

I.

Die geologische Beschaffenheit des Enns-Thales.

Von Dionys Stur.

Mitgetheilt in den Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt am 21. Jänner, 4. Februar und 11. März 1853.

Im Sommer des Jahres 1852 wurde mir von der k. k. geologischen Reichsanstalt, Section II, die geologische Aufnahme des Wassergebietes der Enns bis zum Einflusse derselben in das Gesäuse bei Admont zur Aufgabe gestellt.

Dieses Terrain befindet sich zum grössten Theile auf dem Blatte der Generalstabs-Karte von Steiermark, Umgebungen von Rottenmann und Lietzen; nebstdem sind noch kleinere Theile desselben auf den Blättern: Umgebungen von Schladming und Umgebungen von Hoch-Golling, welche an das erste westlich und südwestlich anstossen, dann auf dem Blatte: Umgebungen von Ober-Wölz, welches südlich an das erste Blatt zu liegen kommt, vertheilt. Es ist diess der nordwestliche Theil des Herzogthums Steiermark.

Die Aufnahmen wurden im Juni angefangen und Ende September beendet. Was nun in dieser Zeit über dieses Terrain bekannt geworden ist, soll in Folgendem möglichst kurz zusammengestellt folgen.

Zwischen den Centralalpen und dem nördlichen Kalkalpenzuge kann man bekanntlich von Wien angefangen westlich fortschreitend eine beinahe geradlinige Einsenkung, bis über die Gränzen der österreichischen Staaten hinaus, verfolgen; eine Reihe von Längsthälern, die durch mehr oder minder hohe Sättel mit einander im Zusammenhange stehen. Der Leithafluss, die Mürz, Mur, Liesing, die Palten, Enns, Salza und der Inn sind es namentlich, deren Lauf eine Zeitlang von West nach Ost oder umgekehrt gerichtet ist, und sich dann plötzlich nach Nord, oder, was seltener der Fall ist, nach Süd umwendet.

Ein Durchschnitt quer durch das Ennsthäl zeigt an, dass dasselbe ziemlich breit nach Norden und Süden von hohen bis über 9000 Fuss ansteigenden Gebirgen begränzt ist, wovon die nördlichen plötzlich, die südlichen langsamer sich erheben. Die Niederungen des Thales bestehen aus Grauwackenschiefern; die nördlichen Gebirge aus jüngeren, hauptsächlich Kalkmassen, die südlichen Höhen aus krystallinischen Schieferen, hauptsächlich Glimmerschiefer.



I. Krystallinische Schiefer. Diese Formation besteht in dieser Gegend der Hauptmasse nach aus Glimmerschiefer, in welchem sich untergeordnete Ablagerungen von Gneiss und kleinere Einlagerungen von körnigem Kalk, von Chloritschiefer und Amphibolschiefer befinden. In den von mir untersuchten Gegenden sind zwei grössere Partien von Gneiss bekannt geworden, die eine südlich von Schladming, die andere südlich von Rottenmann. In der ersteren ist der Hochwildsteller der höchste Punct, 8676 Fuss über dem Meere; der zweiten Partie gehört der Bösenstein mit 7728 und der Griesstein mit 7378 Fuss Meereshöhe an.

Unter den Einlagerungen des körnigen Kalkes ist die grösste, einen Zug bildende, die von Sölk. Sie läuft vom Brucker-Berg südlich von Gröbming angefangen östlich über den Hochofen-Berg nach Sölk, von da auf das Jonereck und Gumpeneck über das Todtenkaar, in den Irndingbach und auf den Schabkogel hinauf, wo sie plötzlich endet. Viel kleinere Einlagerungen von körnigem Kalke sind auf der Gstemmtenspitze, und SW. von Bösenstein, die noch die Richtung des Sölker Zuges genau einhalten. Nördlich von diesem Zuge kommt östlich von Irnding am Zusammenflusse der beiden Gollingbäche körniger Kalk vor, dessen Hauptmasse von Ost nach West streicht, sich aber plötzlich nach Süden umwendet, und ohne alle Spur verschwindet. Südlich vom Sölker Kalkzuge kommen vereinzelt Einlagerungen von körnigem Kalke vor: im Ramerthal, östlich und westlich vom Mörschbach, auf der Kaarlspitze, südlich von St. Nicolay drei kleinere Züge, und nördlich von der Schreiner Alpe.

Die Amphibolschiefer-Einlagerungen kommen bald selbstständig im Glimmerschiefer vor, bald begleiten sie aber die einzelnen Kalk-Einlagerungen. Selbstständig treten sie beim Schwarzen-See und am Bäreneck in der Seifrieding auf. Den Kalk begleiten sie südwestlich vom Bösenstein, auf der Gstemmtenspitze, beim Hohen-See südlich von St. Nicolay und auf der Kaarlspitze südlich von Sölk.

Der Chloritschiefer bildet die nördliche Gränze der krystallinischen Schieferformation gegen die Grauwackengebilde, und tritt hier als ein ununterbrochener Zug auf. Ausser diesen sind noch andere Einlagerungen von Chloritschiefern bekannt geworden, die mitten in den krystallinischen Schiefnern auftreten. Die grösste ist die den körnigen Kalk im Gollingbache östlich von Irnding umgebende; dann ist beinahe eben so gross und ausgedehnt die Chloritschiefer-Ablagerung von Hocheck nördlich von der Walchern; andere noch sind sehr wenig ausgedehnt südlich von Oeblarn, und nahe am Ausflusse des Sölkbaches.

Der Gneiss, der im östlichen Theile der untersuchten Gegenden auftritt, ist von dem im westlichen Theile vorkommenden verschieden. Der östliche ist grobkörnig und daher viel lichter, gegen den dunkleren Glimmerschiefer sehr abstechend, und schon von weitem deutlich an der lichten Färbung des Gebirges erkennbar. Der westliche ist sehr feinkörnig, dunkler, und eben darum seine Gränzen gegen den Glimmerschiefer viel unsicherer zu bestimmen.

Der körnige Kalk im Sölker Zuge ist bald weiss, bald graulichweiss; südwestlich bei Sölk, dann im Irdningbache und am Schabkogel ist er in Dolomit umgewandelt und in diesem Falle dunkler. Der im Gollingbache anstehende körnige Kalk ist blendend weiss, mit sehr schön rosenrothen Schichten abwechselnd. Südlich von St. Nicolay ist der Kalk grau und weiss; der erste Zug ist dolomitisch. Auch hier ist der Dolomit etwas dunkler und viel dichter als der Kalk. Auf der Kaarlspitze ist der körnige Kalk sehr schiefrig und dunkelgrau. Beim Hohen-See, südlich bei St. Nicolay, kommt ein Kalk mit sehr vielem Glimmer und etwas Quarz vor. Es ist diess der sogenannte Kalk-Glimmerschiefer, dessen Vorkommen im Möllthale die Herren H. und A. Schlagintweit in ihrer physikalischen Geographie der Alpen, S. 229 erwähnen, und den nach ihrer Angabe ältere Beobachter für Gneiss und Glimmerschiefer hielten. Der Kalk-Glimmerschiefer kommt hier jedoch nur sehr untergeordnet vor.

Die Amphibolschiefer kommen dunkelgrün und beinahe schwarz vor, sehr kleine Granaten sind denselben gewöhnlich beigemengt. Ich habe noch überdiess unter dem Namen Amphibolschiefer Gesteine ausgeschieden, die hauptsächlich aus Glimmer und Quarz mit etwas Feldspath bestehen, und in denen die Hornblende in eingewachsenen Krystallen vorkommt. Der Amphibolschiefer dieser Art enthält auf der Gstemmtenspitze sehr viel Magnet Eisenstein in kleinen Krystallen.

Der Chloritschiefer ist mehr oder weniger dunkelgrün, und enthält manchmal sehr dünne Lagen von körnigem Kalk.

Die Masse des hier auftretenden Glimmerschiefers lässt sich in drei Zonen abtheilen. Die nördlichste Zone folgt unmittelbar auf den die Gränze der krystallinischen Schieferformation bezeichnenden Chloritschiefer. Sie besteht aus einem Thon-Glimmerschiefer. Die südliche Gränze dieser Zone ist nicht ganz sicher festzustellen; südlich von Schladming reicht der Thon-Glimmerschiefer bis an die westliche Gneiss-Ablagerung. Von dieser östlich könnte man über die Kaarlspitze, dem Lämmerthörl und die Gstemmtenspitze bis zum östlichen Gneissstock die Gränzlinie des Thon-Glimmerschiefers ziehen.

An diese Thon-Glimmerschiefer-Zone reiht sich eine zweite Zone von einem Glimmerschiefer an, der als accessorischen Gemengtheil viele grössere und kleinere oft vollkommen ausgebildete Granaten enthält. Der Glimmer ist in dieser Zone so vorwaltend, dass die Gesteine oft bloss aus diesem und den Granaten bestehen.

Auf die Granaten-Zone folgt eine dritte, erzführende Glimmerschiefer-Zone, welche hauptsächlich südlich von der westlichen Gneiss-Ablagerung ausgesprochen ist, weiter östlich zieht sich die nördliche Gränze über St. Nicolay und südlich von Hohenwart. Ueber die südliche Gränze dieser Zone bin ich nicht hinaus gekommen. In dieser letzteren Zone sind die Bestandtheile der Gesteinsarten nicht so gleichmässig vertheilt, wie diess in den früheren zwei Zonen der Fall war. Hier übergeht der Glimmerschiefer unzählige Male bald in feinkörnigen, bald grobkörnigen Gneiss. Einzelne Schichten des Gneisses haben zwar einen

längeren Verlauf von Ost nach West, aber theils wegen ihrer geringen Mächtigkeit, theils wegen der Unmöglichkeit der Verfolgung ihrer Gränzen über die wandartigen Abhänge der dortigen Thäler, konnte die Ausscheidung derselben nicht erfolgen. Eine solche Gneisseinlagerung geht am Hoch-Golling südlich bei der Spitze vorbei, und an seiner nördlich gerichteten Wand beiläufig in der Mitte der Höhe derselben befindet sich abermals eine solche. Auf der Blachenspitze südlich von der Waldhornalpe, ferner südöstlich von St. Nicolay bei der Kaltenbacher Alpe wurden auch einige solche Einlagerungen des Gneisses beobachtet.

