

IV. Lilienfeld-Bayerbach.

Geologische Detailaufnahmen in den nordöstlichen Alpen des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns zwischen den Flussgebieten der Erlaf und der Schwarza.

Von Ludwig Hertle,

k. k. Berg-Expectanten.

(Mit 28 Figuren.)

Einleitung.

Grenzen und Grösse des Aufnahmesterrains. — Von Seiner Excellenz dem Herrn k. k. Finanzminister Edlen von Plener an die k. k. geologische Reichsanstalt einberufen, wurde ich für die Sommeraufnahme der Jahre 1863 und 1864 der I. geologischen Aufnahme-Section unter der Leitung des Herrn k. k. Berg-rathes und Chefgeologen M. V. Lipold zugetheilt. Ich erhielt von dem genannten Herrn Chefgeologen ein Terrain zur Aufnahme zugewiesen, welches in Westen von dem Erlafthale, in Norden von dem Wiener Sandstein-Hügellande und in Osten von einer Linie begrenzt wird, welche von Altenmarkt a. d. Triesting in nordsüdlicher Richtung bis Bayerbach verläuft und als Grenze meines Aufnahmgebietes gegen das des Herrn Geologen D. Stur angenommen wurde.

Die südliche Grenze fällt grösstentheils mit der steierisch-österreichischen Landesgrenze zusammen und wird nur im östlichen Theil des Aufnahmgebietes von der bei Reichenau und Bayerbach auftretenden Grauwackenzone gebildet.

Das bezeichnete Terrain ist in den Generalstabskarten (im Maassstabe von 400 Klafter = 1 Zoll).

Section 45, Columne XVIII;

„ 46, XVI, XVII, XVIII und XIX;

„ 47, XVI, XVII, XVIII und XIX;

„ 48, XVII, XVIII und XIX und

„ 49, „ XIX dargestellt und umfasst die Umgebungen

von Wilhelmsburg, Scheibbs, Kirchberg an der Pielach, Lilienfeld, Kaunberg, Gaming, Annaberg, Hohenberg, Guttenstein, Maria-Zell, Schwarza, Buchberg und Gloggnitz.

Davon hatte Herr Bergrath Lipold die Umgebung von Kirchberg an der Pielach sich selbst zur Aufnahme vorbehalten und wurde die Umgebung Scheibbs von dem Herrn Alfred Stelzner aufgenommen.

Die Generalstabskarten der Umgebungen Gaming, Maria-Zell, Wilhelmsburg, Kaunberg, Guttenstein, Buchberg und Gloggnitz sind Grenzkarten und

wurden nur grössere und kleinere Theile davon von mir aufgenommen. Der Flächenraum meines Aufnahmesterrains beträgt 20·6 Quadratmeilen.

Orographische und hydrographische Uebersicht des Terrains. — Ich benütze hiezu die jedenfalls passendste und sehr begründete Eintheilung der nordöstlichen Kalkalpen in das Hochgebirge, Mittel- und Vorgebirge, welche von Joh. Kudenatsch in seiner verdienstvollen Arbeit „geologische Notizen aus den Alpen“ ¹⁾ durchgeführt und auch von Herrn Bergrath M. V. Lipold bei der orographischen Schilderung des für die I. Section der k. k. geol. Reichsanstalt zu localisirten Aufnahmen bestimmten Gebietes angewendet wurde ²⁾. Zum Hochgebirge, welches den südlichen Theil des Aufnahmgebietes einnimmt, gehören zunächst die mächtigen Gebirgserhebungen, welche sich an der Grenze der Kalkalpen zur paläozoischen und krystallinischen Zone befinden, und in meinem Aufnahmesterrain durch die Kalkalpe bei Neuberg, den Grünschacher bei Reichenau, den hohen Schneeberg bei Buchberg und den Lahnberg — südwestlich von Schwarzau repräsentirt werden. Die absolute Höhe der genannten Gebirge beträgt 5500 bis 6600 Fuss. An diese schliesst sich ein zweiter nördlicherer Hochgebirgszug an, in welchem der Göller, der Gippelberg, das Preineck (bei St. Egydi), der Obersberg und Handelsberg bei Schwarzau liegen. Die mittlere Höhe dieses Gebirgszuges ist 5000 Fuss.

Das Mittelgebirge, das sich nördlich vom Hochgebirge an dieses anschliesst, erscheint als eine breite Zone langgestreckter, mehr weniger geradliniger Gebirgszüge, deren Haupttrichtung von SW. nach NO. verläuft.

Hierher gehören der Traisenberg — westlich von St. Egydi; der Türritzer Högerkogel — östlich von Türritz; der Gaisrücken, das Hochreith, der Hochkogel und Hegerberg, östlich von St. Egydi und Hohenberg; der Jochart, der Unterberg und der Kirchwaldberg, südlich und südöstlich von Klein-Zell, der Staffkogel und das Hoheck, südwestlich von Altenmarkt a. d. Triesting. Ferner zähle ich noch zum Mittelgebirge die in der Umgebung von Josephsberg, Annaberg und Türritz gelegenen Gebirge, als da sind: der Hochkoller, der Josephsberg, der Anuaberg, die Pichler-Alp, südöstlich und der Sulzberg, östlich von Josephsberg; den Kalte-Kuchelberg, östlich von Annaberg; den Brandeben-Berg, südwestlich von Puchenstuben; den Rissberg; das Hirnnest-Eck, nördlich von Annaberg, den Schlögelberg und Thorstall bei Türritz u. s. w. Endlich gehören noch der Muckenkogel, südlich von Lilienfeld; die Hoch- oder Reissalpe bei Klein-Zell und der Hohenberg, westlich von Ramsau zum Mittelgebirge. Die mittlere Meereshöhe der genannten Gebirge beträgt 3500—4500 Fuss.

Das Vorgebirge umfasst das Bergland in den Umgebungen von Lilienfeld, Wiesenbach, Hainfeld und Kaunberg, welches vielfach durch Quer- und Längsthäler getheilt aus mehreren Gebirgs- und Höhenzügen besteht, aus welchen sich einzelne höhere Berge emporheben, gleichsam Knotenpunkte, von denen aus in mehreren Richtungen Gebirgsrücken und Käme auslaufen. Diese höheren Berge sind der Hohenstein; der Lindenberg, südwestlich von Lilienfeld; der gespitzte Brand, südlich von Lilienfeld; der Wendelsteinkogel u. a. m. Die Höhe dieser Berge beträgt 2800—3000 Fuss, die der Ausläufer im Mittel 2400 Fuss.

Eine von SW. nach SO. laufende Wasserscheide theilt das Terrain in eine grössere westliche und eine kleinere östliche Hälfte. Die Wasserscheide beginnt an der Südgrenze des Terrains im Hochgebirge, nämlich am Rauchstein-Felsen,

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. III. Bd. pag. 44.

²⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengbiet in den nordöstlichen Alpen.“ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. XV. Bd., Nr. 1 pag. 9.

