergkörper der Wildalpe hervortreten, wohl für obige Auffassung sprechen.

Die vorstehend geschilderten Faciesdistricte der triassischen Ablagerungen folgen im grossen Ganzen der schon von Stur in seiner Geologie der Steiermark (pag. 323) ausgesprochenen Gliederung in vier Zonen, welchen von Dr. Bittner (Verhandlungen, 1887, pag. 95 u. s. w.) auf Grund seiner Untersuchungen in den Salzburgischen und Ennsthaler Kalkalpen und des Hochschwabs noch eine fünfte, am weitesten nach Süden vorgeschobene Zone angereicht wurde. Letztere entspricht vollkommen den hier beschriebenen Vorkommen von *Halobia rugosa Gümbl.* führendem Schiefer der Gegend von Payerbach und Sieding.

Während aber Stur die grossen, nach Süden gekehrten Kalkmassen der Mürzthaler Kalkalpen mit den weiter westlich folgenden, analog gelegenen Gebirgsstöcken bezüglich ihres geologischen Alters identificirt, haben die Untersuchungen, deren Resultate hier vorliegen, dargethan, dass die Hauptmasse (insoweit dieselbe nicht schon der Denudation zum Opfer gefallen ist) der Plateaugebirge am südlichen Rande der Mürzthaler Kalkalpen einem verhältnissmässig tieferen Niveau, und zwar dem des Hallstätter Kalks oder Wettersteinkalks entspricht, welches unter den Raibler Schichten gelegen ist. Nur auf der Tonion herrscht die Entwicklung des in den Dachsteinkalk hinaufreichenden Korallenriffkalks. Die Hohe Veitsch, Schneealpe, Raxalpe und der Schneeberg dagegen werden von einem typischen Diploporenkalk aufgebaut, der sich schon äusserlich von den korallogenen Riffkalken unterscheidet.

Aehnlich, wie sich die noch am Hohen Kaiser gebirgsbildend auftretenden Wettersteinkalke und Dolomite am Südrande des Steinernen



Meeres bei Saalfelden auskeilen, ähnlich wie auch im Salzkammergut (Höllengebirge, Traunstein, Falkenmauer, Sengsengebirge) dem Diploporen führenden Niveau der Wettersteinkalke als Gebirge aufbauendes Element der karnische Korallenriffkalk gegenübersteht, sieht man hier das auf eine grosse Strecke längs dem Südrande der Nordkalkalpen zu geringer Mächtigkeit herabgedrückte und vielleicht im unteren Dolomit enthaltene Niveau in Form von kalkigen Absätzen wieder zu bedeutenden Massen anschwellen.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass das massenhafte Vorkommen von Diploporen, welches für die grossen, unter den Raibler Schichten liegenden Wetterstein-Kalkmassen der westlichen Nordalpen geradezu charakteristisch ist, aus den über den Raibler Schichten gelegenen Korallenriffkalken der östlichen Nordalpen bisher nicht nachgewiesen wurde.

### III. Zur Tektonik des Gebietes.

#### Die Haupt-Störungslinien.

Im Gebiete der Mürzthaler Kalkalpen und der daran östlich anschliessenden Massen der Raxalpe und des Schneeberges lässt sich eine Reihe von Störungszonen nachweisen, welche im Streichen gelegen sind und zum Theile mit den grossen, zuerst durch F. v. Hauer<sup>1)</sup> erwähnten, später aber von Stur, Suess und Bittner näher verfolgten Bruchlinien zusammenfallen oder als Fortsetzung der letzteren zu betrachten sind.

Dabei lässt sich auch hier, wie in den weiter westlich gelegenen Districten, z. B. des Salzkammergutes, die Thatsache nicht verkennen, dass in der südlichen Region dieses Kalkalpenstriches, woselbst einzelne Kalkniveaus zu grosser Mächtigkeit anschwellen, ein durch wenige, aber tiefgreifende und weithin fortlaufende Brüche beherrscher, also verhältnissmässig einfacher Bau des Gebirges die Regel ist. Dieser Region vorgelagert, schliesst sich dagegen im Norden eine Zone zahlreicher Längsstörungen an, innerhalb deren die Mächtigkeit fester, reiner Kalke auf Kosten dolomitischer Gesteine (Hauptdolomit) bedeutend reducirt erscheint. Wie schon vielseitig hervorgehoben worden ist, fallen die Schichten der südlichen Region im grossen Ganzen nach Norden ein, während in der nördlichen Region vorwiegend südliche Fallwinkel zu beobachten sind. Zuerst war es Dr. Bittner<sup>2)</sup>, welcher hervorhob, dass die oft genannte Mariazell-Buchberger Linie beiläufig die Grenze bildet, längs deren sich jener Wechsel in der Fallrichtung vollzieht.

Es mögen nun der Reihe nach von Süden nach Norden die wichtigsten, aufeinander folgenden Bruchzonen näher beschrieben werden.

<sup>1)</sup> Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1853, Bd. IV, pag. 717 ff.

<sup>2)</sup> Hernstein, pag. 303. — Aus dem Gebiete der Ennsthaler Kalkalpen und des Hochschwab. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1888, pag. 97.

## 1. Störungen am Südrande der Kalkalpen.

### a) Dobreiner Linie.

Als solche ist hier jene Längsstörung bezeichnet worden, welche aus dem Thale von Dobrein über Mürzsteg und Krampen das Triasegebirge von Westen nach Osten durchschneidet, um bei Neuberg an den Südrand der Kalkalpen hinauszutreten. Durch diese Linie wird die Erhebung der Hohen Veitsch als südlich vorgeschobene Masse vollkommen abgetrennt und die auch auf stratigraphischem Wege abzuleitende Thatsache weiter begründet, dass die Schneealpe nicht als Fortsetzung der Veitsch, sondern als Fortsetzung der von der Veitsch nördlich gelegenen Massen betrachtet werden muss (siehe pag. 625 [129]). Diese Linie kennzeichnet sich in ihrem westlichen Theile durch eine Reihe von Aufbrüchen des Werfener Schiefers längs der Thalfurche von Dobrein. Sie setzt sich allerdings auch über den Niederalpl-Pass gegen Aschbach fort, allein dort ist die Sprunghöhe, wie es scheint, nur mehr unbedeutend, so dass stellenweise ein völliger Ausgleich eintreten dürfte. Deutlicher ist ihre geradlinige Fortsetzung über den Tonion-Sattel nach Nordwesten.

Vielleicht steht schon die Synklinale im Liegler Graben (siehe pag. 553 [57]) mit dieser Störung in Verbindung. Darauf scheint der Verlauf grösserer und kleinerer Denudationsreste von Gosauschichten hinzudeuten, die von dort über den Tonionsattel hinweg eine förmliche Kette bilden bis in die Gegend von Mürzsteg. Weiters aber setzt sich auch die südliche Fallrichtung am Südhang der Tonion (gegen den Liegler Graben) über das Südgehänge des Grossen Schwarzkogls fort, wodurch an der Mündung des Buchalpengrabens die Zlambachkalke bis an die Thalsohle von Dobrein herabkommen und den Bruch scharf markiren. Davon ausgehend, dass der Nordflügel der Dobreiner Linie im Allgemeinen nach Süden einfällt, könnte die Synklinale im Liegler Graben als deren tektonische Fortsetzung betrachtet werden. Andererseits aber läuft entlang dem Wandfusse der Tonionmauern, also in unmittelbarer Nähe der Synklinale, eine weitere Verwerfung in derselben Richtung bis gegen den Fallensteiner im Aschbachthal, woselbst sogar Werfener Schiefer an den Tag tritt (siehe pag. 556 [60]). Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass sich die Störungszone des Dobreinthales, dem allgemeinen Nordweststreichen jener Gegend entsprechend, nach dieser Richtung hin fortsetzt bis in das Aschbachthal. Weiter östlich am Seekopf bei Mürzsteg stellt sich wieder flache Lagerung ein, so dass die hangenden Gebilde auf die Höhe beschränkt bleiben.

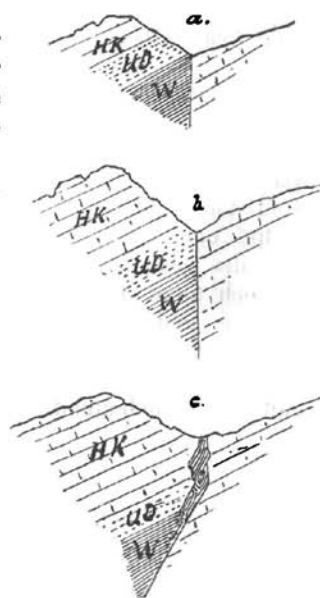
Auf dieser Strecke tritt dann auch die Sprunghöhe der Verwerfung zurück und die in der Dobrein zu Tage kommenden Werfener Schiefer verdanken ihr Erscheinen an der Oberfläche zum Theil nur der Erosion. Parallel mit dieser Strecke verläuft die Störung, welche das Plateau der Hohen Veitsch seiner Länge nach durchzieht (siehe pag. 593 [97]). In der Gegend von Mürzsteg tritt der Bruch wieder scharf hervor, er läuft nördlich von der Lerchsteinwand in die Gosaulmulde des Ederhofes hinüber, durchschneidet den Krampen- und Karl-

graben und setzt sich am Südhang der Schneecalpe (Rauhenstein) bis dorthin fort, wo der südliche Grenzzug des Werfener Schiefers sich mit dem Dobreiner Zuge vereinigt (siehe pag. 625 [129]).