Diese hier zuletzt besprochene Zone des Glimmerschiefers ist erzführend. Man findet hier nämlich einzelne 3 — 8 Klafter mächtige Lagen von einem Glimmerschiefer, der mit Schwefelkies stark imprägnirt ist. Die ausserordentlich schroffe Bildung der Thäler und Berge in dieser Gegend bringt es mit sich, dass diese Schwefelkies führenden Schichten stark entblösst und den atmosphärischen Einflüssen blossgestellt sind. Der Schwefelkies verwittert und färbt die Schichten rothbraun. Diese rothbraune Farbe wird um so auffallender, als man oberhalb oder unterhalb dieser Schwefelkieslager gewöhnlich die oben-erwähnten Einlagerungen von Gneiss findet. Gegen diese, die immer etwas lichter gefärbt sind, sticht die rothbraune Färbung der Schwefelkieslager auffallend ab, so dass man sie besonders zur Zeit, wo zufällig nach einem Regen diese Wände nass sind, schon von Weitem wahrnehmen kann.

Das östlichste mir bekannt gewordene Vorkommen der Schwefelkieslager ist jenes südöstlich von St. Nicolay, am westlichen Abhänge des Gross-Sölkbaches. Mit diesem analog ist das Vorkommen derselben nördlich vom Hohen-See, und kann als Fortsetzung der ersteren betrachtet werden. Hier sind die Schwefelkieslager südlich von körnigem Kalk, nördlich von Hornblendeschiefern umgeben. Die Hornblendeschiefer zeigen an der Gränze mit den Schwefelkieslagern ausgezeichnete Rutschflächen.

Weiter westlich kommen Schwefelkieslager am Rauhenberge und dessen östlichen Abhängen vor. Auf der nördlichen Wand des Hoch-Golling sind drei derselben zu sehen. Das deutlichste und mächtigste ist jenes, welches unmittelbar unter der erwähnten Einlagerung von Gneiss vorkommt. Auf den westlichen Abhängen des Hoch-Golling, bei der Besteigung desselben, ging ich zu wiederholten Malen auf den rothbraunen Schwefelkies führenden Schichten.

Auf der Zinkwand sind mehrere rothe Einlagerungen zu sehen, wovon eine besonders mächtig ist. Am Sauberge kommen ebenfalls die Schwefelkieslager vor.

Besonders ausgedehnt sind Einlagerungen dieser Art am Rothonmandl. Hier wiederholen sie sich sehr häufig, wechsellagern ebenfalls mit dünnen Einlagerungen von Gneiss. Durch die Verwitterung derselben ist dieser Berg ganz braunroth gefärbt, sticht gegen seine Umgebung sehr ab, und mag davon seinen Namen erhalten haben.

An einzelnen Stellen kommen in diesen Schwefelkieslagern andere Erze, wie Kupfer, Nickel und Kobaltkiese, vor. Ihr Auftreten an der Zinkwand hat Herr Professor Tunner besonders studirt, auf dessen Abhandlung im I. Jahrgange des Jahrbuches der k. k. Montan-Lehranstalt zu Leoben ich verweise. Auf vier Stellen der Zinkwand durchziehen die Schwefelkieslager widersinnliche Gänge, und an der Schaarung derselben treten nach Herrn Professor Tunner's Untersuchungen besonders mächtig die im Abbaue begriffenen Erzeinlagerungen auf. Ueber und unter diesen Stellen besteht die taube Gangmasse aus Quarz und zertrümmertem Glimmerschiefer.

In der Zone des Granaten führenden Glimmerschiefers ist von Erzen nichts bekannt geworden.

Der Thon-Glimmerschiefer dagegen hat auch seine Erzlager. In der Walchern südlich von Oeblarn kommen im Thon-Glimmerschiefer auch Schwefelkieslager vor, und ihr Auftreten ist dort genau dasselbe, wie es auf der Zinkwand und deren Umgebung beobachtet wurde. Es treten hier unter denselben Verhältnissen Kupfer-, Nickel- und Kobalterze auf, mit einem bedeutenden Silbergehalte. Ueber dem Thon-Glimmerschiefer, der hier diese Erze führt, ist eine mächtige Einlagerung von Chloritschiefen.

Von der Walchern östlich ziehen sich diese erzführenden Schichten bis nach Donnersbach; ihre Mächtigkeit und ihr Gehalt an Erzen ist aber hier sehr gering.

Die Schichten fallen nach Nord. Davon ist eine Ausnahme zu erwähnen, welche sich im Irndingbache beobachten lässt. Nördlich vom Schabkogel, südlich vom Ausflusse des Schrabaches, fällt der Glimmerschiefer sehr steil nach Süd, am Dolomite des körnigen Kalkes stehen die Schichten beinahe senkrecht, weiter südlich im Donnersbache fallen sie wieder nördlich.

Noch ist zu erwähnen, dass man mitten in den Gneissablagerungen Glimmerschiefer-Schichten findet. Eine solche geringe Einlagerung von Glimmerschiefer findet sich in der westlichen Gneissablagerung am Hochwildsteller, wo gerade die Spitze dieses Berges aus Glimmerschiefer besteht. In der östlichen Gneissablagerung ist, gerade östlich von der Scheibelalpe, am Bösenstein auf der steilen Gräthe, Glimmerschiefer im Gneisse eingelagert. Diese beiden Vorkommnisse sind aber so wenig mächtig, dass man sie auf den Karten kaum verzeichnen könnte.

II. Grauwackenschiefer. Die Grauwackenformation besteht aus verschiedenartigen Schiefen und Kalkablagerungen. Die älteren Schichten der Grauwackenschiefer nähern sich ihrer petrographischen Beschaffenheit nach sehr dem Glimmerschiefer. Die Glimmerblättchen sind in der thonig-quarzigen Masse schichtenweise ausgeschieden, geben dem Gesteine eine schiefrige Structur, oder der Glimmer ist der vorwaltende Bestandtheil dieser Schiefer. Alle die hierher gehörigen Schiefer sind dunkler oder lichter grau, und brausen stellenweise mit Säuren sehr lebhaft. Sie kommen am Ausflusse des Sölkerbaches und südlich von Trieben am deutlichsten vor.

An anderen Orten gehen die Grauwackenschiefer in Talkschiefer über. Der den Glimmer theilweise vertretende Talk ist in diesen meist sehr lichtgrauen Schiefen in dünnen Lagen ausgeschieden. Bloss als untergeordnete Einlagerungen kommen Schiefer dieser Art im Flitzenbache nördlich von Gaishorn vor.

Auf der Kalkspitze südlich von Schladming kommen im Gebiete der Grauwackenformation Quarzschiefer vor. Der Quarz wird hier zum vorherrschenden Bestandtheile, und man kann ausser diesem kaum die Glimmerblättchen, die dem Ganzen eine schiefrige Structur verleihen, unterscheiden.

Durch Beimengung von Chlorit grün gefärbte Schiefer kommen mächtig entwickelt südlich und südwestlich von Admont, und südlich von Trieben vor.

Die eigentliche Grauwacke kommt nur in sehr feinkörnigem Zustande am Föttleck vor; die eigentlichen Grauwackenschiefer oder sehr feinkörnige, schieferige Grauwacke kommt auf mehreren Stellen, aber ebenfalls untergeordnet vor.

Im Schwarzenbache, westlich von Trieben, gehen die Grauwackenschiefer in einzelnen dünnen Schichten ganz in Grauwackenkalkschiefer über.

Bei weitem vorherrschend und die Masse der Grauwackenformation bildend sind die schwarzen Grauwackenschiefer oder die sogenannten Thonschiefer. Sie sind bald weich und abfärbend, verwittern sehr leicht, bald sind sie fester, dünnschiefriger, bald aber herrscht der Kalk in ihnen so vor, dass man sie für Kalkschiefer erklären könnte. Man ist nicht im Stande einen senkrechten Durchschnitt durch das Enns-Thal zu machen, ohne auf bedeutende Partien derselben zu kommen. Am deutlichsten sind sie jedoch südlich und westlich von Gröbming beim Schlosse Trautenfels, wo sie in Grauwackenkalkschiefer allmählich übergehen, und nördlich von Dietmannsdorf.

Ausser diesen verschiedenen mannigfaltig mit einander verbundenen Schiefen kommen nun noch verschiedene Kalkablagerungen in der Grauwackenformation vor.

Der jüngste unter diesen ist die am Dürrenschöber nördlich von Rottenmann und am Saalberg östlich von Lietzen. Es ist diess eigentlich ein sehr grobes Gemenge von Schiefer und Kalk, oder ein Gestein, welches aus Schiefermasse besteht, in der sich 2—3 Zoll breite flache Linsen von weissem krystallinischen Kalk ausgeschieden haben. Für den ersten Augenblick ist man geneigt, dieses Gestein für ein Conglomerat aus Schiefer und Kalk zu betrachten.

Etwas älter scheinen die Kalkschiefer zu sein, die bald in die schwarzen, bald in die grauen Grauwackenschiefer, bald in den Glimmerschiefer oder körnigen Kalk überzugehen scheinen.

Die ältesten, die halbkörnigen Kalke, kommen im Palten-Thale vor. Sie sind lichtgrau, selten schiefrig, meist dick- oder ungeschichtet. In einzelnen Fällen war es sehr schwer, dieselben von dem körnigen Kalke zu unterscheiden.