östlich von der Frein und ist in ihrem weiteren Verlaufe durch folgende Punkte markirt: am Gscheid, d. i. der Sattel zwischen Gippel- und Lahnberg, südwestlich von Schwarzau, Preineck, Gaisrücken, Hochreith, Hochkogel, Högerberg, Jochartberg, Unterberg, Staffkogel und Hocheck, von wo aus die Wasserscheide in nördlicherer Richtung in's Triestingthal verläuft.

Der westlicheren Hälfte des derart getheilten Terrains gehören die Flussgebiete der Mürz, der Erlaf, der Türnitz, der Türnitzer und der Unrecht-Traisen an.

Die Mürz entsteht aus der Vereinigung des Kriegskogelbaches, des stillen Mürzbaches und des kalten Mürzbaches. Die ersteren zwei entspringen auf der südlichen Abdachung des nördlicheren Hochgebirgszuges, des Göllers und Gippelberges und vereinigen sich nordöstlich von der Frein mit der auf der Donnerwand und dem Burgberge entspringenden kalten Mürz, um als Mürzfluss in südlicher Richtung durch das Hochgebirge der Kalkalpen und der Centalkette der Alpen zuzufliessen. Vom Ursprunge der drei Bäche bis zu ihrer Vereinigung gehören sie meinem Aufnahmsterrain an.

Die Erlaf und zwar die grosse Erlaf entspringt im Hochgebirge, nämlich an den Südwestgehängen der Gemein-Alpe bei Mutterbach, durchfließt den Erlafsee bei Maria-Zell und in der Hauptrichtung NNW. das Mittel- und Vorgebirge, um sich bei Wieselburg mit der kleinen Erlaf zu vereinen und bei Gross-Pöchlarn in die Donau zu ergiessen. Ein kleiner Theil dieses Flusses nur, und zwar der Oberlauf desselben gehört in mein Aufnahmsterrain und bildet gleichzeitig die Grenze zwischen diesem und dem Aufnahmsterrain des Herrn J. Rachoy. Von den vielen Zuflüssen der Erlaf nenne ich nur die zwei bedeutenderen, den Lassingbach und Oetscherbach, welche beide in meinem Terrain liegen.

Die Türnitz und Türnitzer Traisen entspringen im Mittelgebirge, die eine an der Nordseite des Annaberges, die andere auf der nördlichen Abdachung des Traisenberges. Beide vereinigen sich bei Türnitz und fließen in nordöstlicher Richtung weiter bis Ausser-Fahrafeld, wo die Vereinigung mit der Unrecht-Traisen erfolgt. Dieser Zufluss mit seinem ausgebreiteten Quellgebiete entsteht aus vielen Quellbächen, welche theils auf der südlichen Abdachung des Traisenberges, theils auf den nördlichen Gehängen des Gippels entspringen und sich in der Thalmulde von St. Egydi vereinigen. Die Unrecht-Traisen durchfließt in vorwiegend nördlicher Richtung das Mittelgebirge und vereinigt sich, wie oben bereits erwähnt wurde, mit der Türnitzer Traisen bei Ausser-Fahrafeld. Von hier aus fließt der Traisenfluss durch das ganze Vorgebirge in vorwaltend nördlicher Richtung, betritt bei Traisen die Wiener Sandsteinzone, gleichzeitig mein Terrain verlassend, und mündet nach 10 Meilen langem Laufe (davon $5\frac{1}{2}$ Meilen im Wiener Sandstein-Gebiete) bei Traismauer in die Donau. Von den Nebenbächen des Traisenflusses erwähne ich den Zögersbach, welcher am Westgehänge des Hohensteins entspringt und durch den Engleithbach verstärkt, bei Schrambach in den Traisenfluss mündet; den Klosterbach, welcher von der Vorder-Eben südlich von Lilienfeld kommt und bei Lilienfeld mündet; und den Gölsenbach, welcher am Gerichtsberge, westlich von Kaunberg entspringt, und über Hainfeld, Rainfeld und St. Veit dem Traisenflusse zufließt. Der Gölsenbach liegt ganz in der Wiener Sandsteinzone, gehört daher nicht mehr in das hier in Rede stehende Terrain, von welchem er aber einige Zuflüsse erhält. Diese sind der Wiesenbach, der Wobach, Pfennigbach, Hallbach und Ramsaubach. Der Wiesenbach hat seine Quellen auf dem Nordgehänge der Reissalpe und dem Sattel zwischen dieser und dem Muckenkogel, dem sogenannten Gscheidboden; er nimmt in seinem nördlichen Laufe den Schindelbach und andere Zuflüsse auf und mündet bei Wiesen-

bach in den Gölsenbach. Der Wobach und Pfennigbach entspringen im Vorgebirge und zwar am Nordgehänge des Hochreithberges und münden in der Wiener Sandsteinzone in den Gölsenbach. Der Hallbach entspringt auf der Nordabdachung der Kalten Kuchel, südöstlich von Hohenberg und nimmt während seines $2\frac{1}{2}$ Meilen langen Laufes den Traisenbach, den Gätenbach, den Salzabach und Arzbach auf. Er mündet bei Reinfeld in den Gölsenbach. Der Ramsaubach hat ein ausgedehntes Quellengebiet im Mittelgebirge, nämlich an den Nord- und Nordwestabhängen des Unterberges und Staffkogels, und nimmt seinen Lauf anfangs in nordwestlicher Richtung über Ramsau, dann in nördlicher Richtung bis Hainfeld, wo er den Gölsenbach erreicht.

Oestlich von der Wasserscheide ist blos der Schwarzafluss, welcher unser Gebiet von seinem Ursprunge an bis Reichenau durchfließt und dessen zahlreiche Zuflüsse diesem Gebiete entspringen und angehören. Die Schwarza, die in ihrem obersten Laufe ein kleines Bächlein bildet, das am Gscheid — westlich von Unterberg entspringt und in südwestlicher Richtung bis Rohr fließt, nimmt daselbst den Wiesbach und in seinem weiteren Laufe bis Schwarzau mehrere andere Nebenbäche auf, dabei allmähig in die südliche Richtung übergehend. Von Schwarzau an fließt der Fluss in südöstlicher Richtung weiter, erhält durch das Voisthal und Nasswaldthal bedeutende Zuflüsse und betritt bei Reichenau die paläozoische Zone, durch welche er fließt, um in seinem weiteren Laufe den Namen Leitha zu erhalten und als solche die Grenze zwischen Ungarn und Niederösterreich zu bilden. Es gehört somit wohl nur ein kleiner Theil des ganzen Flusslaufes meinem Aufnahmesterrain an, nämlich der Oberlauf vom Ursprunge an durch das Mittel- und Hochgebirge bis zum Südrande der Kalkalpen.