Jene beiden, an der genannten Stelle unter spitzem Winkel in einander laufenden Züge von Werfener Schiefer umschliessen also die Masse der Veitsch, welche je weiter nach Osten, desto steileres Nordfallen erkennen lässt. Vielleicht steht ihre Verschmälerung nach Osten in Beziehung zu dem steileren Fallwinkel. Geradeso wie bei Niederalpl am Südhang des Schwarzkogls der Rand der unserer Linie nördlich vorliegenden Scholle nach Süden herabgebeugt erscheint, weisen auch die beiden südlichen Ausläufer der Schneecalpe, welche durch den Krampengraben getrennt werden, ein südliches Einfallen gegen die Bruchlinie auf. Diese Ausläufer (Lachalpe bei Müritzsteg und Rauhenstein bei Neuberg) zeigen mit Bezug auf ihren tektonischen Bau eine auffallende Analogie. Beide werden von dem dahinter liegenden Plateau durch Aufbrüche von Werfener Schiefer (Lachalpe, siehe pag. 607 [111] und Schneecalpe, siehe pag. 628 [132]) getrennt, welche eine in den Kalkalpen nicht seltene Erscheinung darbieten. Es tritt hier nämlich der Werfener Schiefer scheinbar ganz unmotivirt, d. h. ausser Zusammenhang mit den beiderseits angrenzenden Gebilden auf einem Sattel zu Tage, ohne dass derselbe in den beiden, vom Sattel absinkenden Gräben zu beobachten ist. Hätte man es in diesen Fällen mit einer einfachen Bruchlinie zu thun, etwa in der Art beifolgender Skizze *a*, so müsste der Aufschluss von Werfener Schiefer auch in den beiden, am Sattel entspringenden Gräben nicht allein vorhanden sein, sondern auch je tiefer unten, desto mehr an oberflächlicher Breite zunehmen.

Hier ist dies nun durchaus nicht der Fall, sondern die Aufschlüsse des Werfener Schiefers beschränken sich auf die Sattelhöhe und fehlen in den nachbarlichen Gräben.

Geht man von den in jenen Gräben zu beobachtenden Verhältnissen aus, so gelangt man zu dem schematischen Profile *b*. Darnach bleibt der Werfener Schiefer bei sonst paralleler Lagerung weit in der Tiefe. Wenn er aber trotzdem auf dem Sattel beobachtet wird, so kann dies nur daher rühren, dass die Sprunghöhe der Verwerfung in der Gegend des Sattels local eine bedeutendere ist, als nebenan, oder daher, dass der Werfener Schiefer als relativ leichter bewegliches Gebilde längs der Bruchfläche local eine Schleppung erlitten hat. Welche von den genannten Ursachen die ausschlaggebende ist, zeigt sich aus dem Verhalten der unmittelbar über dem Werfener Schiefer folgenden Hangendgebilde. Wenn sich der

Profile *a*, *b*, *c*.

Schnitt *a* (durch den Sattel) zu einem Schnitt *b* (unterhalb quer über einen der Sattelgräben) so

verhält, dass bei ersterem immer mehr von den unmittelbaren Hangendgebilden des Werfener Schiefers zu Tage tritt, als bei letzterem, so liegt die Annahme einer localen Verstärkung der Sprunghöhe näher.

Wenn dagegen auf dem Sattel selbst, unmittelbar an den Werfener Schiefer angrenzend, beiderseits relativ höhere Gebilde auftreten, ohne dass auch Muschelkalk zu Tage käme (siehe Profil *c*), dürfte die Annahme einer Schleppung grössere Wahrscheinlichkeit für sich beanspruchen. Auf der Lachalpe scheint in der That das Vorkommen von Werfener Schiefer von einer Schleppung abhängig zu sein.

Auf dem Rauhenstein dagegen stellt eine ganze Reihe von kurzen Aufbrüchen gewissermassen die Verbindung mit dem südlichen Grenz-zug von Werfener Schiefer her, so dass dieser Berg als eine sich nach Süden neigende Scholle betrachtet werden kann. Wie aus den Detailschilderungen (siehe das Profil auf pag. 626 [130]) hervorgeht, stösst der vordere, gesenkte Rand derselben zunächst an eine treppenförmige, mehrfache Wiederholung der tieferen Triasglieder an, während der ebenfalls nach Süden zu geneigten Lachalpe nur die eine Scholle des Lerchsteins gegenüber steht.

In diesem Falle lässt sich die Erscheinung des Auftretens von Werfener Schiefer in jener abnormen Höhe einfach auf eine Verwerfung zurückführen, welche die Scholle des Rauhenstein im Westen, Norden und Osten umzieht. Immerhin aber muss dazu bemerkt werden, dass die Mächtigkeit des zwischen dem Werfener Schiefer und Wettersteinkalk gelegenen, unteren Dolomits auf der Schneecalpe auffallend gering ist (siehe Profil 9).

Die Dobreiner Linie bildet somit eine zum Theil von Aschbach, zum Theil aus dem Liegler Graben (möglicherweise schon aus der Gegend des Fallensteiners) in südöstlicher Richtung bis gegen Niederalp, von hier aber in genau östlicher Richtung über Mürzsteg bis Neuberg weiter streichende Verwerfung von vielfach wechselnder Sprunghöhe. Ihr nördlicher Flügel fällt im grossen Ganzen nach Süden ein, was in den Lagerungsverhältnissen im Liegler Graben, am Hang des Grossen Schwarzkogls, an der Lachalpe und am Rauhenstein begründet ist und vielleicht einer Schleppung längs des Bruchrandes entspricht. Lachalpe und Rauhenstein würden dann zwei schärfer eingesunkene Partien des geschleppten Nordflügels darstellen.

Noch muss der hier ebenfalls am Rande unserer Linie gelegenen Kalkmasse gedacht werden, durch die sich der Krampenbach einen Ausweg gegraben hat (siehe pag. 612 [116]). Dieselbe bildet gewissermassen die Verbindung zwischen Lachalpe und Rauhenstein, denen gegenüber sie bedeutend eingesenkt erscheint.

#### b) Die Störungen am Südrande der Raxalpe.

Obschon dieselben abermals auf einer südlichen oder südöstlichen Neigung des Nordflügels beruhen, können sie mit der Dobreininie nicht in directe Verbindung gebracht werden, es sei denn, dass man das südöstliche Verflachen am Kampl (Schneecalpe) bei Kapellen bereits als den Beginn jener Erscheinungen betrachten wollte.

In Folge der angedeuteten, südöstlichen Neigung erscheint der ganze Absturz der Heukuppe und des Grünschachers beherrscht durch eine Reihe von Brüchen, welche von Südwest nach Nordost verlaufen und von kleineren, treppenförmigen Verschiebungen begleitet, ihren hauptsächlichsten Ausdruck in der bis auf die Südseite herüberreichenden Verwerfung des Grossen Höllenthal's, sowie in der Abtrennung des Sängerkogls bei Hirschwang finden.

### c) Die Bruchlinien am Südrande des Gahns.

Prof. Suess hat diese Störungsregion als Linie von Hirschwang<sup>1)</sup> und als Fortsetzung der am Südfusse der Rax aus Steiermark herüberziehenden Aufschlüsse von Werfener Schiefer bezeichnet. Dieselbe beginnt in der That mit der discordanten Grenze des Werfener Schiefers gegen den Wettersteinkalk am Sängerkogl, zieht östlich von Hirschwang am Fusse des Feuchter hin, um sich dann, vom Meridian des Thalhofes an, in eine Reihe von Gehängbrüchen am Südabfall des Gahns zu zersplittern. Hierher gehören die Störung, welcher die Raibler Schichten an der Kammerwand und am Geierstein ihre Erhaltung verdanken (siehe pag. 716 [220]) und die Verwerfung, der zufolge ein schmaler Aufbruch von Werfener Schiefer aus der Gegend von Prieglitz über die Gahnshauswiesen schräg ansteigt bis zur Bodenwiese. Diese Brüche zerstückeln den südlichen Abhang des Gahns in mehrere auf einander folgende Schollen. Entsprechend der östlichen Neigung der Kalkmassen des Gahns kommen alle Bänke je weiter nach Osten, in desto tiefere Regionen hinab, so zwar, dass dort, wo der Triasrand bei Gastail von Süden nach Norden verläuft, das Hangende des Wettersteinkalkes unter dem Werfener Schiefer unterzutauchen scheint. Auf der südlichen Gahnsterrasse sowohl als auch dort maskiren Gosaubildungen den Verlauf der Störung.

Innerhalb des untersuchten Terrains äussert sich die südliche Bruchregion zum letztenmal bei Sieding, wo sie eine südlich vorliegende, steiler gestellte Serie von der flachliegenden Gahnplatte trennt und abermals einen Rest von Raibler Schichten (siehe pag. 723 [227]) vor Abtragung geschützt hat.

## 2. Störungsregion zwischen dem Südrande der Mürzthaler Kalkalpen und der Buchberg—Mariazeller Linie.

### a) Die Freinlinie.

Als solche sei hier eine überaus tief greifende Verwerfung bezeichnet, welche den grössten Theil des untersuchten Gebietes von Westen nach Osten durchzieht. Aehnlich wie der nördliche Ast der Dobreinlinie schmiegt sich auch das westliche Ende dieses Bruches dem nordwestlichen Streichen im Gebiete der Tonion, der Sauwand und des Student an. Dasselbe verläuft von St. Sigmund an der Salza nördlich von der Sauwand und wendet sich über den weiten Gosausattel von

<sup>1)</sup> Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien 1864, pag. 47.