Auch noch einer rothen, dolomitischen Rauchwacke muss ich erwähnen, die in dem mir zugetheilten Gebiete nur im Winkel bei Gröbming auf einem sehr beschränkten Raume vorkommt, die aber nördlich und nordwestlich von Schladming in einem grossen Zuge sich weiter westlich fortsetzt.

Als besondere Einlagerungen kommen vor:

Der Spatheisenstein, der meist im verwitterten Zustande auf dem Dürrenschöber abgebaut wird; man findet daselbst selten ein Stück reinen Spatheisensteines. Auch am Saalberge, östlich bei Lietzen, wurde ehemals der Spatheisenstein gewonnen.

Serpentin, südlich von St. Lorenzen. Er ist von vielen Asbestfasern durchzogen, dunkelgrün und ziemlich hart. An den Stellen, wo er mit Grauwackenschiefern in Berührung war, sind diese von demselben ganz imprägnirt, und erscheinen dann gelblichgrün. Diess ist namentlich bei dem zweiten etwas südlicheren Serpentinstocke, südlich beim Fürst, der Fall.

Endlich wurde noch Magnesitpath, ganz ähnlich dem den Herr Fr. Foetterle bei Gloggnitz beobachtete¹⁾, an zwei Orten angetroffen; am südöstlichen Abhange des Grimming und nordwestlich von Triebenstein im Sung.

Ueber die Lagerungsverhältnisse sagt Herr A. v. Morlot: „Die Lagerung der Uebergangsgebilde ist ziemlich gleichförmig auf den eigentlichen krystallinischen Schieferen, und unter dem bunten Sandsteine“²⁾. Gewiss hat es Jedermann, der mit diesen Gebilden zu thun hatte, empfunden, dass es nicht so ganz leicht ist, die Gränzen dieser Formation gegen die benachbarten zu bestimmen. Einerseits gehen die Grauwackenschiefer, wie wir es gesehen haben, in Glimmerschiefer über, andererseits ist die Gränze zwischen dem bunten Sandsteine und den Grauwackenschiefern eben so willkürlich genommen worden. Man hat früher die Formation des bunten Sandsteines nur so weit herab gerückt, als man wirkliche Sandsteine aufgefunden hatte, und rechnete alle die rothen und gelben schieferigen Gebilde, die Rauchwacken und die noch tiefer vorkommenden grünen quarzigen Schiefer zur Grauwackenformation. So viel es möglich war, trachtete ich in dieser Hinsicht festere Anhaltspuncte zu gewinnen.

Südlich von Gröbming fand ich zwischen dem charakteristischen Glimmerschiefer und den eben so gut charakteristischen schwarzen Grauwackenschiefern einen wenig mächtigen Chloritschieferzug. Die Grauwackenschiefer sind bis an den Chloritschiefer ganz schwarz und nicht zu verkennen; der unter dem Chloritschiefer folgende Glimmerschiefer ist ein sehr leicht verwitternder Thon-Glimmerschiefer, der allmählich in Glimmerschiefer übergeht. Diesen Chloritschieferzug war ich nach diesen Beobachtungen genöthigt als das jüngste Glied der krystallinischen Schieferformation zu betrachten, um so mehr, als er an einzelnen Stellen dünne Einlagerungen von weissem echten körnigen Kalk enthält. Ich verfolgte denselben in seinem Verlaufe nach Ort, von Forstau angefangen östlich über den Preuneggergraben bei Schladming vorbei, südlich von Haus, von Pruggern,

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, Heft 4, S. 145.

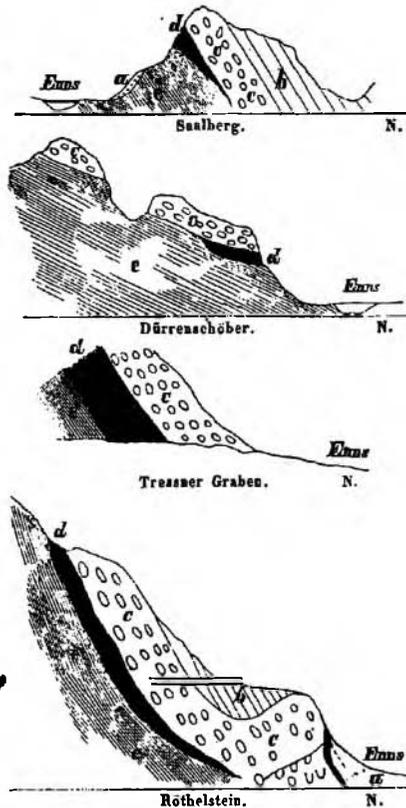
²⁾ Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der nordöstlichen Alpen von A. v. Morlot, S. 131.

zum Ausflusse des Sölkbaches, dann nach Alt-Irdning, Aigen, Lassing, Rottenmann, St. Lorenzen, nördlich am Triebenstein, in das Triebener Thal und südlich vom Föttleck; überall zeigte er sich als die sichere Gränze zwischen der Grauwacken- und krystallinischen Schieferformation.

Schwieriger war es, die Gränze zwischen der Grauwacke und dem bunten Sandsteine aufzufinden. Im westlichen Theile der Karte fehlt der bunte Sandstein ganz und nur an wenigen Stellen erschien der schwarze Kalk; sonst stossen die schwarzen Grauwackenschiefer unmittelbar an den Alpenkalk.

Erst bei Lietzen und weiter östlich tritt der bunte Sandstein auf. Bei der Untersuchung dieser Gegenden fiel mir besonders der conglomeratartig aussehende Grauwackenkalk auf; er zieht sich von Lietzen östlich über den Saalberg nach Reithal, hört hier auf und tritt erst südlich von der Enns bei Aigen auf, bedeckt ganz oberflächlich den Dürrenschöber und seinen nördlichen Abhang, und zieht sich am Fusse des Gebirges von Aigen östlich bis auf den Röthelstein südlich von Admont. Es zeigte sich, dass alle nördlich von diesem Kalkzuge liegenden Schichten Versteinerungen des bunten Sandsteines führen. Ich betrachtete daher diesen conglomeratartigen Kalkzug als die Gränze der Grauwackenschiefer gegen die Formation des bunten Sandsteines.

Aber nicht nur in rein wissenschaftlicher Hinsicht erscheint dieser charakteristische Kalkzug interessant, sondern in bergmännischer Hinsicht ist er sehr wichtig, indem er als ein fester Anhaltspunct beim Aufsuchen der Spatheisensteinlager dienen kann. Alle die bekannt gewordenen Spatheisensteinlager im östlichen Theile des Ennthales kommen in unmittelbarer Nähe dieses Kalkzuges vor. Oestlich von Lietzen am Saalberge walten die neben angegebenen Verhältnisse vor; der jetzt bereits abgebaute Spatheisenstein kommt unmittelbar unter dem conglomeratartigen Kalke vor. Am Dürrenschöber, dessen Oberfläche mit diesem Kalke bedeckt ist, liegt unter dem letzteren ein mächtiges Spatheisensteinlager, welches gegenwärtig noch abgebaut wird. Im Tressner Graben westlich von Admont ist derselbe Fall. Dieser Ort wäre vielleicht der günstigste für den Abbau des Spatheisensteines, der hier schon beinahe ganz in Eisenoxydhydrat verwandelt und über 5—6 Klafter mächtig ist.



- a. Tertiäres Gerolle.
- b. Bunter Sandstein.
- c. Conglomeratartiger Grauwackenkalk
- d. Spatheisenstein.
- e. Grauwackenschiefer.

Ganz ähnlich sind die Lagerungsverhältnisse in der Gegend von Röthelstein südlich bei Admont. Man hat daselbst einen Bau auf Spatheisensteine angefangen und mit einem Stollen erst den bunten Sandstein, dann den Hangendkalk gewältigt, bevor man zu dem hier wenig mächtigen Spatheisensteine gelangte.

Im Flitzengraben ist auch ein kleines Vorkommen von Spatheisensteinen bekannt geworden; in der Nähe desselben fand sich auch hier derselbe linsenförmig ausgeschiedene Kalk.

Was nun die Grauwackenkalkschiefer anbelangt, so scheinen sie bloss ein Aequivalent der schwarzen Grauwackenschiefer zu sein. Sie kommen südlich von der Enns zwischen Irdning und Döllach verbreitet vor. Ein kleines Vorkommen dieser Art ist noch am Trautenfels und weiter westlich bekannt geworden.

Wichtiger sind die zwei parallel neben einander laufenden durch Grauwackenschiefer getrennten Züge von halbkörnigem Grauwackenkalk. Sie fangen bei Döllach an und gehen über Lassing nach Rottenmann, Singsdorf, hören hier auf und kommen nun um so mächtiger am Triebenstein südlich von Trieben vor. Nördlich von Stocker liegt dieser halbkörnige Kalk unmittelbar am Gneiss. Diese Ueberlagerung und noch dazu die Thatsache, dass der die Gränze der Grauwackenformation bezeichnende Chloritschiefer nördlich von diesem Kalk nach Stunde 10 steil nach SW. fallend vorkommt, lassen die Frage sehr zweifelhaft, ob man diesen Kalk wirklich zu der Grauwackenformation zählen solle. Dazu tritt noch der erschwerende Umstand, dass in dieser Gegend die Schichten sehr steil auferichtet sind, bald mit einem nördlichen, bald südlichen Fallen. Hier kommt uns jedoch der schon erwähnte Magnetspath zu Hilfe. Man hat denselben früher — und auch ich habe ihn in diesem Jahre am südlichen Abhange des Grimming — bloss in Grauwackengebilden aufgefunden. Er ist hier in dem fraglichen halbkörnigen Kalk im sogenannten Sung stockförmig eingelagert und ist ein Beweis mehr, dass dieser Kalk in die Grauwackenformation versetzt werden muss. Nach der Ursache dieser abnormen Lagerung der Grauwackengebilde in dieser Gegend darf man sich nicht weit umsehen. Es kommt nämlich im St. Lorenzer-Bache und auch bei Fürst Serpentin vor, welchem man diese Störung der Schichten zuschreiben könnte. Er kommt in der Nähe chloritischer Grauwackenschiefer, nach Stunde 10 SW. fallend, 20—30 Klft. mächtig vor. Auf demselben folgt der halbkörnige Kalk, Grauwackenschiefer und dann der die Gränze bildende Chloritschiefer, und auf diesem der Gneiss.