Alle die genannten Flüsse und die meisten und bedeutendsten ihrer Nebenbäche besitzen eine Hauptströmungsrichtung von Nord nach Süd oder umgekehrt, und es sind die Thäler und Gräben dieser Gewässer Querlinien in den von SWW. nach NOO. laufenden Gebirgszügen. Die unbedeutenderen Nebenbäche mit kürzerem Laufe fließen dagegen mehr weniger parallel zur Hauptstreichungsrichtung der Gebirge, daher im Allgemeinen die Gliederung des Gebirgsbaues durch Tiefenlinien quer zu seiner Hauptrichtung stärker entwickelt ist als parallel zu dieser.

Geologische Uebersicht des Terrains und Plan zur Abfassung des Berichtes. — Das Resultat der specialisirten Aufnahmen der I. Section in den Sommern 1863 und 1864 war der Hauptsache nach eine Berichtigung und Erweiterung in der Gliederung der nordöstlichen Kalkalpen, insbesondere der Triasformation; die Trennung der Lias-Kohlen führenden Schichten, von denen der oberen Trias, wie dies Herr Berggrath Lipold in der Einleitung seiner Abhandlung „das Kohlenggebiet in den nordöstlichen Alpen“ XV. Band des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt umständlichst erörterte. In meinem Aufnahmesterrain ist insbesondere die Triasformation entwickelt und liessen sich auf vielen Punkten Localstudien anstellen, deren günstige Resultate es ermöglichen, die genannte Formation in erschöpfender Weise zu schildern. Die meisten der jüngeren Formationen hingegen treten hier mehr weniger untergeordnet auf; die Art ihrer Entwicklung war für Localbeobachtungen nicht so günstig, daher sie auch im Folgenden dieses Berichtes nur kurz abgehandelt werden können. Die schon oben erklärten Bezeichnungen: Hochgebirge, Mittelgebirge und Vorgebirge habe ich bei der Beschreibung der einzelnen Formationsglieder häufig in Anwendung gebracht. Sie erleichtern die Uebersicht und bezeichnen die Art der Entwicklung einiger Formationsglieder näher. Denn so wie sich das Hochgebirge, Mittelgebirge und Vorgebirge durch ihr äusseres Relief und durch die absolute Erhebung ihrer Gebirgszüge über die Meeresfläche von einander unterscheiden, so auch durch ihren inneren Bau.

Das Hochgebirge besteht fast ausschliesslich aus den mächtigen triassischen und rhätischen Kalken, den Hallstätter und Dachsteinkalken. Als Unterlage der ersteren erscheint der Buntsandstein (die Werfener Schichten), d. i. das unterste Glied der Triasformation.

Im Mittelgebirge sind es unter- und obertriassische Dolomite, die die Gebirge vorzugsweise zusammensetzen. Auch hier tritt der Buntsandstein auf. Dagegen sind die obertriassischen Sandsteine (Lunzer Schichten) nur in unzusammenhängenden kleinen Partien entwickelt, und fehlen jüngere Gebilde fast ganz.

Das Vorgebirge endlich ist das eigentliche Terrain für die Entwicklung der Lunzer Schichten, der oberen Triaskalke und Dolomite, der rhätischen Glieder, mit Ausnahme des nur in den Hochalpen vorkommenden Dachsteinkalkes, der Lias-, Jura- und Neocomiengebilde. Dagegen fehlt hier der Buntsandstein und tritt nur das oberste Glied der unteren Trias (die Gösslinger Schichten) in einem schmalen Zuge zu Tage.

Herr D. Stur, welcher sich um die Gliederung der Triasformation in neuester Zeit sehr schätzbare Verdienste erwarb, gibt nun folgende Reihenfolge zur Gliederung der Triasformation an:

Untere Trias.

- I. Werfener Schichten (Buntsandstein-Formation).
 - II. Guttensteiner Schichten
 - III. Gösslinger Schichten
- } (unterer Muschelkalk).

Obere Trias.

- A) In den Hochalpen (Hochgebirge).
 - I. Avicula-Schiefer von Aussee.
 - II. Hallstätter Schichten, Kalke und Marmore.

} (oberer Muschelkalk).
- B) In den Voralpen (Mittel- und Vorgebirge).
 - I. Lunzer Schichten (Keuper-Sandstein).
 - II. Opponitzer Schichten (die Raibler, St. Cassianer Schichten und den Hauptdolomit inbegriffen).

Die **rhätische Formation** besteht aus drei Gliedern, von welchen I. das unterste, nämlich die Dachsteinkalke nur im Hochgebirge, II. die Kössener Schichten und III. die Lithodendronkalke hauptsächlich im Vorgebirge entwickelt sind.

Die **Liasformation** besteht:

- I. aus den Grestener Schichten (unterster Lias);
- II. aus den zwei Facies:
 - a) Hierlatz-Schichten
 - b) Adnether Schichten

} (mittlerer und oberer Lias),

wovon die erstere im südlichen Theile des Vorgebirges, letztere im nördlichen Theile desselben entwickelt ist.

Die **Juraformation**, und zwar:

- I. Der untere Jura als Klaus-Schichten oder Vilser Schichten entwickelt; die letztere Facies scheint in meinem Terrain zu fehlen.
- II. Der obere Jura, St. Veiter Schichten, Jura-Aptychen-Schichten.

Die **Kreideformation** ist:

- I. als untere Kreide oder Neocomien;
- II. als obere Kreide oder Gosauformation entwickelt.

Die **Tertiärformation** fehlt in diesem Gebiete.

Das **Diluvium**, vorzüglich im südlichen Theile des Mittelgebirges und das **Alluvium**, das allenthalben im ganzen Gebiete seine Verbreitung hat.

In dieser Reihenfolge sollen nun im Nachfolgenden die Formationsglieder einzeln und zwar mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung, ihre Gliederung in petrographischer Beziehung, ihre Petrefactenführung und ihr Inhalt von nutzbaren Mineralien geschildert und ihre Lagerungsverhältnisse wo möglich genau beschrieben und durch Profile erläutert werden.

Bevor ich jedoch den eigentlichen Bericht beginne, ergreife ich hier die Gelegenheit, einer angenehmen Pflicht nachzukommen, indem ich dankend jener kräftigen Unterstützung erwähne, welche mir bei meinen Arbeiten von dem k. k. Bergrathe M. V. Lipold und dem k. k. Geologen D. Stur im reichlichsten Maasse zu Theil ward. Der letztgenannte Herr hatte obendrein die Bestimmung aller von mir gesammelten Fossilreste übernommen und durchgeführt, und die Resultate darüber mir bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

Untere Trias.