Washuben in südöstlicher Richtung in den Fallensteingraben, wobei auf dem genannten Sattel ein durch die Kuppenreihe des Hiesbauer- und Schafkogls angedeutete Zersplitterung desselben eintritt. Auch im Fallensteingraben selbst besteht die Bruchzone aus mehreren<sup>1)</sup>, parallelen Verwerfungen, welche den Almkogl beiderseits begrenzen. Die Freinlinie übersetzt hierauf den Hahnreithsattel und betritt das Gebiet von Frein. Dasselbst gabelt sie sich, wie es scheint, abermals in zwei Aeste von wechselnder Sprunghöhe.

Der südliche Ast verläuft am Nordfusse des Thurmkogls und verquert dann die Mündung des Taschlgrabens, woselbst Werfener Schiefer unmittelbar an Zlambachschichten grenzt. Nach einer kurzen Unterbrechung am Freinriegel, wo sich eine normale Auflagerung einstellt, entwickelt sich westlich von Frein, am Nordfusse der Proleswand wieder dasselbe Verhältniss wie im Taschlgraben. Auch hier grenzen Zlambachschichten, ja sogar der Hallstätter Kalk des Proles-Hanges unmittelbar an den Werfener Schiefer.

Der nördliche Ast dürfte erst am Rande der Dachsteinkalke des Student, dann aber, bedeckt durch die Gosauschichten des Freingschwand, am Südfusse der Wildalpe hinlaufen, um endlich bei der Ortschaft Frein selbst die kleine Scholle von Hallstätter Kalk am Fusse der Wildalpe (siehe pag. 538 [42]) vom Werfener Schiefer der Thalsohle abzuschneiden. Von Frein angefangen springt die Hauptstörung unter einem spitzen Winkel gegen Süden bis zum Jagdschloss auf dem Nasskör vor. Sie schneidet auf diese Art die Mürzscholle und die Hallstätter Kalke des Nasskör sowohl, als jene der Donnerswand von dem Werfener Schiefer ab, welcher in der Frein, im Plotschgraben, auf der Hinteralpe, am Nasskör, am Griessattel und in Steinalpl unter der nach Norden absinkenden Scholle des Spielkogls hervorkommt. Es ist dabei gleichgiltig, im Uebrigen aber schwer zu erweisen, ob der spitz vorspringende Winkel bloß die Function einer verhältnissmässig flach liegenden, schiefen Verwerfungsfläche sei, oder ob man es nur mit der hakenförmigen Umbiegung einer steil gestellten Bruchfläche zu thun habe, wie solche oft wiederkehren und theoretisch ebenso gut begründet sind, als gerade hinlaufende Störungen.

Von grossem Interesse dagegen ist das Verhalten der Hallstätter Kalke des Nasskör gegenüber dem Werfener Schiefer, welcher im Norden vorliegt. Es springen nämlich die Hallstätter Kalke der Bodenau nicht nur in spitzen Zungen mitten in den Werfener Schiefer vor, sondern eine kleine Scholle von Hallstätter Kalk erscheint sogar ringsum von Werfener Schiefer umgeben, ohne dass irgendwo die Zwischenglieder zu Tage treten würden. Eine andere Annahme als jene, dass hier eine Kalkscholle im Haselgebirge des Schiefers eingesunken sei, lässt sich in diesem Falle nicht geben, und diese Erklärung genügt auch vollständig, um das Vorhandensein der erwähnten, spitzen Kalkzungen verständlich zu machen. Dazu sei noch bemerkt, dass sich die Erscheinung auf jene Strecke beschränkt, wo der Bruch das Streichen der Hallstätter Kalke schräg durchschneidet, während dort, wo zwischen Bruch und

<sup>1)</sup> Auf dem beigegebenen Kärtchen (Taf. XIII) wurden dieselben schematisch durch zwei Linien markirt.

Streichen Parallelismus herrscht, der erstere auffallend geradlinig verläuft. Diese Erscheinung, welche einer staffelförmigen Verschiebung gleicht, wurde auf der beiliegenden Karte schematisch zum Ausdruck gebracht.

Vom Griessattel (siehe pag. 622 [126]) streicht die Freinlinie durch den Bärengraben nach Steinalpl hinunter und von dort immer in derselben, ostnordöstlichen Richtung weiter über die Goldgrubhöhe (siehe pag. 643 [147]) und Ameiswiese in das Gebiet von Nasswald.

Auf dieser ganzen, weiten Strecke hat man stets im Süden die nordfallenden Hallstätter Kalke der Schnecalpe, auf denen hier und da (Griessattel, Goldgrubhöhe) noch Reste von Raibler Schichten lagern, während nördlich von der Bruchlinie das Liegende der anderen Scholle in Form von Werfener Schiefer zu Tage tritt. Die Freinlinie überschreitet nun den Sattel südlich vom Grossen Sonnleithstein und senkt sich in den Rothgraben bei Nasswald, um von hier auf eine weiter unten zu schildernde Art über den Mitterberg und Fegenberg nach Nordosten zu streichen.

#### b) Die Störungen im Nasswalder Thale.

Damit sind wir in ein Gebiet ausserordentlich complicirter Störungen gelangt, woselbst eine ganze Reihe von Längs- und Querbrüchen ihren Anfang nehmen und fast radial ausstrahlen. Mehrere dieser Brüche münden in der Gegend des Rothgrabens unter sehr spitzem Winkel in die Freinlinie ein und erzeugen dadurch eine ausgesprochene Schollen- oder Kammgliederung des Terrains zwischen den Quellbächen der Mürz und den Seitenbächen der Schwarza.

Zunächst nördlich befindet sich ein von der Lanxenalpe über den Waldebensattel (Heckensattel) und die Scharte zwischen beiden Sonnleithsteinen herüberstreichender Aufbruch von Werfener Schiefer. Eine zweite Verwerfung trennt den unteren Dolomit vom Hauptdolomit des Schwarzriegelberges, schneidet den Werfener Schiefer der hoch gelegenen Terrasse im Rothgraben ab und senkt sich abermals gegen diese Schlucht hinab.

Die letztgenannte Linie bildet somit Elemente der südlichen Grenze des Hauptdolomiterrains, welches die Gruppe des Lahnberges umfasst. Sie wendet sich bei den Heufusshäusern plötzlich nach Norden, übersetzt den Kamm der Mitterbergalpe, wo sie sich stark zersplittert (pag. 662 [166]) und läuft dann quer über den Preingraben auf den Nordabhang des kleinen Fegenberges hinüber. Von hier setzt sie über die Abhänge des Baumeckerkogls und Kuhschneeberges weg, um südlich vom Voisthal in die Buchberger Linie zu münden. Ueberall bildet diese Linie, welche als Fortsetzung der Freinlinie bezeichnet werden darf und zwischen dem Heufuss- und Preingraben als Querstörung auftritt, die südliche Grenze des Hauptdolomits.

Einmündend in die geschilderte Störung zieht eine kurze Querstörung von der Mitterberg-Alpe, südlich unter dem Hubnerkogel durch, nach Reithof in Nasswald und von da durch den Nagerlgraben gegen die Raxalpe empor. Diese Störung ist es, welche sich nach den Angaben von Prof. Suess<sup>1)</sup> in die Bruchlinie von Rohrbach fortsetzen

<sup>1)</sup> Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission etc. pag. 82.  
Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1889. 39. Band. 3. u. 4. Heft. (G. Geyer.) 98

soll. Es wurde aber bereits darzuthun versucht, dass die Rohrbacher Linie vielmehr im Grossen Höllenthal ihre Fortsetzung finden dürfte.

Indem wir in das Terrain südlich von der Freinlinie zurückkehren, treten uns im inneren Nasswald zwei unter spitzem Winkel in einander laufende Brüche entgegen, welche zusammen eine der bedeutendsten Querstörungen des ganzen Terrains darstellen.

Der nordwestliche Ast trennt die nordfallenden Hallstätter Kalke der Karalpe vom Werfener Schiefer in der Wasser-alpe, der nördliche dagegen, welcher am Fusse der Zickafahner Wände hinläuft, erscheint durch zwei Aufbrüche von Werfener Schiefer (bei der Schütterbrücke und am Fusse der Scheibwaldmauern gegen Nasswald) markirt und trennt den unteren Dolomit von Nasswald von den Wettersteinkalken der Rax. Der vereinigte Bruch schneidet den Kaisersteig unter der Zickafahner Alpe, läuft von hier am Fusse der Kahlmäuer unter dem Bärenloch durch, steigt zur Scharte unter dem Wilden Gamseck (siehe Profil auf pag. 678 [182]) empor und kehrt in hakenförmiger Krümmung zum Gupfsattel, also nach Norden zurück, um bei der Gruberalpe zu endigen. Es wurde diese Verwerfung als eine der merkwürdigsten und best aufgeschlossenen Störungen dieses Gebietes bezeichnet.

Vergleicht man die Richtung des von der Wasser-alpe (aus WNW.) und des von der Schütterbrücke (aus O.) kommenden Astes mit der Lage der Freinlinie (W.—O.) und deren Einlenkung in den Querbruch (S.—N.) des Mitterbergs, so ergibt sich ein dreifaches Ausstrahlen von Brüchen aus der Gegend von Nasswald nach Westen, Süden und Norden. Der Aufbruch von Werfener Schiefer, welcher die Terrasse der Hubner-alpe bildet, würde noch einer vierten Richtung, nämlich der östlichen, angehören, allein derselbe trifft schon eine entferntere Stelle.