Lorenzer Graben.

- a. Tertiäres Gerölle.
- b. Grauwackenschiefer.
- c. Serpentin.
- d. Grauwackenkalk.
- e. Chloritschiefer.
- f. Glimmerschiefer.

Das allgemeine Streichen der Grauwackenformation ist Stunde 6 — 7, Fallen nördlich (mit sehr wenigen Ausnahmen) unter 40 — 70 oder 80 Graden.

III. Bunter Sandstein. Die Hauptmasse des bunten Sandsteines im Enns-Thale tritt in der Gegend nördlich von Lietzen und Admont auf. Nicht wie gewöhnlich in der Tiefe der Thäler verborgen und in schmalen Zügen ist er hier zu finden; im Gegentheile bildet er grosse Berge, wovon der Pleschberg die Höhe von 5000 Fuss übersteigt. Ausser diesem Hauptstocke des bunten Sandsteines kommen noch auf anderen Orten kleinere Partien von buntem Sandstein vor, so südlich von Reichenstein, südlich von der Angerhöhe im Sturmbache, nördlich und südlich von Mitterndorf.

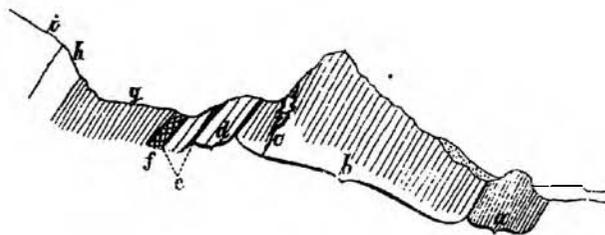
Der schwarze Kalk kommt nicht überall vor, wo bunter Sandstein ansteht, indem er an manchen Orten isolirt auftritt. Am südlichen Abhange des Bosrucks ruht der schwarze Kalk auf dem bunten Sandsteine; westlich von Gröbming und nördlich von Stuttern liegt er unmittelbar auf den Grauwackenschiefern, indem der bunte Sandstein ganz fehlt.

Die Lagerungsverhältnisse des bunten Sandsteines im Ennsthale sind an der Hauptpartie desselben nördlich von Admont ausserordentlich gut entwickelt. Die Mächtigkeit desselben ist hier wenigstens 3000 Fuss, denn der Pleschberg übersteigt 5000 Fuss, die dessen Spitze bildenden bunten Sandsteine sind noch nicht die jüngsten, und Frauendorf mag am Fusse desselben beiläufig 2000 Fuss hoch liegen.

Diese Mächtigkeit des bunten Sandsteines wird durch einen dünnen Rauchwackenzug in zwei ungleiche Theile getheilt, in einen oberen schmäleren, und einen unteren viel mächtigeren Theil. Den Rauchwackenzug habe ich von Weissenbach angefangen östlich ununterbrochen über Pirn, den Drachsel Anger, südlich von Bosruck bis in den Pirnbach verfolgt. Dann fand ich ihn nur sehr unterbrochen westlich von Mühlau und östlich von Hall am Dörfelstein.

Der obere Theil des bunten Sandsteines bietet eine grössere Gleichförmigkeit der Gesteine, während in dem unteren Theile die petrographische Beschaffenheit der Gesteine sehr oft wechselt.

In dem unteren Theile sind die unmittelbar auf der Grauwackenformation aufliegenden Schichten des bunten Sandsteines dunkelroth und dunkelgrün gefärbte, häufig mit einander wechselnde, sehr feste Quarzsandsteine (*a*). Auf diesen ruhen blassgrüne Schiefer, die aus Quarz und



- a. Rothe und grosse feste Quarzsandsteine.
- b. Blassgrüne Quarzschiefer.
- c. Dichter, grauer Kalk.
- d. Graue Sandsteine.
- e. Gelbliche Kalkmergelschiefer.
- f. Rauchwacke.
- g. Rothe Sandsteine und Mergel.
- h. Dolomit.
- i. Dachsteinkalk.

dünnen Glimmerlagen bestehen (*b*). Diese sind sehr mächtig entwickelt und bilden den Pleschberg und den Hartlingberg. In den oberen Theilen desselben kommen einzelne schiefrige Einlagerungen von dichtem grauen Kalke (*c*) vor. Weiter nach oben folgt eine weniger mächtige Einlagerung von grauen Sandsteinen, in denen man schon den *Myacites fassaensis* findet (*d*). Auf diese folgen nun dünngeschichtete gelbliche Kalkmergelschiefer, mit *Posidonomya Clarae* und *Naticella costata* (*e*). Auf diese Gebilde folgt nun der besprochene Rauchwackenzug (*f*).

Die Rauchwacke gehört einem dunklen Kalke an, der sehr selten als solcher, häufiger als Dolomit, allermeist aber als Rauchwacke auftritt. Von Weissenbach angefangen bis in den Pirnbach besteht dieser Zug nur aus Rauchwacken; westlich von Mühlau kommen Kalk, Dolomit und Rauchwacke zugleich vor. Oestlich von Hall ist Dolomit und Rauchwacke beinahe gleichmässig vertheilt, und nur auf einer sehr kleinen Stelle westlich von Hall fand ich den dunklen Kalk erhalten. Versteinerungen wurden keine darin entdeckt.

Diese Rauchwacken sind jedenfalls von jenen des schwarzen Kalkes zu unterscheiden, die in der Gegend von Rosenau beinahe horizontal auf den bunten Sandsteinen aufliegen, und gewöhnlich noch vom schwarzen Kalke überlagert werden. Man könnte durch ihre Verwechslung verleitet werden, die bunten Sandsteine in jener Gegend für die dem unteren Theile dieser Formation angehörigen Sandsteine zu betrachten, während hier jedenfalls nur die rothen Sandsteine des oberen Theiles am Tage liegen.

Der auf die Rauchwacken folgende Theil des bunten Sandsteines besteht aus dunkelroth gefärbten Sandsteinen und Mergeln (*g*), in denen man die Myaciten sehr häufig antrifft und manchmal auch die *Posidonomya Clarae* findet.

Die untersten dunkelrothen und dunkelgrünen Quarzsandsteine kann man am deutlichsten nördlich von Admont an der Strasse beobachten. Die blassgrünen quarzig-glimmerigen Schiefer treten auf dem Hartlingberge und nördlich von Arding am deutlichsten hervor. Die grauen Sandsteine und die gelblichen Kalkmergelschiefer, unmittelbar unter die Rauchwacken fallend, sind am besten in den Gräben westlich bei Grafenegg aufgeschlossen.

Das Streichen des bunten Sandsteines in der Hauptpartie ist Stund 6, das Fallen nördlich, beinahe ohne Ausnahme.

Die Gränze zwischen den bunten Sandsteinen und den Grauwackenschiefern bildet, wie schon früher auseinandergesetzt worden ist, der conglomeratartige Kalk, der am Saalberge östlich von Lietzen und am Dürrenschöber westlich von Admont ansteht.

Die Gränze zwischen den bunten Sandsteinen und dem Dachsteinkalke bildet an einzelnen Stellen der schwarze Kalk oder dessen Dolomit, an anderen Stellen ruht der Dachsteinkalk oder Dolomit unmittelbar auf den bunten Sandsteinen. Der Dachsteinkalk umgibt die Hauptpartie halbmondförmig in nördlicher und östlicher Richtung, indem er hier grosse Berge bildet, wovon alle, wie Angerhöhe, Bosruck, Hoher-Burgas, Scheiblingstein, Hexenthurm, Buchstein und

Reichenstein die Höhe von 6000 Fuss übersteigen. Die Schichtung des Dachsteinkalkes fällt mit der Richtung des Gebirges zusammen. Nördlich von Lietzen, am Lietzner-Eck, streicht der Dachsteinkalk nach Stund 6 und fällt nördlich ein. Das Gleiche wurde am Bosruck und Hohen-Burgas beobachtet. Bei Hall ist das Streichen desselben Stunde 11, Fallen nordöstlich, am Eingange des Gesäuses Stunde 1, Fallen östlich, bei Krummau Stunde 6 und mit südlichem Einfallen.

Trotzdem, dass diese Hauptpartie des bunten Sandsteines im Ennsthale von steilen, man könnte sagen, kraterförmig gestellten Gebirgen umgeben ist, so steht sie doch durch Risse der letzteren mit den bunten Sandsteinen der benachbarten Gegenden im Zusammenhange. Die erste Verbindung ist südlich von Admont unter dem Reichensteine mit den weiter östlich im Paltenthale vorkommenden bunten Sandsteinen hergestellt. Die zweite zeigt sich nordwestlich von Admont über die Buchau mit den bunten Sandsteinen von Altenmarkt, obwohl hier mit tertiären Geröllen bedeckt. Eine dritte Verbindung besteht über den Pass Pirn mit den bunten Sandsteinen, die im Thale von Windischgarsten und bei Rosenau ausserordentlich mächtig entwickelt vorkommen. Die vierte Verbindung endlich ist die am meisten unterbrochene mit den am südlichen Abhange des Dachstein-Gebirges abgelagerten bunten Sandsteinen. Die erwähnten Vorkommnisse des schwarzen Kalkes westlich bei Gröbming und nördlich von Stuttern scheinen anzudeuten, wo der bunte Sandstein vorkommen sollte.