I. Werfener Schichten.

Im Allgemeinen kann man das Vorkommen der Werfener Schichten in dem oben bezeichneten Terrain in ein nördliches und südliches trennen. Das südliche Vorkommen kann durch die Punkte Maria-Zell, Buchberg und Reichenau seiner Lage und Ausdehnung nach markirt werden und besteht aus einem nördlichen und südlichen Zuge mit isolirten Vorkommen dazwischen. Das nördliche Vorkommen liegt in der Linie Annaberg, Kaunberg und besteht in seinem westlichen Theile aus einer muldenförmigen, in einer grösseren Verbreitung zu Tage tretenden Ablagerung; im östlichen Theile hingegen aus einem sehr schmalen Zuge. Beide Vorkommen repräsentiren die Linien tiefer Aufbruchspalten oder Hebung, deren Streichungsrichtungen zu einander parallel und zwar von WSW. nach ONO. laufen.

a) Südliches Vorkommen. — Der südlichere Zug desselben tritt am „Gschad“, südlich von der Raxalpe über die steierisch-österreichische Grenze, zieht sich längs des Südfusses der Raxalpe und des Grünsbacher Berges gegen Hirschwang, wird hier von dem Thale der Schwarza durchbrochen und setzt weiter über Reichenau und Prügltz nach Osten fort, dabei den Fuss der Kalkmaueru umsäumend, welche den Saurüssel, die Rothwand und den Geyerstein nördlich von Bayerbach bilden.

Die Werfener Schichten treten hier vorzugsweise als Schiefer und in einer durch die flache Schichtenlage bedingten grossen Oberflächenverbreitung auf. Die horizontale Mächtigkeit des Formationsgliedes beträgt an manchen Stellen 400 Klafter; die wirkliche Mächtigkeit berechnet sich mit Rücksicht des mittleren Verflächens von 10 Graden auf 350 Fuss.

Die Schiefer sind von grauer Farbe mit einem Stich in's Rothe, besitzen einen seidenartigen Glanz und ähneln manchmal sehr den chloritischen Thonschiefern. In ihrem Hangenden treten erst Schiefer auf, welche den eigentlichen Typus der Werfener Schichten an sich tragen, nämlich dünngeschichtete, grüne oder rothgefärbte glimmerige oder sandige Gesteine, welche in den hangendsten Partien mit grauen Kalkschiefern wechsellagern. In den Schiefen und Kalkschiefern kommen Spuren von Petrefacten vor; so z. B. *Avicula venetiana*.

Als Decke erscheint eine Rauchwacke, die oberflächlich zu gelbem Lehm verwittert ist und die Grenze der Werfener Schichten zu den darüber folgenden schwarzen Kalkschiefern, den Guttensteiner Kalken, bilden.

Eine nur minder mächtige Schichte eines grobkörnigen Quarzsandsteines, der zuweilen in ein eigentliches Quarzconglomerat übergeht, trennt die Werfener Schiefer von den ihr Liegen des bildenden Grauwackenschiefern. Letztere erschei-

nen als flache Hügel oder Terrassen am linken Ufer der Schwarza und zeigen zwischen Reichenau und Bayerbach an der Strasse zahlreiche Entblössungen. Das Verfläichen derselben ist ein nördliches unter 5—15 Graden. Ueber ihnen folgen concordant die Werfener Schichten. — Im Wierniggraben, nordöstlich von Bayerbach, ist folgende Schichtenreihe vom Liegenden in's Hangende zu beobachten:

250 Klafter.	Grauwackenschiefer, Fallen nach Nord, Fallwinkel 10 Klafter. Grobkörniger Quarzsandstein, wenig mächtig. Röthlich graue Schiefer. Aufgelöstes Gebirge, ähnlich dem Haselgebirge. Werfener Schiefer mit echtem Typus; nördliches Verfläichen. Gelbe Grauwacke. Glimmerreiche Schiefer in Wechsellagerung mit Kalkschiefern; als dicke Rauchwacke ziemlich mächtig. Schwarze Kalkschiefer, Guttensteinerkalke.	} Schichten zu dem Complexe der Werfener Schichten gehörig.
--------------	--	--

Deutliche Entblössungen sind daselbst selten; meist sind die Gesteine mit üppigem Vegetationsboden bedeckt, oder befinden sich in Grabendurchrissen in einem mehr weniger aufgelösten Zustande. — Von Versteinerungen sind nur Spuren von *Avicula venetiana* gefunden worden. Erwähnenswerth ist das Auftreten von Spatheisenstein und Eisenglanz an der Grenze der Grauwackenschiefer zu den Werfener Schichten. Solche Vorkommnisse findet man südwestlich von Hirschwang, auf der Klein-Au; am Eingange in den Wierniggraben und an mehreren anderen Punkten. Ueberall ist das Vorkommen der Eisensteine an den oben erwähnten grobkörnigen Quarzsandstein gebunden. Dieser allein ist es auch, der hier eine Abgrenzung der Werfener Schichten gegen die Grauwackenschieferzone ermöglicht, was sonst bei der petrographischen Aehnlichkeit der Liegendschichten des Werfener Schiefers mit dem Grauwacken-Thonschiefer und bei dem gänzlichen Mangel an leitenden Petrefacten seine Schwierigkeiten hätte, ja an vielen Punkten ganz unmöglich wäre. Mehrere Schurfversuche auf dem Eisensteinvorkommen, das an der Grenze des Werfener und Grauwackenschiefers auftritt, zeigten, dass die Eisenerze in sehr absätzigen Mitteln auftreten, sehr häufig durch Klüfte gedrückt und verworfen werden, und sich ein Bergbau auf dieselben nicht rentiren würde. Die Eisenerze, auf denen der Hochofen zu Edlach basirt ist, treten schon im eigentlichen Grauwackenschiefer bei Schindlegg und Altenberg auf, und fallen hier ausser Betracht.

Der nördliche Zug von Werfener Schichten tritt im Hallthale, östlich von Maria-Zell, in bedeutender Mächtigkeit zu Tage, zieht sich ohne Unterbrechung durch den Terzgraben über den Lahnsattel und längs des Südfusses der Hofalpe und des Gipplberges bis auf das „Gschaid“, d. i. den Sattel zwischen Gippl- und Lahnberg. Hier wird er durch die Ueberlagerung von Gosau-Conglomerat oberflächlich unterbrochen; tritt jedoch im Breinthale südwestlich von Schwarzau wieder zu Tage, und setzt weiter nach O. fort. Eine zweite Unterbrechung des in Rede stehenden Zuges erfolgt zwischen Mitterhof (Breinmühle) im Breinthale und dem Hirschbachgraben südlich von Schwarzau. Auch hier treten Gosaugebilde auf, welche den zwischen Breinthal und Hirschbachgraben liegenden Gebirgssattel und den grössten Theil des Hirschbachgrabens selbst einnehmen. Nur an einer Stelle im Hirschbachgraben, und zwar an der Vereinigung der zwei Hirschbäche treten petrographisch echte Werfener Schiefer zu Tage, und ist die Ueberlagerung der Gosaugebilde an dieser Stelle deutlich zu beobachten. Weiter nach O. setzt der in Rede stehende Werfener Schieferzug nur in isolirten Partien fort. So treten beim „Baumberbauer“, d. i. nördlich von der Mün-

dung des Voisbaches in die Schwarza und beim „Höllenthal“ (an der Feichten) im Voisthale kleine Parzellen von Werfener Schiefen zu Tage, die die Verbindung des westlich davon gelegenen Vorkommens (im Hallthale, Terzgraben u. s. w.) mit dem von Buchberg aussser Zweifel setzen.