Hier sei nochmals auf die abnormen Lagerungsverhältnisse hingewiesen, unter denen Werfener Schiefer auf der Mitterberg-alpe bei Nasswald zu Tag tritt. Derselbe steht ausser allem Verband mit den benachbarten Schichtfolgen, welche dem Hauptdolomit, ja selbst dem Lias angehören. In diesem Falle kann man nur an eine Schleppung längs der Bruchränder denken.

### c) Störungen in der Masse des Schneeberges.

Die grosse Mächtigkeit, bis zu der die Wettersteinkalkmassen der Rax-alpe und des Schneeberges anschwellen, ist vielleicht mit eine der Ursachen, weshalb in diesem ausgedehnten Gebiete die Aufschlüsse der zweifelsohne auch hier vorhandenen Störungen nur selten unter den Wettersteinkalk hinabreichen, so dass sich der Verlauf der Bruchlinien einer sicheren Beobachtung meist entzieht.

Abgesehen von kleineren Verschiebungen, welche einem treppenförmigen Absitzen entsprechen und die Mächtigkeit scheinbar vergrössern, konnte nur eine einzige, bedeutende Verwerfung genau verfolgt werden, welche wohl beiläufig im Streichen der Freinlinie gelegen ist, aber doch keineswegs als deren Fortsetzung aufgefasst werden darf.

Es ist dies die schon von Suess<sup>1)</sup> näher beschriebene Linie von Rohrbach. Nachdem deren Verlauf schon in der Detailschilderung

<sup>1)</sup> l. c. pag. 82 ff.



eingehend beschrieben wurde (siehe pag. 691 [195] ff.) genügt es wohl, hier bloß auf deren wichtigste Momente zurückzukommen.

Wie aus dem isolirten Auftreten von Gosauschichten an der Mündung des Grossen Höllenthalcs, woselbst auch Spuren von Werfener Schiefer aufgefunden wurden, geschlossen werden könnte, dürfte sich die Linie von Rohrbach in jener Störung fortsetzen, welche über das Gaisloch im Grossen Höllenthalc zum Raxplateau ansteigt, bei den Eishütten am Fusse der Hohen Lechnerin den unteren Dolomit zu Tage treten lässt und sodann über den südlichen Plateaurand bis in die Gegend der Siebenbrunn-Wiese hinüberreicht. Geradeso wie am Gaisloch scheint die Störung auch östlich von der Mündung des Grossen Höllenthalcs verdrückt zu sein. Man findet ihre Spur nämlich erst im oberen Stadelwandgraben wieder, von wo ab sie über die Wasseröfen und durch den Prettschacher Sattel bis zum Krumbachsattel, durch einen Aufbruch von Werfener Schiefer und Muschelkalk wohl markirt, leicht zu verfolgen ist. Auch längs dieser Strecke steht jedoch der Werfener Schiefer weder mit dem nördlichen, noch mit dem südlichen Flügel in directem Schichtverband (siehe Profil pag. 693 [197]), da die anstossenden Kalkmassen fast durchgehends gegen denselben einfallen. Erst östlich vom Krumbachsattel, wo der Aufbruch von Werfener Schiefer sich gabelt, treten insofern normalere Verhältnisse ein, als beide Gabelzüge zum Liegenden der Wettersteinkalkmassen werden. Der nördliche Ast bildet dann das Liegende des Schneeberges, der südliche jenes des Gahns. In der Gabel selbst liegt noch eine eingesunkene Partie von oberer Trias (pag. 698 [202]).

Der südliche Zug von Werfener Schiefer liegt an der directen Fortsetzung der Rohrbacher Linie, welche im Rohrbachgraben den Werfener Schiefer des Gahns vom Dachsteinkalk des Hohen Hengst trennt. Derselbe wird unterhalb Rohrbach von einer Querstörung abgeschnitten, die sich in südlicher Richtung bis gegen die niedere Sattelhöhe „auf dem Hals“ hinzieht und den Werfener Schiefer des Gahns an den Kalken von-Breitensohl abschneiden lässt.

Der nördliche Ast dagegen überschreitet den Kaltenschweigsattel und umsäumt von hier an den ganzen Ostabfall des Schneeberges, an dessen Fuss überall Werfener Schiefer hervorkommt. Der Bruch ist auch hier scharf markirt, indem am Werfener Schiefer (und zwar meist sogar in orographisch tieferer Lage, als dieser) stets viel jüngere Gebilde — Dachsteinkalk, Kössener Schichten und Lias — abstossen. Es verläuft diese Störung durch den Mösclgraben (Dachsteinkalk des Hengst)<sup>1)</sup> über den Sattel „auf der Wiege“ (Dachsteinkalk und Kössener Schichten), den Sattel des Lehrwegkogls (Dachsteinkalk), die grosse Fadenwiese (Kössener Schichten), den Faden, Stritzlberg und Nesselkogel (Lias) bis auf den Rücken, welcher die Trennwiese im Norden begrenzt. Hier schliesst sich der Bruch unmittelbar an die Mariazell-Buchberger Linie an. Die Fortsetzung der letzteren vom Faden gegen Buchberg fällt schon zum grössten Theil ausserhalb des hier behandelten Terrains.

<sup>1)</sup> Die in Klammern beigetzten Schichtglieder stellen die längs der Bruchlinie an verschiedenen Punkten unmittelbar mit Werfener Schiefer in Berührung tretenden Hangendgebilde der abgesunkenen, östlichen Scholle vor.

### 3. Die Mariazell—Buchberger Linie.

Diese wichtige Störungslinie oder vielmehr Störungszone wurde zuerst von F. v. Hauer<sup>1)</sup> erwähnt. Später hob Stur<sup>2)</sup> deren Bedeutung für die Gliederung der Kalkalpen und den eigenthümlichen Zusammenhang hervor, welcher zwischen den einzelnen Entwicklungsregionen der Trias und den grossen Aufbruchszonen von Werfener Schiefer bestehen. Dr. Bittner<sup>3)</sup> endlich bezeichnet geradezu die Mariazell-Buchberger Linie als die Zone grösster Zertrümmerung innerhalb der östlichen Nordkalkalpen und glaubt, sich der Ansicht hinneigen zu müssen, dass sowohl die nördlich, als auch die südlich anschliessende Kalkalpenregion von dieser Zone her in ihrem tektonischen Bau beeinflusst erscheint.

Thatsächlich hat man es hier weder mit einem blossen, gewölbeartigen Aufbruch zu thun, längs dessen Axe die Erosion bis zum Werfener Schiefer hinabgedrungen ist, eine Auffassung, welche in der älteren Literatur die herrschende ist, noch mit einer gewöhnlichen Verwerfung, längs deren das tiefste Glied des Trias einseitig hervortritt. Es erweist sich vielmehr, wie zuerst Bittner (loc. cit.) bemerkt hat, der Buchberger Aufbruch als eine breite Zone, welche durch eine Reihe von Längsstörungen, ausserdem aber auch von mannigfaltigen Querbrüchen beherrscht wird, so dass die genannte Zone in eine Menge von isolirten Schollen aufgelöst erscheint. Dabei lässt sich auf der ganzen Strecke beobachten, dass sowohl der nördliche, als auch der südliche Flügel gegen den Bruch einfällt, dass also die nördlich von der Buchberger Linie gelegene Scholle im Allgemeinen zunächst nach Süden, die südliche Scholle dagegen nach Norden einfällt.

In der Gegend von Mariazell, am Kreuzberg und an der Mündung des Walsterbaches in das Hallthal äussert sich die Störung blos in einem schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer (Haselgebirge) und Muschelkalk, zwischen den nach Nordwesten einfallenden Dachsteinkalken der Salzschlucht im Süden und den nach Süden einfallenden Liasegebilden des Bürgeralps im Norden.

Oestlich von der Mündung des Walsterbaches erweitert sich die Bruchzone zusehends, indem die beiden Bruchlinien, deren Annahme hier nothwendig ist, von einander divergiren. In dem Maasse, als der Werfener Schiefer des Aufbruches an Breite gewinnt, treten immer ausgedehntere Partien von Muschelkalk im Hangenden desselben auf. Während die letzteren südöstlich vom Grayer mit der Bruchlinie an Dachsteinkalk flach abstossen, stellen sich die Schichten der Aufbruchzone am nördlichen Salzafer immer steiler auf.

Dadurch gleicht sich local die Sprunghöhe nahezu aus, und es entwickelt sich ein annähernd normales, steil gestelltes Profil vom Werfener Schiefer bis zum Hauptdolomit. Dies gilt für die Kuppe (914 Meter) nordöstlich vom Simmbauer. Gerade an dieser Stelle beobachtet man aber innerhalb der Aufbruchzone eine Art Gewölbe, demzufolge auch südliche Fallwinkel vorkommen, wie sich aus den Kalk-

<sup>1)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1853, Bd. IV, pag. 718.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 319, 322 ff.

<sup>3)</sup> Hernstein, pag. 303. — Verhandlungen der geol. Reichs-Anstalt. 1887, pag. 97 ff.

und Dolomitresten auf dem Kapellenhügel bei der Volksschule im Hallthal und aus einer zweiten, weiter östlich gelegenen Partie ergibt. In jener Gegend sind jedoch die zwischen dem Werfener Schiefer und den Raibler Schichten gelegenen Dolomite und Kalke bereits wieder nahezu verschwunden, indem sie an der Bruchlinie in die Tiefe sanken. Dann verschwinden auch die Raibler Schichten, und Hauptdolomit grenzt unmittelbar an Werfener Schiefer. An der südlichen Lehne des Hallthales verhüllen ausgedehnte Gosauablagerungen den Verlauf der Störung längs der Gebänge des Student und der Wildalpe.