Die kleineren oben angezeigten Partien des bunten Sandsteines sind nirgends gut aufgedeckt. In der Gegend südlich von Mitterndorf, wo der bunte Sandstein mit Wiesen und üppigem Walde reichlich bedeckt ist und auch keine tieferen Einschnitte in denselben vorhanden sind, konnte ich nicht einmal das Streichen desselben beobachten. Hier kommen nur rothe Sandsteine und Mergel mit Myaciten vor. Nördlich bei Mitterndorf ist das Streichen nach Stunde 9, Fallen nordöstlich beobachtet worden. Auch sind die Sandsteine hier weniger roth, mit vielen Myaciten und mit kalkig-glimmerigen Schichten häufig abwechselnd. Im Sturmbache sind die rothen Sandsteine und Mergel nach Stunde 6, Fallen südlich anstehend. Im Weissenbache beobachtete ich die rothen Sandsteine, ohne über ihre Schichtung deutliche Aufschlüsse zu erhalten. Südlich von Reichenstein streichen dieselben Sandsteine nach Stunde 6 und fallen nördlich. Alle diese vereinzelt Vorkommnisse des bunten Sandsteines gehören dem oberen Theile dieser Formation an.

Als besondere Lagerstätten sind in dem oberen Theile der bunten Sandsteinformation viele früher zum Theile unbekannt gewesene Gypstöcke vorhanden.

Nördlich von Hall sind die Mergeln, in denen der Gyps gewöhnlich eingelagert ist, häufig am Tage zu sehen; von Gyps fand ich nur wenige Spuren. Westlich von Weng steht an drei verschiedenen benachbarten Orten der Gyps an. An diesen Orten scheint er wirklich geschichtet zu sein, wenigstens kann man hier Lagen von weissem Gypse mit unreinerem und verschieden gefärbtem abwechseln sehen, und diese Lagen haben das Streichen und Fallen des

bunten Sandsteines, obwohl man an der Gränze zwischen dem Gypse und bunten Sandsteine immer die ungeschichteten Gypsmergel beobachten kann. Südlich von Admont fand ich auch einen Gypsstock; hier konnte ich die Gypsmergel nicht beobachten. Westlich vom Scheibelegger, am südlichen Abhange des Reichensteines, fand ich die Gypsmergel mit wenig reinem Gypse, und diese setzen sich östlich unter dem Reichensteine dem Streichen der bunten Sandsteine nach fort.

Ausser diesen fand ich noch an zwei verschiedenen Stellen den Gyps mitten aus den Neocomienmergeln hervorstehend. Das erste Vorkommen davon ist nördlich von Lietzen, westlich vom Kampl. Hier ist südlich von dieser Stelle mitten in bunten Sandsteinen ein anderes Vorkommen von Gyps, und lässt keinen Zweifel darüber, dass auch der mitten aus den Neocomienmergeln hervorstehende Gyps den bunten Sandsteinen angehöre; um so mehr als in der Nähe des Gypses kleine Bruchstücke der bunten Sandsteine aufgefunden wurden.

Ganz anders ist es aber beim Lesser nördlich von Pürg. Hier steht gerade an der Gränze zwischen den Neocomienmergeln und Gosau-Conglomeraten der Gyps an, ja an manchen Stellen füllt er die Zwischenräume zwischen den Geröllen der Conglomerate aus, und ist dort wo er in Masse ansteht nicht feinkörnig, sondern aus grossen Individuen bestehend. Die Mergeln (Gypsmergeln) in der Nähe sind auch etwas verschieden. Es liess sich nicht mit voller Sicherheit ermitteln, ob dieser Gyps auch den bunten Sandsteinen zugerechnet werden müsse.

Alle diese bis jetzt besprochenen Vorkommnisse des Gypses gehören dem oberen Theile der bunten Sandsteine an. Westlich von Hall aber findet man eine ungewöhnlich mächtige Einlagerung von Gypsmergeln in den älteren Schichten des bunten Sandsteines. Diese Mergeln enthalten nicht nur Gyps, sie sind auch salzig. Die Mergeln wie der Gyps sind ganz ungeschichtet; die umgebenden Schichten der blassgrünen Quarzschiefer liegen beinahe horizontal, mit sehr geringer Neigung nach Westen.

In dichteren schiefrigen Mergelklumpen kommen Pseudomorphosen nach Steinsalz vor, über die Herr Sectionsrath W. Haidinger Näheres mitgetheilt hat¹⁾.

Das Vorkommen des Salzes in dieser Gegend ist äusserst wichtig. Gewöhnlich findet man das Salz mitten im Alpenkalke auf Stellen, wo man wenig über die Art und Weise der Einlagerung des Salzthones erfahren kann. Bei Hall aber, entfernt vom Alpenkalke, kann man sich bis zur Gewissheit überzeugen, dass die salzigen Gypsmergeln den tiefsten Schichten des bunten Sandsteines eingelagert sind, und dass der getrennt von Steinsalz auftretende Gyps viel jünger ist als die Steinsalz-Ablagerungen.

Und wenn man auch bezweifeln wollte, ob der in Aussee und Hallstatt mit dem Salze vorkommende Gyps und die damit in Verbindung stehenden Bruchstücke von buntem Sandsteine die Identität dieser Ablagerungen mit denen von Hall nachweisen, so wird diese durch die wesentliche Uebereinstimmung der Pseudo-

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1853, Heft I, S. 101.

morphosen noch mehr bestätigt. Ueberdiess scheint, an allen bis jetzt bekannten Orten, die Erweiterung der Salzmasse in der Tiefe dafür zu sprechen, dass sie an diesen Orten nicht als normal eingelagert, sondern von unten herauf gekommen, vielleicht durch den Druck der überlagernden Alpenkalkmasse dazu gezwungen, zu betrachten ist.

IV. Dachsteinkalk und Dolomit. Der Alpenkalk wird im Gebiete der Enns von grösseren oder kleineren mit jüngeren Gebilden zum Theile ausgefüllten Thälern in Partien abgetheilt.

Die westlichste Partie bildet die Kammspitze und der Grimming, die zugleich die Fortsetzung des Dachstein-Gebirges bilden. Darn ist die dem Enns-Thale angehörige Partie des Todten-Gebirges, in welchen die Höhen Grallenscharte, Gr. Trogl, Thorstein, Hechelstein, Hochthor und Angerhöhe emporragen. Von dem Todtengebirge ist durch das Thal von Spital am Pirner die dem Burgas und Scheiblingstein angehörige Partie getrennt. Zwischen dem Grimming und dem Burgas läuft eine Reihe kleiner Berge, wovon der grösste der Noyerberg ist. Eine fünfte von den vorhergehenden durch das Thal der Buchau getrennte Partie des Alpenkalkes ist die von Sparafeld und Buchstein.

Die vier ersten Partien liegen nördlich von der Enns; die fünfte ist von der Enns durchbrochen, so dass ein Theil derselben südlich von der Enns zu liegen kommt.

Die Fortsetzung des Dachstein-Gebirges besteht aus Dachsteinkalken. Die unteren Theile der südlichen Abhänge der Kammspitze und des Grimming bestehen aus ungeschichtetem Dachsteinkalk. Dieser ist auf dem südlichen Abhange der Kammspitze in Dolomit verwandelt, so zwar, dass der Dolomit einen schmalen Zug bildet, der von Ost nach West gerade südlich von der Kammspitze läuft, und südlich und nördlich davon Kalk sich findet.

Die nördlichen Abhänge dieses Gebirges bestehen aus deutlich geschichtetem Dachsteinkalk. Bei Viehberg und auf der weissen Wand liegen die Schichten beinahe horizontal mit schwachem Fallen nach Nord. In der östlichen Partie des Grimming fallen die Schichten nach Nordost, und zwar so, dass sie oben auf der Spitze beinahe horizontal liegen, und ihr Fallen immer stärker und stärker wird, je tiefer sie zu liegen kommen; so dass sie westlich von Pürg unter 70—80° nach N. O. einfallen. In der nordwestlichen Partie des Grimming fallen die Schichten nach Nord unter 25—30°.

In einzelnen Schichten findet sich eine ungeheure Menge von der Dachstein-Bivalve. An der Salza südlich vom Hammer bei Mitterndorf sind solche Schichten zu finden, und man kann ihren Verlauf auf der Wand über der Salza bis an die höchste Gräte des Grimming verfolgen.

Mit dem eigentlichen lichtgrauen Dachsteinkalk kommen an dieser Partie in Wechsellagerung Kalke mit abweichender petrographischer Beschaffenheit vor. Auf dem östlichen Abhange des Grimming findet man sehr dunkle dolomitische Kalke mit Flecken von weissem krystallinischen Kalke; selbst der Dachsteinkalk ist hier etwas dunkler gefärbt wie sonst in anderen Gebirgen. Am häufig-

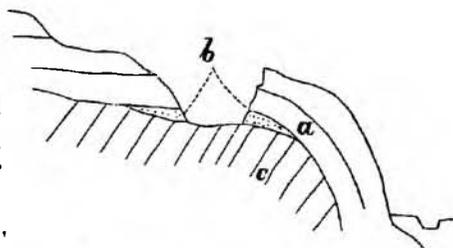
sten sind aber die roth- und graugefleckten gewöhnlich die Starhemberger-Schichten begleitenden Kalke. Man findet sie besonders häufig auf dem Wege von Gröbming nach den Alpen von Viehberg. Der Weg geht auf einer Strecke staffelförmig über die einzelnen Schichten des Dachsteinkalkes fort; hier findet man aber zwischen einer jeden Schichte auch den grau- und rothgefleckten Kalk.

Ganz ähnliche Verhältnisse kann man bei der Grimmingalpe am nördlichen Abhange des Grimming beobachten. Der Dachsteinkalk bildet hier eine Wand, an der man die Durchschnitte der Dachstein-Bivalve recht gut, eben so auch die Schichtung des Kalkes wahrnehmen kann. Hier ist ebenfalls zwischen den Schichten des Dachsteinkalkes der grauroth gefleckte Kalk eingelagert, und es wurden darin auch eine Menge von Versteinerungen wie bei Piesting aufgefunden.