Der petrographische Charakter der Gesteine dieses Werfener Schieferzuges ist analog dem des südlichen Zuges. Grüne und rothgefärbte Sandsteinschiefer, bei denen oft der Glimmer, oft der Thongehalt vorherrscht. Die den chloritischen Thonschiefer ähnlichen Liegendpartien der Werfener Schichten sind nirgends zu Tage sichtbar; so wie auch das Liegende des in Rede stehenden Formationsgliedens nirgends zu Tage tritt. Im Hangenden wechsellagern die Werfener Schichten wieder mit Kalkschiefern, die in $\frac{1}{2}$ —1 Zoll dicken Lagen geschichtet, theils dolomitische, theils reine Kalke sind und sich durch den reichen Gehalt an Glimmer, an ihren Schicht- und zuweilen auch Bruchflächen charakterisiren. Ueber den Werfener Schichten folgt gelbe Rauchwacke, über welche sich die Guttensteiner Schichten (meist Dolomite) lagern. Petrefacten konnten nirgends gefunden werden.

Gesteinsentblössungen, die ein deutliches Verflähen und Streichen wahrnehmen lassen, sind in diesem Zuge selten, und auf den wenigen Punkten, wo solche vorkommen, genügen sie nicht; um Schlüsse über die Lagerung der Werfener Schichten zu gestatten.

Oestlich von den Lahnsattelhäusern nehmen die Werfener Schichten eine grosse Oberflächenverbreitung an, und bedecken das Gebiet des Kriegskogel-, Lahnsattel- und Stangelbaches vollständig. Die Bäche, die sich in dem sehr flachen Terrain ein ziemlich tiefes Bett gerissen, zeigen an ihren senkrechten Uferändern die Gesteine aufgedeckt, die das bezeichnete Terrain zusammensetzen. Eine 6 Zoll bis 1 Fuss mächtige Alluvial-Schotterlage, bestehend aus weissen eckigen Kalken, bedeckt die hier fast horizontal gelagerten Werfener Schichten, welche vorherrschend aus thonigen Schiefen bestehen und in manchen Partien petrographisch sehr den Gosauschiefern ähnlich sind. Im Breinthale, nämlich an dessen linkem Gehänge, zeigen die daselbst entblössen Werfener Schichten ein nördliches Fallen unter 30 Graden. Der Umstand, dass nördlich von dem in Rede stehenden Zuge überall Dachsteinkalke, im Süden aber auf den Werfener Schichten Guttensteiner und Hallstätter Kalke folgen, bedingt wohl die Annahme, dass im grossen Ganzen der Werfener Schieferzug nach S. verfläht. Local mögen allerdings mannigfaltige Abweichungen von dieser Lagerung stattfinden, die in einer welligen Lagerung, wie eine solche hier angenommen werden muss, ihre Begründung finden.

Die zwischen den so eben beschriebenen zwei Zügen des südlichen Vorkommens der Werfener Schichten auftretenden mit diesen analogen Vorkommnisse gelangen im westlicheren Theile ihrer Verbreitung allein zu einer regelmässigeren Entwicklung.

Es sind dies: 1. Die Werfener Schiefer, westlich von der Frein, die als ein schmaler Zug längs des Südfusses der Wildalpe und des Studentberges nach W. fortsetzen, und im Falbisch-Rachgraben durch die Gosangeilde südöstlich und östlich von Maria-Zell oberflächlich begrenzt werden. Im Mürzthale setzen sie von der Frein in nordöstlicher Richtung bis zur Mündung des Kriegskogelbaches in die stille Mürz fort, und verbinden sich derart mit dem nördlichen der vorhin erwähnten zwei Züge. 2. Im Thale der kalten Mürz, im sogenannten Neuwald, sind östlich von den „Holzknechthäusern“ im Thalgrunde Werfener Schiefer entblösset, die jedoch westlich und östlich bald von Kalken begrenzt werden, und nur zu einer geringen Oberflächenverbreitung gelangen. 3. Am

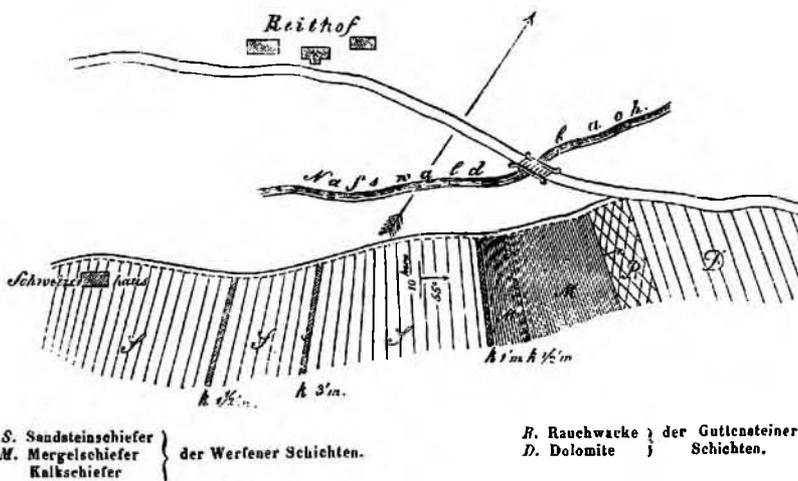
Wege vom „Bärensattel“ im Thale der kalten Mürz (an dem Zusammenflusse des Bärensattel- und Steinalpelbaches) über den Hohen Sattel (in der Karte steht Hacken-Sattel) gelangt man über unter- und obertriassische Kalke, unter denen auf der Gross-Aualpe Werfener Schichten zu Tage treten.

Sie bestehen daselbst aus Sandsteinschiefern, die reich an feinen Glimmerblättchen und von grüner, graugrüner und schmutzigweisser Farbe sind. Die an der Oberfläche anstehenden Gesteine zeigen in Folge der Verwitterung eine dunkelbraune, auf den Gehalt an Eisenoxyd hindeutende Färbung. Die Gesteine enthalten an einer Stelle Petrefacten, von denen *Posidonomya Clarae*, *Avicula venetiana*, *Gervillia* sp., *Myacites fussaensis* als Leitpetrefacten für die Werfener Schichten zu erwähnen sind. Im Hohlwege und an den Ufern der Bachstätte, woselbst die Werfener Schichten entblösst sind, zeigen sie eine wellige Lagerung mit flacher Neigung bald gegen N., bald nach S. In südlicher Richtung von den nächst höheren Formationsgliedern überlagert, verbinden sie sich nördlich von der Gross-Au mit dem nördlicheren Zuge von Werfener Schichten.