In der Terz ergibt sich einerseits aus dem Hinaufreichen der Raibler Schichten aus dem Thale bis in hochgelegene, nördliche Seitengräben ein südliches, andererseits aber in der Salzschlucht und im Sanbachgraben ein nördliches Verflachen des Hauptdolomits. An der Wildalpe dagegen fallen sämtliche Schichten nach Norden ein.

Mit der Gegend des Lahnsattels erreicht die Bruchzone überhaupt ihre grösste Breite. Sie liegt hier zwischen den nach Süden fallenden Dachsteinkalken des Göller und den nach Norden fallenden Kalken der Wildalpe eingeklemt und besteht durchaus aus Werfener Schiefer, an dessen südlichem Rande ein Zug von Gosauschichten bis zur Kammhöhe der Wildalpe und des Sulzriegels emporreicht. Es ist noch dieselbe Ablagerung von Gosauconglomeraten, Sandsteinen und Mergeln, welche das ganze Hallthal im Süden begleitet und mit den ausgedehnten Gosauvorkommnissen von Washuben und Fallenstein in Verbindung steht. Die Lage dieser Gosauzunge am Bruchrande ist eine evidente, wenn man den Verlauf der scharf markirten Bruchlinie (Werfener Schiefer, Hallstätter Kalk) an der Mündung des Kriegskoglbaches in Betracht zieht.

In der Gegend der Mündung des Kriegskoglbaches in die Stille Mürz schneiden die von Südwesten nach Nordosten streichenden, steil nach Nordwesten einfallenden Kalkschollen des Steinriegels, Mitterbergs etc. die breite Bruchzone schräg ab bis auf einen schmalen Streifen im Sattel zwischen dem Steinriegel und der Hofalpe. Es tritt somit hier bezüglich ihrer Breite eine bedeutende Reduction der Bruchzone ein.

Gosauschichten und kleinere Aufschlüsse von Werfener Schiefer bezeichnen den weiteren Verlauf des Bruches längs des Thales der Stillen Mürz bis auf das Gscheidl, dessen Sattelhöhe selbst wieder von Gosauconglomeraten gebildet wird.

Ueber dieser Eintiefung, welche den Lahnberg vom Grossen Gippl trennt, erhebt sich gegen Süden die niedere Kuppe des Lackenkogels (siehe Profil auf pag. 651 [155]). Dieselbe wird vom Lahnberg durch eine höhere Einsattlung (1275 Meter) getrennt, durch welche ebenfalls Werfener Schiefer herüberzieht. Die Kuppe des Lackenkogels besteht aber aus Muschelkalk und bildet einfach einen erhalten gebliebenen Denudationsrest im Hangenden des Werfener Schiefers. Da nun am Lahnberg die Schichten nach Norden, am Gippl dagegen die ganze Masse des Dachsteinkalks nach Süden einfällt, müssen nothwendiger Weise zwei Brüche den dazwischen liegenden, bedeutend älteren Streifen (Werfener Schiefer und Muschelkalk) begrenzen. Es lässt sich nun zeigen, dass der nördliche der beiden Randbrüche sich in dem Thal der stillen Mürz gegen den Lahnsattel fortsetzt, während der südliche im sumpfigen Quellboden der Mürz

(Neuwald) abermals den Werfener Schiefer in grosser Oberflächenverbreitung zu Tag kommen lässt. Dieser Aufbruch aber setzt sich über den Bärensattel zwischen den Schollen des Mitterberges und Steinerkogls fort in's Bärenthal und mag vielleicht in den spärlichen Vorkommen von Werfener Schiefer längs der Kalten Mürz (Herz und Seekögl) seinen Anschluss finden an die Freinlinie bei Frein. Zusammenhängend ist der Aufbruch von Werfener Schiefer allerdings nicht.

Oestlich vom Gscheidl treten die geschilderten Eigenthümlichkeiten der Buchberger Linie noch schärfer hervor, als weiter im Westen. Von hier an bildet nämlich Hauptdolomit sammt seinen Hangengebilden auch den südlichen Flügel, so dass die Störungszone blos durch einen schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer zwischen der nach Süden fallenden Hauptdolomitscholle des Gipplzuges und der nach Norden einfallenden Hauptdolomitscholle des Lahnberges und Mitterberges bezeichnet erscheint. Hier und da sitzen am äussersten Rande der südlichen Scholle einzelne Denudationsreste von Kössener Schichten und Lias, deren Lage ein genaues Verfolgen der Bruchlinie erlaubt. In der Gegend des Durchbruches des Preinbaches zwischen Mitterberg und Fegenberg tritt die oben erwähnte Querstrecke der Freinlinie, welche den Hauptdolomit des Lahnberges von den Hallstätter Kalken bei Nasswald abschneidet, nahe an die Buchberger Linie heran. Erstere wendet sich am Eingang in die Preinschlucht ebenfalls nach Osten und beide Störungen schliessen auf dieser Strecke einen schmalen Streifen von Hauptdolomit, Dachsteinkalk, Kössener Schichten und Lias ein, welcher den Nordabhang des Fegenberges gegen den Eckbauersattel und den Baumeckerkogel, südöstlich von Schwarzau, bildet.

Je weiter nach Osten, desto schmaler wird dieser Streifen und desto steiler fallen dessen Schichten nach Süden ein. Im Durchbruch der Vois zwischen dem Baumeckerkogel und Kuhschneeberg erscheinen jene steil gestellten, von Kössener Schichten und Lias bedeckten Dachsteinkalke in zwei Staffeln gebrochen, welche unter einem am Fusse des Kuhschneeberges hinlaufenden Zuge von Werfener Schiefer unterzutauchen scheinen. Südlich vom Höchbauer endlich vereinigen sich beide Bruchlinien und laufen, durch einen schmalen Aufbruch von Werfener Schiefer markirt, quer über den Abhang des Kuhschneeberges östlich hinüber bis zur Trenkwiese. Dabei wird der unter jenem Aufbruch gelegene Fuss des Berges von den jüngeren Gebilden des nördlichen Flügels zusammengesetzt, während die oberen Partien aus älteren Triasgesteinen bestehen.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die eben geschilderte Verwerfungsregion mit der Bruchlinie am Ost- und Nordostfusse des Schneeberges in Zusammenhang steht. Darnach erschiene somit die grosse, den Hubnerkogel bei Nasswald, den Fegenberg, den Kuhschneeberg und Hohen Schneeberg aufbauende Masse von Wettersteinkalk im Norden und Osten durch eine längs ihrer Basis hinziehende Verwerfung von dem ihr vorliegenden, abgesunkenen Hauptdolomiterrain getrennt.

# Orts-Register.

(Für den beschreibenden Theil.)

Abfall 700, 706, 708.  
Ahorngraben 620, 622.  
Aiblalpe (Nasswald) 652.  
Aiblgraben 600, 602.  
Aiblkopf (Niederlpl) 546.  
Aiblsattel (Nasswald) 651, 659.  
Almgraben (Altenberg) 634 ff.  
Almkogl 530, 532, 536.  
Alpplleithen 726.  
Altenberg 632, 639.  
Altenberger Steig 672.  
Ameisbühel 636 ff.  
Ameisbühelalpe 636.  
Ameiswiese 643 ff.  
Antzberg 729.  
Arbesthal 728.  
Aschauer Graben 543, 557, 559.  
Aschbach 545, 589.  
Aschbachthal 524.  
Aschbachgraben 513.  
Assand 732.  
Ausgang (Nasskör) 616 ff.

Bäcker-Wiese 720.  
Bärengraben (Rax bei den Lichtenstern-  
Hütten) 688.  
Bärengraben (Rax—Gaisloch) 688.  
Bärengraben (Steinalpl N.) 597, 622, 650.  
Bärengraben (Walsterthal) 509.  
Bärenloch 679.  
Bärensattel 648 ff.  
Baumecker 709, 711  
Baumecker Kogl 670, 710 ff.  
Baumgartner Hans 699, 702.  
Baumthal 641 ff.  
Bichlerbauer 527 ff.  
Binderwirth 638, 679.  
Bischofskogl (Rohrbach) 727, 732.  
Blahstein 608.  
Blechmauer (Donnerswand) 622.  
Blochriegel 537, 576.

Bockkogl 603.  
Bodenau 619 ff.  
Bodenwiese 715, 719, 733.  
Böckbauer 564.  
Bohmkogl 626, 631  
Brandstätter Wiese 720.  
Braschlbauer (Hallthal) 532 ff.  
Breitensohl 728, 732.  
Breite Ries 700 ff.  
Brühlboden 606.  
Buchaibl 604.  
Buchalpenboden (Student) 531.  
Buchalpengruben 558, 566 ff.  
Buchalpengruben (Mündung) 557, 566.  
Buchalpen-Halterhütte 574.  
Buchalpenkreuz 558.  
Buchberger Thal 699, 705.  
Bürgeralpl 514 ff.  
Burg (Veitsch) 590.  
Burgwand (kleine und grosse) 621, 641.

Capellarus 517, 619 ff.  
Carl Ludwig-Haus (Rax) 674.

Dambachgraben 596, 600.  
Dambachrücken 600.  
Damböckhaus 704.  
Diessbauergraben 528.  
Dietlerschlucht 641.  
Dobrein 565, 590.  
Donnerkogl (Nasswald) 651 ff.  
Donnerswand 621 ff.  
Draxlerkogl 620.  
Dörf (Neuberg) 625 ff.  
Dreispietz 509.  
Dürre Leithen 705 ff.  
Dürrkogl (Altenberg) 634, 641.  
Dürrthalgraben 591.  
Dürrriegelalpe 570 ff.  
Durchfall (Nasskör) 616.