Weiter nördlich von diesem Vorkommen, südlich vom Sticker, kommen Crinoideenkalk, voll von den schönst erhaltenen Brachiopoden vor, die sogenannten Hierlatz-Schichten. Sie fallen etwas steiler als der Dachsteinkalk nach Nord. Ihr Vorkommen ist aber mitten im Walde, und es war unmöglich, über ihr Verhältniss zu den Dachsteinkalken ins Reine zu kommen. Ein anderes hierher gehöriges Vorkommen von Crinoideenkalken ist das westlich vom Hammer, östlich von Duckbauer in dem äussersten nordwestlichen Theile des Grimming. Die Schichten kommen hier unmittelbar über dem Bache hervor, fallen nach Nord, sind aber rund herum durch Dilluvialgerölle von anderen Kalkgebilden isolirt.

Die dem Ennsthale angehörige Partie des Todten-Gebirges besteht bloss aus geschichteten Kalken mit der Dachstein-Bivalve und aus Dolomit.

Zwischen der Krenalpe und der Kampalpe ist eine Einsenkung, in der sich der Grosse-See, der Steyerer-See und der Schwarze-See, nördlich von Daublitz, befindet. Ein Profil senkrecht auf diesen Riss zeigt, dass hier ein Dolomit von einer Decke aus Dachsteinkalken umgeben ist. Die Schichten sind hier eben so gebogen, wie wir es schon am Grimming angegeben haben, auf der Höhe horizontal, gegen das Thal herab immer steiler und steiler einfallend, nur mit dem Unterschiede, dass hier das Fallen nach Süd gerichtet ist.



a. Dachsteinkalk.
b. Sandsteine mit *Halobia Lommeli*.
c. Dolomit.

An der Gränze zwischen dem Dachsteinkalke und dem Dolomite ist eine dünne Lage von Sandsteinen mit *Halobia Lommeli*. Diese Sandsteine sind grau, sehr mürbe, wurden selten in grösseren Stücken, meist nur in Bröckchen gefunden, und kommen immer nur in demselben Dolomite eingelagert vor. Von den Lias-Sandsteinen sind sie jedenfalls durch das Vorkommen von Halobien unterschieden.

Zwischen der Kampalpe und dem Thorstein ist eine Reihe von niederen Gebirgen, die alle aus diesem Dolomite bestehen. In diesen sind hier abermals

im Weissenbach südlich von Hinterstoder die Halobien-Sandsteine eingelagert. Diese Dolomite mit den Halobien-Sandsteinen sind jedenfalls als die untersten Gebilde des Alpenkalkes zu betrachten.

Die Starhemberger-Schichten wurden im Todten-Gebirge des Enns-Thales nicht gefunden, wohl aber an mehreren Stellen die grau- und rothgefleckten Kalke zwischen den Schichten des Dachsteinkalkes.

Nördlich von Mitterndorf und Tauplitz fallen die Schichten südlich, auf der Höhe flacher, gegen das Thal unter 70 — 80°. Auf der Angerhöhe sind die Schichten beinahe horizontal mit einem sehr schwachen Fallen nach Ost gelagert.

Die Partie des hohen Burgas und Scheiblingsteines besteht grösstentheils aus Dachsteinkalk, und nur in den unteren Theilen kommt unmittelbar über den bunten Sandsteinen oder dem schwarzen Kalke der Dolomit vor, der zu den Halobien-Sandsteinen gehört. Auf dem südlichen Abhange des Bosrucks, nördlich von der Mühlau, nördlich von Hall und nördlich von der Buchau sind die Vorkommnisse des Dolomites; das übrige Terrain dieser Partie besteht aus Dachsteinkalk.

Zwischen dieser Partie des hohen Burgas und der zuerst behandelten des Grimming ziehen sich von Pürg angefangen über Wörschach und Weissenbach bis nach Pirn zwei parallele Züge von Kalken.

Der eine fängt nördlich bei Pürg an, geht über den Noyerberg und endigt nördlich von Wörschach. Er besteht aus einem ungeschichteten, Wände bildenden Kalke, der mit dem auf der Wand in der Neuen-Welt bei Wiener-Neustadt die grösste Aehnlichkeit besitzt. Er ist an manchen Stellen, wie nördlich von Friedstein und östlich vom Noyerberge, dolomitisch, und lässt sich dann zu einem weissen Pulver zerreiben. Versteinerungen wurden darin keine entdeckt.

Südlich von diesem Zuge ist ein zweiter mehr unterbrochener, der südlich bei Pürg und nördlich von Weissenbach, dann aber zwischen Weissenbach und Pirn auftritt. Dieser besteht aus einem gelblichen Kalke mit rothen Adern und ist dem bei dem Rothengruber Serpentine in der Neuen-Welt vorkommenden am ähnlichsten. Ueberdiess ist dieser Zug desswegen eigenthümlich, weil er an allen Orten, wo er auftritt, von Gosau-Conglomeraten wie umhüllt erscheint.

Endlich ist noch die Partie des Sparafeldes und Lassawaldes zu erwähnen. Der südlich von der Enns gelegene Theil besteht aus Dachsteinkalk, der nördliche besteht an der Enns aus Dachsteinkalk und im Lassawalde aus Dolomit, welcher hier wieder dem Dolomite, der mit den Halobien-Schichten in Verbindung steht, gleichzustellen ist. Die Schichtung ist in dem Dolomite gar nicht wahrzunehmen; der Dachsteinkalk fällt am Eingange des Gesäuses sehr schwach nach Ost, südlich von der Krummau fällt er nach Süd; auf den südlichen Abhängen des Sparafeldes ist die Schichtung nicht ganz deutlich.

Auf der Karte sind die Partien des Alpenkalkes als Dachsteinkalk und dessen Dolomit colorirt. Die für den Dachsteinkalk charakteristischen Versteinerungen am Grimming gaben eigentlich den Anhaltspunct, nach dem ich alle ähnliche Kalke, auch dann wenn sie ungeschichtet erscheinen, doch zum

Dachsteinkalk rechnete. Der Dolomit, der hier überall als das tiefste Gebilde erscheint, wäre, wenn man ihn nach dem Vorkommen der Halobien in demselben einer anderen Formation einreihen müsste, leicht auszuscheiden. Endlich hatte ich in den Zügen, die sich zwischen Pürg und Pyrh n erstrecken, auch keine Versteinerungen aufgefunden, und nur aus Mangel an Anhaltspuncten sie zum Dachsteinkalke gezogen.

V. Neocomien und Gosau. Zwischen dem Pürg-Pyrhner Kalkzuge und dem des Todten-Gebirges sind jüngere Gebilde eingelagert, die der Kreide anzugehören scheinen.

Einestheils sind es Mergelschiefer. Die Hauptmasse derselben ist südlich vom Hechelstein und Hochthor bis nach Zlem und Lesser abgelagert. Oestlich von dieser treten die Mergelschiefer mehr untergeordnet im Langpoltnergraben, südlich von der Raidlingspitze und nördlich von Pürg auf. Südlich von der Hauptmasse sind sie östlich von Pürg und nördlich von Wörschach abgelagert. Westlich von der Hauptmasse findet man sie bei Tauplitz, auf den südlichen Abhängen von Filzmoos und westlich von Klachau beim Stickler.

Diese Mergelschiefer sind von sehr verschiedenem Aussehen. Einzelne Schichten davon sind den Grauwackenschiefern, andere den schwarzen Schiefern des bunten Sandsteines (wie sie bei dem bekannten Wasserfall beim „Todten-Weib“ vorkommen), andere den Liassandsteinen, noch andere den Neocomienmergeln ähnlich; während man auch solche findet, die man für eigentliche Gosaumergeln erklären muss. Diese so verschiedenen Mergelgebilde wechsellagern auf kurzen Strecken alle mit einander, so dass man sie durchaus nicht trennen kann.

Nördlich von Zlem hat man in diesen Mergelschiefern Versteinerungen aufgefunden. So wie die petrographische Beschaffenheit verschieden ist, eben so verschieden sind auch die in denselben enthaltenen Versteinerungen. Es kommen darin Hippuriten und Inoceramen vor, dann auch Ammoniten, wovon einer dem *Ammonites radians*, ein anderer dem *A. Humphriesianus* nahe steht. So wie einerseits die Hippuriten und die Inoceramen für Gosau und Neocomien sprechen, sind die Ammoniten für oberen Jura und Lias bezeichnend. Die Versteinerungen sind aber sehr schlecht erhalten und überdiess selten, die Lobenzzeichnung der Ammoniten in den Mergeln nicht zu präpariren. Es schien daher vorläufig am rathsamsten zu sein, den mittleren Weg zu gehen und diese fraglichen Mergelgebilde der Neocomienformation zuzurechnen.

In diesen Mergeln kommt überdiess nördlich vom Wörschacherbade gediegener Schwefel vor.

Mit den Mergeln in Verbindung kommen ausserdem in dieser Einsattlung die gewöhnlichen Gosauconglomerate vor. Sie bestehen aus Alpenkalkgeröllen, die ein eisenhaltiges rothes Cement verbindet. Sie treten im Gebiete des Wörschachbaches am mächtigsten auf. Zwischen Pyrh n und Weissenbach ziehen sie sich ebenfalls aber weniger mächtig fort.

Die Lagerungsverhältnisse sowohl der Mergelschiefer als auch der Gosauconglomerate für sich sind deutlich, aber ihr gegenseitiges Verhältniss ist nicht klar.