4. Weitere Vorkommnisse von Werfener Schichten finden sich auf der Sonnleitälpe, südwestlich von Schwarzau, bei den Schwarzriegelhäusern im Schwarzriegelbachgraben, und im Nasswaldthale. (Inner-Nasswald, Holzhütten, Hübner.) Die auf der Sonnleitälpe zu Tage tretenden Werfener Schichten ziehen sich längs des Südabfalles des Sonnleitsteins und Rauchsteinfelsens über die steirisch-österreichische Landesgrenze und lassen sich auf steirischer Seite bis Goldgrubhöhe verfolgen. Sie finden sich nur in Geschieben und verwittert; anstehend und in einer deutlichen Entblössung konnten sie nirgends beobachtet werden. Dasselbe gilt von den erwähnten Vorkommen im Schwarzriegelgraben und im Nasswald. Keines dieser drei Vorkommen steht mit den andern in einem oberflächlich sichtbaren Zusammenhange, sondern sind dieselben durch schwarze ungeschichtete Dolomite (Guttensteiner Schichten), von welchen sie allseitig begrenzt werden, und durch weisse und röthlich gefärbte Kalke (Hallstätter) von einander getrennt.

5. Zwischen den Mündungen des Schwarzriegel- und Breinbaches in den Nasswaldbach, bei „Oberhof“ und „Reithof“, fast südlich von Schwarzau, treten ebenfalls Werfener Schichten auf. Sie sind bei Reithof am rechten Thalgehänge

Fig. 1.



deutlich entblösst und besitzen ein Streichen nach Stunde 10, ein nordöstliches Verfläichen unter 50 Graden. Das Gehänge, das behufs einer Fahrwegsanlage abgedeckt wurde, zeigt auf circa 30 Klafter Länge die bezeichneten Gesteine und ihre Reihenfolge vom Liegenden gegen das Hangende.

S grüne und graugrüne, sowie rothgefärbte Varietäten von Sandsteinschiefern mit viel Glimmer an den Schichtflächen. Typus für Werfener Schichten, *k* Kalkeinlagerungen in *S* $1\frac{1}{2}$ —3 Fuss mächtig; es sind Kalkschiefer von grauer, graugrüner und lichtbrauner Färbung, mit wulstigen Unebenheiten auf den Schichtflächen, auf welch letzteren auch meist ein Beschlag von Glimmer oder von einem chloritartigen Minerale wahrzunehmen ist. Mit Säure brausen diese Kalkschiefer nur wenig.

M mergelige Schiefer von grossem Thongehalte, denen der Glimmer beinahe ganz fehlt. Daher ihre matte Oberfläche gegenüber den glimmerreichen charakteristischen Werfener Schiefen. Sie sind oberflächlich meist im aufgelösten Zustande und verwittern schnell zu einem grauen lehmartigen Gebilde. Im festen Anstehenden zeigen sie sehr dünne und gleichmässige Schichtung. Ueber ihnen folgt Rauchwacke *R* und eine Kalkbreccie mit kalkigem Bindemittel. Die in der Grundmasse eingebetteten Trümmer eines schwarzen Dolomites verleihen diesem Gebilde ein geflecktes Aussehen. Endlich folgt als Hangendes der Werfener Schichten *D*, ein schwarzer ungeschichteter Dolomit, den Guttensteiner Schichten angehörend.

6. An zwei Stellen im Schwarzathale und zwar nordwestlich von Kaiserbrunn und bei diesem selbst (OSO. von Schwarzau) treten Werfener Schichten in sehr beschränkter Ausdehnung zu Tage. Sie sind nirgends deutlich entblösst, und konnte deren Vorhandensein nur durch Geschiebe constatirt werden. Die Stellen, an denen sie auftreten, sind durch die Oberflächengestaltung gekennzeichnet. Das zwischen den mächtigen Felsmassen schluchtenartig sich durchziehende Thal der Schwarzau, das seiner Naturschönheit wegen bekannte „Höllenthal“, erweitert sich an den bezeichneten Stellen sichtlich und findet man daselbst kleine Rasenplätze, die gegenüber der sonst kahlen Beschaffenheit des Thales leicht in die Augen fallen.

7. Endlich ist noch des Vorkommens von Werfener Schichten im Krummbachthale, nordöstlich von „Kaiserbrunn“ zu erwähnen. Wenn man von Kaiserbrunn aus den Weg auf den Schneeberg einschlägt, so gelangt man zuerst über mächtige Felsmassen, bestehend aus weissen und röthlich gefärbten Kalken (Hallstätter). Hat man etwa $\frac{1}{4}$ der Höhe erstiegen, so endet der steile Pfad und man gelangt auf eine mit spärlichem Graswuchse versehene Einsenkung, das Krummthal, das allmählig ansteigend, am Krummthalsattel endet. Die hier zu Tage tretenden Werfener Schichten sind nur in Geschieben als Sandsteine und Sandsteinschiefer zu finden, und meist mit gelber Rauchwacke bedeckt, ziehen sich längs des Krummthales, an dessen Grunde sie anstehen, über den Krummthalsattel und die Waldwiese, und verbinden sich solcher Art nach O. hin mit den Werfener Schichten von Rohrbach, südlich von Buchberg.

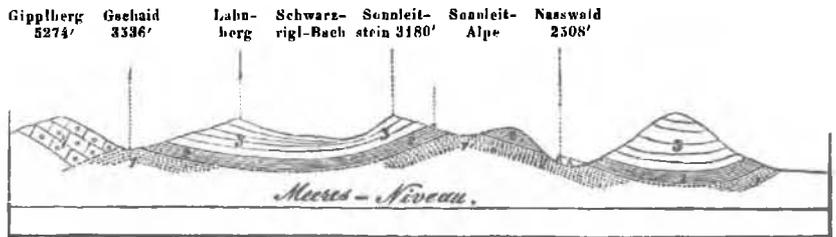
Alle diese zwischen dem südlichen und nördlichen Zuge von Werfener Schichten auftretenden Zwischenvorkommnisse lassen sich zu einem vielfach unterbrochenen Mittelzuge verbinden, welcher an mehreren Stellen sowohl mit dem südlichen als auch mit dem nördlichen Zuge in unmittelbarem oder möglichem Zusammenhange steht. So besteht zwischen dem nördlichen Zuge am Lahnsattel und dem Zwischenvorkommen in der Frein längs des Mürzthales ein directer Zusammenhang, und deutet das Vorkommen auf der Gross-Aualpe und am Hohensattel auf einen möglichen Zusammenhang dieser beiden Vorkommen an

genannter Stelle hin. Eben so scheinen die Vorkommnisse im Nasswaldthale mit den Werfener Schichten im Altenberger Thale (steirische Seite) und durch diese mit dem südlichen Zuge (Reichenau) in Verbindung zu stehen.

Das nun in Detail geschilderte südliche Vorkommen von Werfener Schichten stellt sich im grossen Ganzen als eine Mulde dar, deren südlicher und nördlicher Rand deutlich als Züge zu Tage treten, und zwischen welchen in Folge welliger Beschaffenheit der Muldenoberfläche diese an vielen Orten zu Tage treten. Da, wie oben schon erwähnt, die in Folge dessen auftretenden Vorkommnisse von Werfener Schichten sich in Gedanken zu einem Mittelzuge verbinden lassen, dessen Streichen parallel zu den beiden Muldenrändern läuft, so scheint in Mitten der Mulde die Bildung einer grösseren Falte stattgefunden zu haben, deren Kante in einer diesem Streichen entsprechenden Linie zu Tage tritt.