**Eckbauersattel** 669.  
**Eckmaishände** 627, 629.  
**Ederbauer** 603, 611, 631.  
**Edlerbauer** 555.  
**Eiblbauersattel** 524 ff.  
**Eisernes Thörl** 604, 606, 615 ff.  
**Eishütten** 674, 688.  
**Emmysteig** 703.  
**Eng (in der)** 712 ff.  
  
**Faden** 705 ff.  
**Fadenwände** 701.  
**Fadenwiese** 700, 705 ff.  
**Fadnerboden** 644.  
**Falkenstein** 608 ff.  
**Falkenstein Schlag** 608, 611, 631.  
**Fallenstein (Spitze)** 562.  
**Fallensteinalpe** 571.  
**Fallensteiner** 556.  
**Fallensteingraben** 527, 530, 562, 564, 571 ff.  
**Farfel (Schneealpe)** 625 ff., 628.  
**Faschinghäuser** 604.  
**Fegenberg** 666, 669.  
**Feuchter** 712.  
**Filzgraben** 500, 502, 507 ff., 522.  
**Fischerklamm** 575, 577, 585.  
**Florianikogl** 721.  
**Fluchgraben (Nasswald)** 637 ff.  
**Fraisenhöfe** 612.  
**Franzlbauer** 500.  
**Frein (Umgebung)** 538, 580 ff., 595.  
**Frein (Raibler Schichten)** 584 ff., 586 ff.  
**Freingraben** 537.  
**Freinriegel** 573, 576.  
**Freinsattel** 530 ff., 537, 541.  
**Frohnbachgraben** 685.  
**Frostengraben** 609.  
**Fruhwirth** 505 ff.  
**Fuchslochgraben** 620.  
**Fuchspassquelle** 687.  
  
**Gadenweither Thal** 722, 724, 732.  
**Gahns** 712 ff.  
**Gahns (Nordabhang)** 726 ff.  
**Gahnsbauer** 728 ff., 732.  
**Gahns hauswiese** 718 ff.  
**Gaisklamm (Tonion)** 559 ff.  
**Gaisloch** 674, 687.  
**Gaisnase** 579.  
**Gamseck** 677 ff.  
**Gansterstein** 571, 572.  
**Gasteil** 720 ff.  
**Gasteiner** 721.  
**Geierhof** 714 ff.  
**Geierstein** 715 ff.  
**Gippl** 658.  
**Gläserkogel** 623.  
**Gläserkogel sattel** 641.  
**Glatzeter Kogl** 643 ff., 650.  
**Göller** 542.  
**Gösingberg** 724 ff.  
**Goldgrubhöhe** 642 ff.

**Gracher Alpe** 519 ff.  
**Gracherbauer** 502, 508, 520.  
**Grasgraben** 649.  
**Grayer Lahn** 533 ff.  
**Griesleithengraben** 675.  
**Griessattel** 597, 622.  
**Grillenberg** 715, 718.  
**Grössenberg (Buchberg)** 705.  
**Grossau** 675.  
**Grossbodenalpe** 619 ff.  
**Grosses Gries** 679.  
**Gruber-Alpe** 678.  
**Gruberbauer (Vorsthal)** 709, 711.  
**Grünsbacher** 675 ff., 687.  
**Gscheid (Preiner)** 672.  
**Gscheid (Klosterthal)** 710.  
**Gscheidl** 647 ff., 658, 660 ff.  
**Gschwand** 573.  
**Gschwandgraben** 566 ff., 568.  
**Gsollboden** 579.  
**Gsollriegel (Frein)** 579.  
**Gsollriegel (Rax)** 672, 677.  
**Gsollriegelgraben** 577, 579.  
**Gstettenbauer (Hallthal)** 531, 533, 541.  
**Gupf** 677 ff.  
**Gupfsattel** 678.  
**Gusswerk** 523 ff.  
**Gutenmann's Höfe** 729.  
  
**Haagsinger Graben** 503.  
**Haberfeld** 688.  
**Habertheurer Sattel** 511.  
**Hahnreithsattel** 530, 573.  
**Hainboden** 684.  
**Hallthal (Werfener Schiefer)** 500.  
**Hallthal (Hangendes des Werfener Schiefers)** 501.  
**Hallthal (Lunzer Schichten und ihr Liegendes)** 503.  
**Hallthal (Hauptdolomit)** 512.  
**Hallthal (Rhät und Jura)** 513.  
**Hallthal (Gosanschichten)** 521.  
**Hals (auf dem)** 721, 728, 734.  
**Hammergraben** 576, 579, 580, 581, 586.  
**Hanfbrücke** 668, 684.  
**Harmkogel (Tonion)** 559.  
**Hartriegel** 720.  
**Hauskogel (bei Frein)** 580.  
**Heckensattel** 648, 651.  
**Hengst** 697.  
**Herrenboden (Tonion)** 559, 562.  
**Herschtenbauer-Kogl** 524.  
**Henalpe** 633.  
**Heufuss** 655.  
**Henkuppe** 688.  
**Hiesbauer-Kogl** 526 ff., 530, 532, 535.  
**Hinteralpe** 595 ff., 600.  
**Hinterberg (Sieding)** 721.  
**Hinterlahngraben** 659.  
**Hirschcheck (Schneealpe)** 618 ff., 623.  
**Hirschbühle** 511.  
**Hirschriegel** 566, 567 ff.

- Hirschwang 675 ff., 712.  
 Hochalpl 596, 601.  
 Hochalpl 697, 734.  
 Hochberg (Oedenhof) 730 ff.  
 Hochberger 715.  
 Hochbodenkogel 576.  
 Hoheck (Hallthal) 519 ff.  
 Hoheck (Mürzsteg) 565, 610.  
 Hochgang 686, 691.  
 Hochgangsattel 692 ff.  
 Hochriegel (Proles) 579, 580.  
 Hochriegel (Hinteralpe) 595, 599.  
 Hochschnabel (Tonion) 559.  
 Höchbauer 710.  
 Höchbauer-Alpe 709.  
 Höllenthal 685 ff., 711 ff.  
 Höllenthal (Grosses) 686 ff.  
 Höllgraben 601 ff., 603 ff.  
 Höllsattel 601 ff.  
 Hönggt 502.  
 Hohlen Stein 514 ff.  
 Hollerbauer 527.  
 Holzkogel 504.  
 Hornungsthal 729 ff., 731.  
 Hubergraben 545.  
 Hubner-Alpe 665.  
 Hubner-Kogel 663 ff., 667.  
 Hundsgschwand 576.  
 Huttenkogel 648.  
  
 Innerberg 700, 706.  
  
 Jagerbauergraben 545 ff., 548 ff., 555.  
 Jausenstein 618 ff.  
 Joselbauer 608, 611.  
  
 Kahlmauer 677 ff.  
 Kaiserbrunn 686, 694.  
 Kaisersteig (Ameiswiesc) 649.  
 Kaisersteig (Raxalpe) 639, 679.  
 Kaiserstein 702, 704.  
 Kaltecksattel 653, 655.  
 Kaltenbachgraben 598.  
 Kaltenbachleithen 598.  
 Kaltenschweigsattel 697; 704.  
 Kaltwassergraben (N. Schneeberg) 690,  
 709.  
 Kaltwasser-Höhe 692.  
 Kaltwasser-Wiese 698.  
 Kammerwand 714, 717.  
 Kampl 625 ff., 629.  
 Karlalpe 637.  
 Karlgraben 612, 623, 627, 629.  
 Karrer-Alpe 637, 672.  
 Kastenriegel 609.  
 Katzensteiner 649.  
 Kerngraben 640, 672.  
 Kerpenstein 596.  
 Kienberg (S. Buchberg) 731.  
 Kienberg (Gahna) 728 ff., 734.  
 Klausgraben (Gloggnitz) 720.  
 Klausriegel 608, 614.  
  
 Kleinau 675.  
 Kleinboden (Mürz) 622, 641 ff.  
 Kloben 687.  
 Klobenwände (Schneealpe) 597, 617.  
 Klosterwappen 690.  
 Knappendörfel 676.  
 Knappenhüttel 581 ff.  
 Knieriffelgraben 636.  
 Knopfernwiese 623.  
 Knofeleben 734.  
 Köhnhütten 531.  
 Königsalpe (Gruppe) 564 ff.  
 Königsalpe (Hütten) 569 ff.  
 Königsgraben 558, 567 ff.  
 Königskogel 568 ff.  
 Königsschusswand 673 ff.  
 Koglerbauer 523.  
 Kohlanger 576.  
 Kohlmaisgraben 607, 610.  
 Kohlmaiswand 605 ff.  
 Kothlahn 601 ff.  
 Krampen 611 ff.  
 Krampen (Gosauschichten) 630 ff.  
 Krampenklause 613.  
 Krampenthal 608 ff., 611.  
 Kreuzberg (M.-Zell) 501 ff., 521 ff.  
 Kreuzmauer 590.  
 Kreuzriegel (Steinalpl) 650.  
 Kriegskogel 541 ff., 647.  
 Kriegskogelbach 544, 647.  
 Krösbach 722 ff., 726.  
 Krottensee 703.  
 Krumbachgraben (unterer) 694 ff.  
 Krumbachgraben (oberer) 691 ff.  
 Krumbachsattel 691, 696.  
 Krumbachstein 691, 696.  
 Krumme Ries 701.  
 Kühboden (Frein) 539.  
 Kühkogel (Krampen) 613.  
 Kühplacke 702.  
 Kuhschneeberg 690, 704.  
 Kuhschneeberg (Nordabfall) 708.  
  