In der Hauptmasse der Mergelschiefer fallen die Schichten durchgehend nach Nord unter 40 — 70°. Nördlich von Steinach streichen die Mergelschieferschichten nach Stund 6, fallen bald nach Nord, bald nach Süd, immer unter sehr steilen Winkeln. Westlich von Klachau und westlich von Tauplitz fallen sie nach Nord; bei Wörschach fallen sie unter 70 — 80° ebenfalls nach Nord, so dass es hier scheint, als wären die Mergelschiefer zwischen den Kalken des Pyrhner Zuges eingelagert.

Die Conglomerate fallen auch überall nach Nord. Man sollte darnach die Mergelschiefer für jünger halten als die Gosauconglomerate (also für Gosau-mergel); aber eine wirkliche Ueberlagerung ist nicht beobachtet worden.

VI. Tertiäre Gebilde. Auch tertiäre Ablagerungen findet man auf eine ausgezeichnete Weise im Enns-Thale abgelagert. Die in der Höhe schroffen Formen des Gebirges lösen sich gegen das Thal herab in hügelige, abgerundete Gehänge auf, und man findet alle diese sanfteren Abhänge aus Geröllablagerungen bestehend. Das Material dieser Gerölle stammt aus den umgebenden Gebirgen es sind Feldspathgesteine, Quarz, Kalk- und Sandsteine. Nicht weniger wurden auch die Grauwackenschiefer, die den Grund und das Gehänge des tertiären Meeres bildeten, in Anspruch genommen, ihren Theil zur Bildung der Ablagerungen beizutragen. Die Bruchstücke der Grauwackenschiefer konnten vermöge ihrer schwachen Cohärenz dem Einflusse des Meeres nicht lange widerstehen; sie lösten sich zum Theile auf, brachen eher als sie sich abrollten, und bildeten auf diese Weise einen Teig, der, mit dem wenigen Sande vermischt, das kraftlose Bindemittel für die Gerölle der festeren Gesteinsarten abgab. Selbst diese Gerölle sind, je nachdem sie weiter oder näher herkamen, bald vollständig abgerundet; bald nur an den Ecken abgerieben.

Nebst den Geröllen wurden auch Sand und Thon, Sandsteine, Mergelschiefer und Conglomerate abgelagert.

Bei Ober-Lengdorf und weiter östlich bei Hoffmann, nördlich von Gröbming, sind tertiärer Lehm und Sand abgelagert. Man findet in denselben eine auf dem Kopfe stehende 2 — 3 Zoll mächtige Braunkohlenschichte, deren Streichen Stunde 6 ist.

Nördlich von Steinach stehen grobe und feine Sandsteine und Mergelschiefer wechsellagernd an. Ich fand in den Sandsteinen sowohl als auch in den Mergelschiefern Pflanzenabdrücke, und zwar nach der Bestimmung des Herrn Dr. Const. v. Ettingshausen:

Quercus Drymeja Ung.,

Betula prisca Ett.,

Daphnogene polymorpha Ett. und

Glyptostrobus Oeningensis A. Braun.

Die Schichten streichen nach Stunde 9 und fallen südwestlich unter 60°.

Die Conglomerate treten ausgezeichnet auf dem südlichen Abhänge des Grimming und auf dem Mitterberge westlich von Oeblarn auf. Ihre obersten Schichten liegen beiläufig 2500—2600 Fuss über dem Meere. Sie bestehen aus

Geröllen von Kalk und krystallinischen Gesteinen. Sie sind horizontal gelagert, und nur an stark abschüssigen Stellen neigen sie sich dem Abhange nach. An Stellen, wo sie blossliegen, zerfallen sie und sind dann von Schutt umgeben.

Die aufgefundenen Pflanzenreste beweisen, dass diese eben beschriebenen Gebilde der Miocenperiode angehören.

Wichtig sind aber die Niveauverhältnisse dieser Ablagerungen. Die tieferen Schichten, wie Lehm mit Braunkohlen, Sandsteine und Mergelschiefer, sind kaum etwas höher gelegen als 2000 Fuss über der jetzigen Meeresfläche. Die Conglomerate steigen schon um 500 — 600 Fuss höher. Die Geröllablagerungen kann man bis zu einer Höhe von 3500 — 3600 Fuss verfolgen.

Die tertiären Gerölle kommen im Hauptthale meist nur bis zu einer Höhe von 2600 Fuss vor. Sowohl der südliche als auch der nördliche Abhang desselben ist von diesen Geröllen gleichmässig bedeckt, so zwar, dass an allen bis bei 30° geneigten Flächen die Geröllablagerungen gefunden werden; an steileren haben sie sich sehr selten erhalten. So kommen sie in der Gegend von Schladming und Haus, Pruggern und Stein vor. Die Anhöhen des Mitterberges sind nebst den schon erwähnten Conglomeratablagerungen auch mit tertiären Geröllen bedeckt. Der Winkel und die Abhänge des Gröbmingerbaches bestehen aus diesen Geröllen. In der Gegend südwestlich von Irndning treten sie sehr ausgebreitet auf. Bei Irndning, Hall und Admont findet man die Abhänge davon bedeckt.

Kaum etwas höher steigen sie im Paltenthale und im Lassingbache hinauf. Da finden sie sich nördlich von Gaishorn, zwischen Edlach und Rottenmann, wo sie gewöhnlich in dem Zwischenraume zwischen den zwei Grauwackenkalkzügen abgelagert wurden, und dann im Lassingthale, wo mitten aus diesen Geröllen die schroffen Felsen des Grauwackenkalkes unbedeckt hervorsehen.

An den Stellen, wo sich wegen der zu steilen Neigung die Gerölle nicht halten konnten, hat nichts desto weniger das tertiäre Meer unverkennbar seine Ufer gezeichnet. Wenn man von Lietzen westlich an der Strasse nach Admont geht, findet man die Abhänge des Saalberges auf eine merkwürdige Weise gebildet. Die horizontale Projection dieser Abhänge bildet eine ausgezeichnete Schlangenlinie, an welcher man von Lietzen östlich bis Reithal nicht einen Winkel bemerkt. Der verticale Durchschnitt dagegen bildet eine Reihe von geraden Linien, die unter verschiedenen Winkeln an einander stossen. Am deutlichsten ist diess kaum einige hundert Schritte westlich von Lietzen zu sehen. Die unterste Linie des verticalen Durchschnittes ist gewöhnlich unter 50° geneigt und in der Natur beiläufig 5 Klafter hoch. Auf diese folgt nun eine weniger bis 10° geneigte Linie, die 6 — 7 Klafter lang ist. Dann folgt wieder eine steilere, und dann wieder eine weniger geneigte, bis der Wald die weitere Beobachtung hindert. Ausserdem sind noch diese Auswaschungen sehr ausgezeichnet südwestlich von Admont an den aus bunten Sandsteinen bestehenden, kegelförmig abgeräumten Hügeln zu sehen.

In den Querthälern steigen die tertiären Gerölle weit höher hinauf. Das westlichste Vorkommen derselben ist im Preunegger Bache und im Schladminger Thale. Hier bestehen sie meistens aus Gneiss- und Glimmerschieferblöcken, die nur sehr unvollkommen abgerollt sind. Im Brucknerbache, südlich von Pruggern, wechsellagern Geröllschichten mit tegelartigem Lehm. Man findet ferner die tertiären Gerölle im Wassergebiete des Sölkerbaches besonders mächtig entwickelt, wo sie beinahe bis an die südliche Wasserscheide des Ennsgebietes vordringen. Im südlichen Theile des Irdningbaches, um Donnersbachwald, füllen sie die Thalsohle aus; während sie weiter nördlich nur auf einzelnen weniger geneigten Anhöhen zurückgeblieben zu beobachten sind. Im Thale von Ossenbergr sind die Häuser der Gemeinde Vorberg auf stellenweise abgelagerten tertiären Geröllern aufgebaut, während weiter östlich diese Ablagerungen nur in der Thalsohle zu finden sind. Der Uebergang über Hohentauern ist von ihnen bedeckt, und diese Ablagerungen hängen dann durch das weniger rasch abfallende Thal des Pölsnbaches mit gleichen Ablagerungen des untersteierischen Beckens zusammen.

Ebenso findet man sie in den nördlichen Querthälern. Der Uebergang bei Buchau ist auch bedeckt von diesen Geröllern, die mit ähnlichen bei Altenmarkt in Verbindung stehen. Im Pyrhnerbache steigen sie auf der steierischen Seite nahe bis an den Pass hinauf.

Aus diesen Thatsachen lässt sich nun leicht folgern, dass das tertiäre Meer des Ennsthales sowohl mit dem Linzerbecken über den Pyrhner- und Buchauer-Pass, als auch mit dem steierischen Becken über den Hohentauern-Pass im Zusammenhange gestanden habe. Und da westlich der Sattel bei Mandling zwischen dem Enns-Thale und dem Radstädterbecken, ferner der Sattel bei Wald zwischen dem Enns-Thale und der obersteierischen Bucht viel niedriger sind als der Hohentauern-Pass, so folgt daraus, dass auch diese Uebergänge unter dem Meere waren. Daher befand sich zur miocenen Periode im Enns-Thale ein grosses Binnenmeer, welches sowohl nach Nord und Süd als auch nach Ost und West mit den benachbarten tertiären Meeren im Zusammenhange stand.

VII. Diluvialgebilde. In der Umgebung von Mitterndorf, Krungl und Klachau sind die Thäler mit terrassenförmig abgelagerten Geröllmassen ausgefüllt. Es sind nur Alpenkalkgerölle darin zu finden. Ich habe sie daher zu den Diluvialgebilden gerechnet.

Im Grimmbache und nördlich bei Tauplitz, dann nördlich von der Zauchen und im Salzabache nördlich von Mitterndorf treten sie in ausgezeichneten Terrassen auf. Südlich von Furt bei Krungl und südlich von Neuhofen ist das Terrassenförmige beinahe gar nicht wahrzunehmen, und es kommen hier die Gerölle mehr unter der Form eines hügeligen Landes vor.