Das südliche Vorkommen von Werfener Schichten und die Art ihrer Lagerung sind in soferne von Wichtigkeit und Interesse, als jenes die Basis für die sehr mächtigen Triaskalke bildet, welche an der Bildung der Hochalpen den grössten Antheil nehmen und im Abschnitte „Obere Trias in den Hochalpen“ zur Schilderung gelangen werden. Nachstehende zwei, den Hochalpen entnommene und in den Fig. 2 und 3 dargestellten Profile geben ein Bild über die Lagerung der Werfener Schichten daselbst.

Fig. 2.



NW. 6° N.

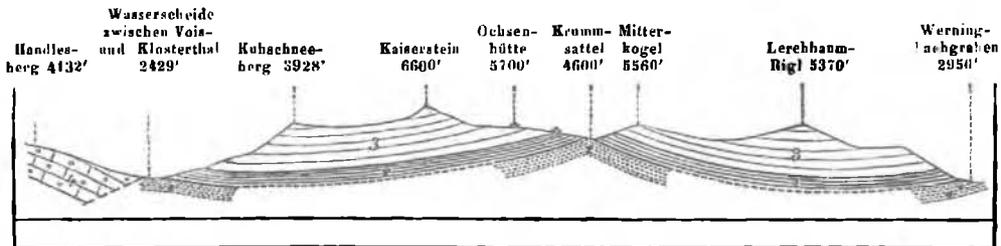
SO. 6° S.

1. Werfener Schichten. 2. Guttensteiner und Göslinger Schichten. 3. Hallettätter Kalker und Marmore.
4. Dachsteinkalke.

Maassstab 1" = 2000⁰ (1 : 14400).

Fig. 3.

Durchschnitt durch den Schneeberg bei Reichenau.



NW. 8° N.

SO. 8° S.

1. Werfener Schichten. 2. Guttensteiner und Göslinger Schichten. 3. Hallettätter Kalker. 4. Dachsteinkalke.

Maassstab 1" = 2000⁰ (1 : 14400).

b) Nördliches Vorkommen. Schon oben wurde angeführt, dass dieses Vorkommen im westlichen Theile seiner Verbreitung mächtiger entwickelt und in grösserer Oberflächenverbreitung zu Tage tritt, als dies im Osten der Fall ist. Es soll zunächst der westliche und mächtiger entwickelte Theil des in Rede stehenden Vorkommens beschrieben werden. Derselbe beginnt in meinem Aufnahmesterrain im Annabachgraben, nördlich von Wienerbruck, und steht in westlicher Richtung mit den Werfener Schichten am Erlafboden, und durch diese mit denen bei Lackenhof (nordöstlich davon) in wahrscheinlichem Zusammenhang. (Siehe Beschreibung des Herrn J. Rachoy.)

Die am Grunde des Annabachgrabens anstehenden Werfener Schichten gelangen weiter östlich, im Flussgebiete der grossen und kleinen Lassing, plötzlich zu grosser Verbreitung und nehmen den grössten Theil des Gross-Lassingthales ein, so wie auch der zwischen Wienerbruck und Annaberg gelegene Joachimsberg ausschliesslich aus Werfener Schichten besteht. Die solcher Art eine breite Fläche bedeckenden Werfener Schichten verengen sich „am grossen Eck“, westlich von Annaberg, zu einem etwa 40 Klafter breiten Zuge, und setzen als solcher bis nach „Sägmühle“ fort. Hier theilen sie sich in zwei Züge, von denen der eine nach O. fortsetzt, und den aus Guttensteiner Kalken bestehenden Annaberg ringsum umgibt, der andere in fast südlicher Richtung zieht und dabei den Thalgrund des Moltergrabens einnimmt.

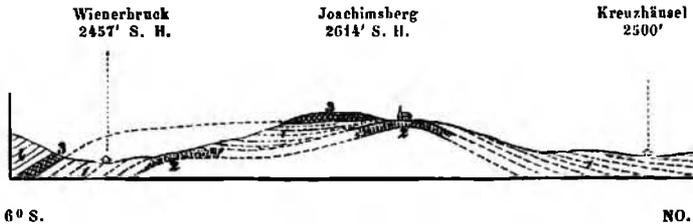
Dieser Zug lässt sich weiter längs des östlichen Abfalles des Hocheckberges auf den Hüttenboden und in westlicher Richtung über den Laater-Grabensattel (südlich von Söbel) auf die Pichler Alpe verfolgen. Hier nehmen die Werfener Schichten die nördlich von der höchsten Spitze des Berges gelegene Einsenkung ein und setzen in nordwestlicher Richtung auf den zwischen der Wirths- und der Pichler Alpe gelegenen Sattel, um sich von da noch in fast südlicher und südwestlicher Richtung bis nahe den „Urberlhäusern“ (nördlich von Mitterbach) zu erstrecken. Hier (nördlich von den Urberlhäusern) beginnen die ausgebreiteten Diluvialbildungen, die die Werfener Schichten in S oberflächlich begrenzen und sich über Mitterbach bis Maria-Zell ausdehnen.

Der petrographische Charakter der hier in den Werfener Schichten vorkommenden Gesteine entspricht im Allgemeinen dem schon mehrmals geschilderten: Nur an einigen Punkten treten Verschiedenheiten ein, die an geeigneter Stelle erwähnt werden sollen. Deutliche Entblösungen, die einen Aufschluss über die Lagerung der Werfener Schichten zu geben im Stande wären, sind selten. Meist findet man die Gesteine im aufgelösten Zustande ohne deutliche Schichtung oder als Geschiebe.

Südlich von Wienerbruck am Fusse des Josephsberges zeigen die Werfener Schichten ein südwestliches Einfallen unter 40 Graden. Zunächst sind es graue glimmerige Sandsteine, denen im Hangenden rothe Schiefer folgen. Ueber denselben folgen wenig mächtige Rauchwacken und schwarze, etwas bituminöse und dolomitische Kalke (Guttensteiner).

Nördlich von Wienerbruck, am Fusse des Joachimsberges, steht gelbe Rauchwacke an, über welcher schwarze Dolomite, und unter welcher Werfener Schichten liegen. Letztere sind an der auf den Joachimsberg führenden Strasse anstehend zu treffen, und zeigen ein westliches und nordwestliches Einfallen. Der Einfallswinkel ist immer ein flacher und übersteigt nicht 15 Grade. Nachstehende Figur 4 gibt einen Durchschnitt des Joachimsberges. Die in den Sandsteinschiefern eingelagerte Schichte eines grauen Kalkschiefers tritt am Südfusse des Berges und auf dessen Höhe bei der Kirche zu Tage. Auf letzterer Stelle zeigt sie einen deutlichen Schichtenbug von Stunde 22 in Stunde 2 Fallrichtung.

Fig. 4.