 Lachalpe 603, 605 ff., 607.  
 Lachalpengraben 606 ff.  
 Lachalpe (Ostwand) 608.  
 Lachalpe (Südabhang) 608.  
 Lackaboden 726, 734.  
 Lackenboden 659.  
 Lackenkogel 648, 660.  
 Lahnberg (Nasswald, Gruppe des) 657.  
 Lahnberg 659.  
 Lahngraben (Altenberg) 633.  
 Lahnsattel 500, 541 ff., 647 ff.  
 Langboden (Tonion) 562.  
 Lanau 610.  
 Lebachberg 722.  
 Lebachkogel 721.  
 Lechnerbauer 555 ff.  
 Lechner-Graben 549, 555, 563.  
 Lehrwegkogel 699 ff., 705, 708.  
 Lenzbauer-Brücke 667 ff.

Lerchsteinwand 610 ff.  
 Lechstainsattel 608 ff., 611, 631.  
 Letingkogel 656.  
 Lichtenbach 625 ff.  
 Lichtensternhütten 688.  
 Liegler Graben 545, 548 ff.  
 Liegler Alpe 549 ff., 552.  
 Liegler Leithen 554.  
 Lipnetzgrabner Graben 678 ff.  
 Litzkogel 571.  
 Lomgraben 631, 634 ff.  
 Lomstein 634.  
 Losenheim 700, 706, 708.  
 Luckete Mauer 665.  
 Luster 502.  
 Lustereck 506.  
 Luxboden 703.  
  
**Maisanger** 607, 611.  
**Maisbrände** (Student) 531.  
**Maisriegel** 672.  
 Maria-Zell 514 ff., 521.  
 Maxbauer Stall 626.  
 Mitterbach (Erlaf) 522.  
 Mitterberg (Frein) 538, 649.  
 Mitterberg (Nasswald) 660 ff.  
 Mitterbergalpe (Nasswald) 662 ff.  
 Mitterbergschneid (Schneealpe) 641.  
 Mitterhofer (Preingraben) 663 ff., 669.  
 Mitterhofer Alpe 648 ff., 650.  
 Mösl 648.  
 Möselthal 697, 699, 704.  
 Molerboden 553.  
 Mooshuben 525.  
 Mooskogel (Altenberg) 635, 641.  
 Mürzschlucht (Profil) 581 ff.  
 Mürzscholle (Proleswand) 581 ff.  
 Mürzscholle (Schneealpe) 599 ff.  
 Mürzsteg 565, 590, 608, 610.  
  
**Nagerlgraben** 665, 683 ff.  
**Nasskamp** 632 ff., 636 ff., 676 ff.  
**Nasskör** 604 ff., 616 ff.  
**Nasskörgraben** 617.  
**Nasskör**, Jagdschloss 596 ff., 604.  
 Nasswald 637 ff., 665.  
 Natterriegel 561.  
 Nesselkogel 705 ff.  
 Neunkopf 674.  
 Neunerlucke 679.  
 Neunkögerln 545, 549, 553 ff.  
 Neunteufelgraben 518.  
 Neuwald 647 ff., 651, 659.  
 Niederalpl Dorf 546, 557, 590.  
 Niederalpl Pass 544, 590.  
 Nutzbauer 649.  
  
**Oberhof** 666, 683.  
**Ochsenboden** (Nasswald) 663 ff.  
**Ochsenboden** (Schneeberg) 703.  
**Ochsenkogel** (Freinsattel) 532, 541.  
**Oed** (in der) 709 ff., 711.

Oedenhof 729 ff.  
 Oede Kirche 615, 619, 623.  
  
**Paxner Alpe** 651.  
 Payerbach 715.  
 Pfannbauer 555.  
 Pfanngraben 553 ff.  
 Pflanzbauer 564.  
 Pirschhof 727, 734.  
 Plarrer Graben 627, 635 ff.  
 Plotschboden 647 ff.  
 Plotschgraben 596, 599 ff.  
 Pötleben 632, 639.  
 Postelbauer 729.  
 Predigstnhl 674.  
 Preinerschütt 774.  
 Preinthal (Nasswald) 659 ff.  
 Preinthal (bei Reichenau) 675.  
 Preingraben (Nasswald) 665 ff.  
 Preinmühle 660.  
 Prettschacher 691 ff., 695 ff.  
 Prieglitz 715, 718 ff., 720.  
 Proleswand (Gruppe) 564 ff.  
 Proleswand 574 ff., 577 ff.  
 Putzwiese 705.  
  
**Rabenstein** 625.  
**Ranner Holz** 700, 705.  
**Rapoltenkogel** 568.  
**Rauchkogel** (Nasswald) 656.  
**Ranhenstein** (Neuberg) 624 ff., 629.  
**Ranhenstein** (Nasswald) 650 ff.  
**Rasing** 521, 528.  
**Raxalpe** (Gruppe) 670.  
**Raxalpe** (Südseite) 671 ff.  
**Raxalpe** (Westseite) 676 ff.  
**Raxalpe** (Nord- und Ostabhänge) 682 ff.  
**Raxalpe** (Plateau) 688.  
**Rechengraben** (siehe Walsterthal).  
**Renner Hütten** 537.  
**Reichenau** 713, 715.  
**Reissthal** (Nasswald) 637 ff.  
**Reissthalklamm** 680.  
**Reissthaler Steig** 673.  
**Reithof** 665, 683.  
**Rieglerbauer** 527 ff.  
**Ringbodenmauer** 531.  
**Bohrbachgraben** 697 ff., 726.  
**Bohrbach** 727 ff., 732.  
**Rosswiese** 598.  
**Rossgaben** 598.  
**Rosskogel** 597 ff.  
**Rothe Mauer** (Student) 534.  
**Rothe Wand** (Krapfen) 606.  
**Rothe Wand** (Gloggnitz) 720.  
**Rothgraben** 648, 655 ff.  
**Rothsohalpe** 588 ff.  
  
**Sängerkogel** 675 ff.  
**Saggraben** 576.  
**Salzwand** 621, 641 ff.



- Sattelberg (Rohrbach) 727.  
 Saubachgraben 501, 505 ff.  
 Saugraben (Niederapl) 546.  
 Saugraben (Schneeberg) 692.  
 Saurüsselberg 714 ff., 717, 719, 734.  
 Saurüsselgraben 552.  
 Saurüsselklamm 666, 683.  
 Sauwand (Gusswerk) 522 ff., 528.  
 Schabrunstwiese 707.  
 Schacherkogel 729, 732.  
 Schafkogel (Maria-Zell) 522.  
 Schafkogel (Sieding) 723 ff.  
 Schafkogel (Washuben) 526 ff., 530, 534, 535.  
 Schafleithenkogel 605 ff.  
 Schaller-Alpe 589, 591 ff.  
 Scheibenwieskogel 617, 620.  
 Scheibengraben 591.  
 Scheibling (Krampen) 612.  
 Scheibwaldhütten 688.  
 Scheibwaldplateau 688.  
 Scheibwaldwände 683.  
 Scheiterboden 567, 603, 610.  
 Schlangenberg (Rax) 673 ff.  
 Schlapfer Bauer 624 ff., 627.  
 Schlapfer Riedel 627.  
 Schlapfer Stall 626.  
 Schlieferingbrücke 686.  
 Schlossalpengraben 691.  
 Schneecalpe (Gruppe) 593 ff.  
 Schneecalpe (Sennhütten) 628, 641.  
 Schneeberg (Gruppe) 688 ff.  
 Schneebergdörfel 698.  
 Schneedörfel 714 ff.  
 Schneekogel (Tonion) 559.  
 Schneekogel (Lachalpe) 607.  
 Schneidergraben (Sieding) 721.  
 Schneidergraben (Schneeberg) 701.  
 Schnittlmoosgraben 511.  
 Schöneben 530 ff., 561, 571.  
 Schönhaltereck 618 ff., 623.  
 Schönleithen (Schneeberg) 692, 703.  
 Schrottenthal 699 ff.  
 Schütter (Nasswald) 656.  
 Schütterbrücke 682 ff.  
 Schütter Jagdhans 688.  
 Schüttersteig 683.  
 Schusterschlag 558, 566.  
 Schusterwand 600.  
 Schwabenhof 699.  
 Schwaboden 571, 572.  
 Schwarzau 669, 709.  
 Schwarzack 675.  
 Schwarzenbachgraben 575.  
 Schwarzenbachsattel 574 ff.  
 Schwarzenberg (Gahns) 734.  
 Schwarzgründen 729.  
 Schwarzkogel (Dobrein) Gr. 547.  
 Kl. 557, 590.  
 Schwarzkogel (Gahns) 719 ff.  
 Schwarzkogel (Hallthal) 506.  
 Schwarzkogel (Nasskör) 617, 619.  
 Schwarzlecken 598.  
 Schwarzriegelberg 648, 655, 658, 661.  
 Schwarzriegelgraben 648 ff., 652 ff., 659 ff., 661 ff.  
 Seebachl (Veitsch) 565.  
 Seehütten 675.  
 Seekogl (Frein) 538, 598, 647 ff.  
 Seekopf (Dobrein) 565 ff.  
 Seichstein 619, 623.  
 Sepp im Greuth 709.  
 Siebenbrunnwiese 672 ff.  
 Sieding 722 ff.  
 Singerin 667 ff., 684.  
 Sitzstatt 702.  
 Spielkogel 595, 598.  
 Spiessenthal 576.  
 Sohlenkogel 588, 590.  
 Sonnleithen (Buchberg) 708.  
 Sonnleithen (Nasswald) 656.  
 Sonnleithen (Rax) 674.  
 Sonnleithenstein (Gruppe) 645.  
 Sonnleithenstein (grosser) 647, 653.  
 Sonnleithenstein (kleiner) 652 ff.  
 Stadelwandgraben 685, 691.  
 St. Christoph 718.  
 Steinalpl 597 ff., 642 ff.  
 Steinalplmauern 649.  
 Steinerkogel 650 ff.  
 Steingraben (Altenberg) 626, 631, 640.  
 Steingraben (Lahnsattel) 648.  
 Steinriegel (an der stillen Mürz) 538, 647 ff.  
 Stixenstein 726, 732.  
 Stockbauer Kogl 525 ff.  
 Strampfer Villa 710.  
 Strengberger Hof 730 ff.  
 Stritzberg 701, 705 ff.  
 Strominger Hube 564.  
 St. Sigmund 523, 528.  
 Student (Gruppe) 529 ff.  
 Student (Nordabhang) 532 ff.  
 Student (Südabhang) 530 ff.  
 Studentleithen 532, 534.  
 Studierkogel 684.  
 Sulzriegel (Wildalpe) 539, 541.  
 Tabor, am 621.  
 Taschlgraben 569 ff., 571 ff.  
 Tebrinthal 591.  
 Terz (Hallthal) 503 ff.  
 Teufelsbadstube (Höllgraben) 604.  
 Teufelsbadstube (Rax) 687.  
 Tirol, im 607, 615 ff.  
 Thalhof 714.  
 Thann 720 ff.  
 Thörl (Rax) 675.  
 Thorstein 573.  
 Thurmkogel 571, 573.  
 Todtes Weib (Frein) 582 ff.  
 Tonion (Gruppe) 543 ff.  
 Tonion (Südabhang) 549 ff., 555.  
 Tonion (Nordabhang) 561 ff.  
 Tonion (Plateau) 560 ff.