Es bleibt daher jedenfalls zweifelhaft, ob diese Ablagerungen wirklich diluvial sind, denn die Höhe dieser Ablagerungen über die jetzige Meeressfläche beträgt beiläufig 2400 — 2500 Fuss. Es muss daher dieser Theil auch zur Zeit der tertiären Ablagerungen vom Meere bedeckt gewesen sein. Ob daher die Kalk-

gerölle nicht eine tertiäre Ablagerung bilden, lässt sich nicht mit Sicherheit nachweisen, denn diese Mulde ist nach allen Richtungen vom krystallinischen Gebirge durch grosse Kalkgebirge getrennt, so dass sich dadurch die Abwesenheit der krystallinischen Gerölle ganz richtig erklären liesse.

VIII. Alluvium. Die Alluvionen im Gebiete der Enns sind sehr mächtig entwickelt. Ungeheure Schutthalden sowohl im nördlichen als auch südlichen Gebirge sind allenthalben an steileren Wänden vorhanden. Bedeutende Geröllmassen führen besonders im Frühjahre die angeschwollenen Bäche der Quertäler, wie der Schladmingerbach, der Sölkbach, der Irndingbach, der Gollingbach, gegen das Hauptthal herab. Besonders verheerend wirken aber, gewöhnlich im Frühjahre und nach jedem stärkeren Gewitter, der Lorenzerbach, der Schwarzenbach, der Triebnerbach und der Flitzenbach. Leicht zu erklären ist die grosse Gewalt, mit welcher diese sonst beinahe trockenen Bäche in das Paltenthal herabstürzen, und die Kraft, mit welcher sie ungeheure Steinblöcke bis in den ebenen Theil des Thales hinausschleudern, einestheils aus ihrem sehr steilen Falle, andererseits aus ihrem Zusammenhange mit den grössten Gebirgen des Enns-Thales. Die drei ersten kommen nämlich aus dem wilden Bösenstein- und Griesstein-Gebirge herab, der letztere hat auf dem steil emporragenden Felsen des Reichenstein seine Quellen. Die drei ersten müssen fortwährend gefürchtet werden, indem sie durchaus nicht chronisch, sondern nach jedem starken über den Bösenstein ziehenden Gewitter verheerend auftreten. Das fruchttragende Feld, die grünende Wiese wird da schonungslos in der kurzen Zeit von einigen Viertelstunden mit Gneissblöcken so überdeckt, dass dem Eigenthümer nicht einmal ein Anhaltspunct bleibt, die frühere Lage zu erkennen. In den Orten St. Lorenzen und besonders Schwarzenbach sind die Häuser sogar bis über die Fenster ganz im Schutt eingegraben.

Der Flitzenbach dagegen schwillt gewöhnlich im Frühjahre nach warmen Tagen vom geschmolzenen Schnee sehr stark an, und führt ungeheure Massen von Kalkgeröllen in das Paltenthal herab.

Die Alluvionen der Enns bestehen aus Lehm, Sand und Schotter und enthalten auf vielen Stellen sehr bedeutende Torfablagerungen, wie bei Irnding, östlich von Lietzen, wo guter Torf in sehr grossem Maasstabe abgebaut wird, bei Aigen, Frauendorf, Admont und Krumau.

Auch ausgezeichnete Moränen finden sich im Gebiete der Enns. Die ausgezeichnetste ist die bei Buchau. Sie besteht aus Dachsteinkalken und stellenweise aus bunten Sandsteinen. Dann sind solche im Grimmbache bei Pürg, und nördlich von Stuttering beim See, die bloss aus Dachsteinkalk bestehen. In der Walchern ist eine ungeheure Moräne, bestehend aus Glimmerschiefer und körnigen Kalkblöcken. Im Weschbache westlich vom Donnersbachwald befindet sich eine aus Glimmerschieferblöcken bestehend.

IX. Formen der Gebirgszüge und Thäler. Die drei im Enns-Thale vorwaltend auftretenden Formationen, der Alpenkalk, die Grauwackenschiefer und die krystallinischen Schiefer, sind auch in der Art ihres Auftretens

als Gebirgszüge verschieden. Die Grauwackenschiefer, als Mittelglied zwischen den zwei anderen, treten östlich, wo sie am mächtigsten entwickelt sind, in sanften, nicht hoch ansteigenden, gedehnten, nach allen Richtungen gleichmässig abfallenden, abgerundeten kuppenförmigen Gebirgsformen auf.

Sie scheinen vorzüglich zur Beckenbildung geeignet zu sein. So lange die Enns wie auch die Palten im Gebiete der Grauwackenschiefer laufen, sind ihre Thäler breit-beckenförmig erweitert.

Die Gebirge der krystallinischen Schiefer dagegen besitzen sehr scharfe Kämme, auf welche gegen das Thal die steilsten Abstürze folgen, die sich langsam in einem concaven Bogen mehr und mehr legen, bis sie beinahe horizontal werden; dann folgt wieder ein jäher Abfall, der sich abermals in sanftere Abhänge auflöst, und diess wiederholt sich, bis die aus concaven Theilen zusammengesetzte Gebirgslinie meistens mit einem steilen Abfall in das Thal herab kommt.

Von diesen beiden Gebirgsformen ist die des Alpenkalkes ganz verschieden. Man findet in den Kalkalpen allermeist grössere Plateaus bald horizontal, bald geneigt, von steilen Wänden umgeben. Die Plateaus der Kalkalpen im Enns-Thale sind entweder horizontal, wie auf der Angerhöhe, oder sie sind vorzüglich nach Nord bald mehr bald weniger geneigt, wie die Partie des Scheiblingstein, des Grimming und der Kammspitze. Die Wände dagegen sind vorzüglich nach Süd und Nord gekehrt, wie die des Reichenstein, der Bärenkahr-Mauer, der Angerhöhe, des Grimming und der Kammspitze.

Diesen drei Gebirgsformen entsprechen auch drei Thalformen. Der Grauwackenschiefer-Gebirgsform entspricht vorzüglich die beckenförmige Erweiterung der Thäler; das tertiäre Becken des Enns-Thales gehört hierher. In dem krystallinischen Gebirge trifft man vorzüglich schmale, von steilen Abstürzen begränzte Thäler, die in circusartigen Erweiterungen, den sogenannten „Kahrs“, ihren Ursprung haben, und im Gebiete der Enns immer in der Richtung von Süd nach Nord laufen. In den Kalkgebirgen des Ennsthales dagegen findet man die Thäler von ihrem Ursprunge angefangen eine Zeitlang in der Richtung von Ost nach West oder umgekehrt fortlaufen, und sich erst dann nach Nord oder Süd wenden. So ist es mit dem Salzathale, welches westlich vom Tragl von Ost nach West fortläuft, und sich erst später nach Süd gegen Mitterndorf wendet, und dieser Richtung folgt, bis es in das Gebiet der Grauwackenschiefer eintritt.

Eben so ist es mit dem Grimmingbache, mit dem Wallerbache, Wörschachbache, Langpoltner- und Rothbache, Pyrhnbache, Irdningbache, den Ursprüngen des Hallbaches und dem Kaiseraubache.

Diese Form der Thäler ist auch ausserhalb des untersuchten Gebietes in den Kalkalpen sehr häufig. Der Verlauf der Enns ist eigentlich nur diese Thalform; denn in dem oberen Theile, oberhalb Hiefrau, fliesst sie in der Richtung von West nach Ost und erst von Hiefrau angefangen wendet sie ihren

Lauf nach Nord, den sie dann auch, wenige unbedeutende Fälle ausgenommen, bis zum Einflusse in die Donau beibehält.

X. Fragmente zur Entwicklungsgeschichte des Enns-Thales.

1. Das Enns-Thal läuft nach Stunde 6, die Palten nach Stunde 8. Als Fortsetzung der letzteren Richtung kann die längliche Mulde von Mitterndorf angenommen werden. Daher kreuzen sich im Enns-Thale zwei grosse Längssenkungen, die eine nach Stunde 6, die andere nach Stunde 8. Der Kreuzungspunct liegt nördlich von Irnding.

2. Als Fortsetzung des Enns-Thales gegen Osten ist das Thal von Buchau zu betrachten und durchaus nicht das Gesäuse bei Admont.

3. Die Gosauconglomerate und die Neocomienmergel nördlich von Wörtschach und westlich von Tauplitz sind von tertiären Gebilden unbedeckt, obwohl ihre jetzige Meereshöhe kleiner ist als es die des miocenen Meeres war.

4. Die Schichten der Gosauconglomerate und der Neocomienmergel sind vielfach gestört und diese Störungen hängen mit den Schichtenstörungen der tertiären Gebilde nicht zusammen.

5. Die Sandsteine und Mergel der tertiären Formation bei Steinach liegen nicht normal, sondern fallen unter steilen Winkeln nach Südwest.

6. Der grösste Theil des tertiären Meeres im Enns-Thale musste durch das Gesäuse abfliessen.

7. Nach dem Abflusse der tertiären Gewässer aus dem Enns-Thale konnten erst die Wässer aus den Mulden der Querthäler ihren Ausfluss suchen. Daher sind die Flussbette, welche die Verbindung dieser Querthäler-Mulden mit dem Enns-Thale herstellen, eine Folge von Erosionen. Man findet oft die Bäche tief unter den tertiären Ablagerungen in krystallinischen Gesteinen eingegraben, ohne dass man irgend eine Schichtenstörung dieser letzteren Gesteine wahrnehmen kann; z. B. Gross-Sölk-Bach. Festen Gesteinsschichten weichen die Bäche häufig aus, wie man diess ebenfalls am Sölkbache bei Gatschberg ganz klar beobachten kann.

8. Die Störung, die das tertiäre Meer des Enns-Thales ausfliessen machte, scheint sich nicht in die krystallinischen Gesteine fortgepflanzt zu haben.