Tonionsattel 547 ff., 559.  
 Trenkwiese 704, 709 ff.  
 Tribein 523.  
 Trinkstein 674.  
 Trinksteinsattel 688.  
 Touristenwirth (Hallthal) 500, 502.

Uebelthalwiese 728.

Veitsch (Gruppe) 588 ff.  
 Veitsch (Nordhang) 590.  
 Veitsch (Südhang) 590 ff.  
 Veitscher Kuhalpe 590 ff.  
 Vierundzwanzig Gräben 567 ff.  
 Vogelkirche 657, 666.  
 Voisbach 709 ff.  
 Voismühle 667 ff., 710.

Walchbauer 660.  
 Waldauer Mühle 524.  
 Waldwiese (Bohrbachgraben) 698.  
 Walsterthal 509 ff., 514 ff.  
 Walsterthal (Mündung) 501 ff., 518 ff.  
 Washuben 525 ff.  
 Wasser-alpe (Nasswald) 637, 647.  
 Wassergraben (Wildalpe) 539.

Wasseröfen 691 ff.  
 Wasserstein 634 ff.  
 Wasserthal (Nasswald) 683 ff.  
 Wasserthal (Mürzsteg) 608 ff.  
 Waxeneck 597 ff., 620, 622.  
 Waxriegel (Schneeberg) 697 ff., 702 ff.  
 Waxriegel (Rax) 688.  
 Wegscheid 545, 554.  
 Weichthal 685.  
 Weidenthal 663 ff.  
 Weissalpe 544 ff., 547 ff.  
 Weisse Wand (Altenberg) 633.  
 Weisse Wand (Nasswald) 649.  
 Werninggraben 715, 718.  
 Wettering-alpe 544.  
 Wetteringkogel 544 ff.  
 Wetterkogel 672 ff., 688.  
 Wiege (auf der) 699, 704.  
 Wildalpe (bei Frein) 536 ff.  
 Wildes Gamseck 678.  
 Windberg (Schneealpe) 623, 640.

Zännlwand 633, 635 ff., 640.  
 Zellertoni (Walsterthal) 509.  
 Zickafahner Alpe 680 ff., 688.  
 Zuckerhut 609 ff.  
 Zwieselwand (Nasswald) 665.

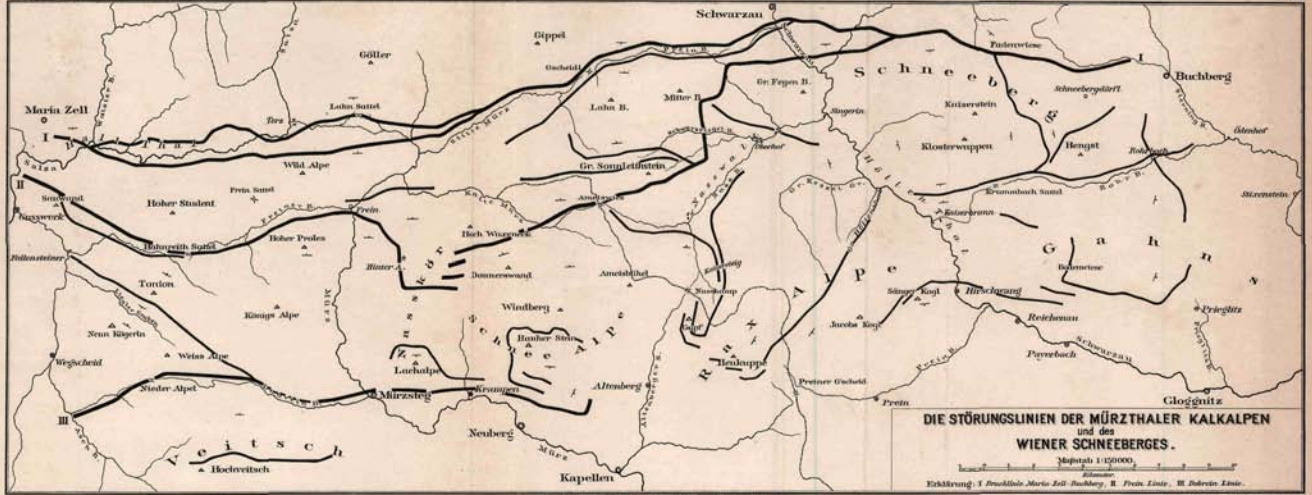
# Inhaltsverzeichnis.

---

	Seite
Einleitung	497
<b>I. Das Hauptdolomitgebiet des Walsterthales bei Maria-Zell sammt dem Hallthale</b>	<b>498</b>
1. Werfener Schiefer im Hallthal	500
2. Hangendgebilde des Werfener Schiefers im Hallthal .	501
3. Lunzer Schichten und ihr Liegendes	503
4. Hauptdolomit . . . . .	512
5. Rhätische und jurassische Hangendgebilde	513
6. Gosauschichten und jüngere Bildungen	521
<b>II. Der Zug der Sauwand bei Gusswerk</b>	<b>522</b>
<b>III. Die Studentalpe</b>	<b>529</b>
<b>IV. Die Wildalpe</b>	<b>536</b>
<b>V. Die Tonion</b>	<b>543</b>
a) Der Kamm der Wetteringalpe . . . . .	544
b) Weissalpe, Kamm der Neun Kögerln und Liegler Graben	545
c) Tonion-Kamm	556
<b>VI. Gruppe der Königsalpe und Proleswand</b>	<b>564</b>
Profil der Mürzschlucht bei Frein	581
<b>VII. Die Hohe Veitsch .</b>	<b>588</b>
<b>VIII. Die Schneetalpe .</b>	<b>593</b>
A. Das Plateau der Hinteralpe.	
1. Scholle des Spielkogels	595
2. Mürzscholle	599
3. Lachalpe .	607
4. Zug der Lerchsteinwand	610
B. Die Klause im Krampengraben und das Nasskör.	
1. Klause im Krampengraben . . . . .	612
2. Das Nasskör und seine östliche Umräumung	616

	Seite
<b>C. Gipfelstock der Schneeralpe.</b>	
1. Der Rauhenstein bei Neuberg . .	624
2. Abhänge der Schneeralpe gegen Altenberg . . . . .	631
3. Nordabhänge des Hohen Windberges und Goldgrub-Höhe.	640
<b>IX. Gruppe des Grossen Sonnelthsteins .</b>	645
1. Käme zwischen den Quellbächen der Mürz und dem Nasswalder Thal	646
2. Das Hauptdolomiterrain des Lahnberges . . . . .	657
3. Die östlichen Plateauberge und das untere Thal von Nasswald	665
<b>X. Die Raxalpe</b>	670
1. Südseite der Raxalpe .	671
2. Westabstürze der Raxalpe .	676
3. Die nördlichen und östlichen Abhänge der Rax	682
<b>XI. Der Wiener Schneeberg und seine Vorlagen .</b>	688
1. Hoher Schneeberg und Kuhschneeberg	690
2. Der Gahns	712
a) Südhang . . . . .	713
b) Nordabhang des Gahns .	726
c) Das Gahnsplateau	733
<b>Schlussfolgerungen.</b>	
I. Die Schichtreihe	736
II. Faciesbezirke .	753
III. Zur Tektonik des Gebietes	765
Ortsregister	777





**DIE STÖRUNGLINIEN DER MÜRZTHALER KALKALPEN  
und des  
WIENER SCHNEEBERGES.**

Maßstab 1:120000  
Erläuterung: I Bruchlinie Mariazell-Buchberg, II Frein-Lienz, III Dolven-Lienz.