1. Werfener Schiefer und Sandsteine. 2. Kalkschichte mit Petrefacten. 3. Rauchwacke. 4. Guttensteiner Kalk.
Maassstab 1'' = 400° (Die Höhen sind fast dreifach genommen.)

Die Kalkschiefer sind nur einige Fusse mächtig, und führen Petrefacten in geringer Anzahl (*Avicula venetiana*, *Gervillia sp.*). Ueber ihnen folgen grüne und rothe, sehr glimmerreiche Sandsteinschiefer mit Petrefacten in bedeutender Menge. Die Decke ist wieder gelbe Rauchwacke, und nimmt hier eine kleine Fläche auf der Höhe des Berges ein.

Nordwestlich von Wienerbruck, an der neuen Strasse nach Annaberg, treten an der die Strasse begleitenden Böschung Werfener Schichten zu Tage, die ein Verflächen nach Stunde 16 unter 30 Graden besitzen. Es sind vorzugsweise grüne, graue und rothe Schiefer mit vielen Petrefacten, von denen *Myacites fuscaensis* und *Avicula venetiana* zu erwähnen kommen.

Im oberen Lassingthale und im Moltergraben fehlen wirkliche Entblössungen. Eben so auch in der südliche und westlichen Fortsetzung der Werfener Schichten, am Hüttenboden, auf der Pichler Alpe, und am Südabfalle des Josephsbergs u. s. w.; an den genannten Stellen sind die Werfener Schichten nur in Geschieben, am häufigsten mit gelber Rauchwacke bedeckt, zu finden. Die Werfener Schichten in der Umgebung von Annaberg sind ebenfalls nur an wenigen Punkten deutlich entblösst; und zwar sind es ihre hangendsten Partien, die östlich und nördlich vom Orte mit Kalkschiefern wechsellagernd zu Tage gehen. Die östlich vom Orte befindliche Entblössung ist in der nächsten Nähe des Steinbruches an der neuen Strasse. Die Schichten zeigen hier ein Fallen nach Stunde 8 (S. 60° O.) unter 50 Graden, die hier auftretenden Gesteine sind graue Sandsteinschiefer in Wechsellagerung mit dunkelgrauen Kalkschiefern, darüber poröse und dichte Varietäten von Rauchwacken und ein dichter feinkörniger schwarzer Dolomit (Guttensteiner). Dieselben Gesteine und ihre gegenseitige Lagerung finden sich nördlich von der Kirche an dem ins Türnitzthal führenden Fusssteige. Hier zeigen die Schichten ein Fallen nach Nord unter einem Winkel von 40 Graden.

Von besonderen Lagerstätten, die in den Werfener Schichten vorkommen, ist vorzugsweise Gyps, als untergeordnet Brauneisenstein zu nennen, der Gyps kömmt stockförmig in den hangenderen Etagen der Werfener Schichten vor. In der nächsten Nähe des Annaberges, und zwar nordöstlich vom Orte, erreicht er eine solche Mächtigkeit, dass er trotz der grossen Entfernung vom nächsten Handelsplatze (bis St. Pölten 7 Meilen) mit Vortheil gewonnen wird. Der Gyps, meist von weisser und rother Farbe, kömmt in einem grauen zerreiblichen Thone vor, aus dem er sich nicht selten in dünnen Schnüren ausscheidet. Diese Ausscheidungen sind dann reiner und erhalten nicht selten das Aussehen reinen weissen Fasergypses. Ueber dem Haselgebirge ähnlichen Gebilde, dem das Gypsvorkommen angehört, folgen rothe und grüne Werfener Schiefer mit Kalkschiefern wechsellagernd und von Rauchwacke bedeckt. Der Gyps wird hier auf zwei nahe

von Annaberg gelegenen Orten theils durch Tagabraum, theils unterirdisch gewonnen.

Andere untergeordnete Gypsvorkommen sind im Annabachgraben, westnordwestlich von den „Reithäusern“ und beim Lassingfalle, westlich von Wienerbrück, die jedoch keiner weiteren industriellen Beachtung gewürdigt werden.

Das Vorkommen von Brauneisensteinen ist ein sehr untergeordnetes und nur auf eine Localität beschränkt. Es findet sich am Wege von der Schmelz zur finsternen Ruhe und gehört der höchsten Etage der Werfener Schichten, d. i. der Rauchwacke an.

Hier glaube ich, ist es am Platze, noch der eigenthümlichen Entwicklung der Werfener Schichten in petrographischer Hinsicht zu gedenken, wie solche am Wege von der finsternen Ruhe in den Braungraben und auf dem Hüttenboden zu beobachten ist. Die Werfener Schichten, die daselbst zu einer ziemlichen Verbreitung gelangen, bestehen zunächst aus grünen derben kalkigen Sandsteinen, welche mit grauen feinkörnigen Sandsteinen wechsellagern. (Letztere gleichen eher den weiter unten zu schildernden Lunzer Sandsteinen.) Als Einlagerungen in den Sandsteinen treten Kalkschiefer auf, die eine halbkrySTALLINISCHE Structur und einen bedeutenden Gehalt an schwarzen Glimmerblättchen besitzen. Ueber den Werfener Schichten folgt gelbe Rauchwacke, die den grössten Theil des Hüttenbodens bedeckt.

Von Annaberg östlich ist die Fortsetzung des in Rede stehenden nördlichen Vorkommens der Werfener Schichten bis nach Türnitz unterbrochen, und nur ein isolirtes, sehr beschränktes Auftreten von Werfener Schichten in Mitte der Unterbrechung, d. i. beim Ebenbauer im Weidenauthale, südsüdwestlich von Türnitz, vermittelt einen Zusammenhang der westlich von Annaberg mit den östlich von Türnitz zu Tage tretenden Werfener Schichten. Diese beginnen westlich ausser dem Markte Türnitz, ziehen in nordöstlicher Richtung als schmaler Zug quer durch den Sulzbachgraben und längs des linken Gehänges des Traisenbach-Thales bis Lehenrott. Hier durchsetzen sie das Thal, und ziehen längs des Nordgehänges des die beiden Traisen trennenden Gebirges ins Urecht-Traisenenthal, woselbst sie zu einiger Verbreitung gelangen. Das Unrecht-Traisenenthal durchsetzend, ziehen sie in nördlicher Richtung durch den Rempelgraben (östlich von Ausser-Fahrfeld) und über die Vorder-Alpe, umgeben hier die höchste Spitze des Muckenkogels und setzen in südlicher Richtung über Neuhof-Alpe und längs des linken Wicsenbachgraben-Gehänges auf den Gschaidboden (westlich von der Reiss-Alpe), wo sie einerseits in südlicher Richtung über „Reitern“ ins Thierenthal gelangen, und längs dessen rechtem Gehänge bis nahe an's Unrecht-Traisenenthal zu verfolgen sind, anderseits aber von Gschaidboden in östlicher Richtung fortsetzen, und den Nordfuss der Reissenden Mauer und der Reiss-Alpe umgebend, durch den westlichen Seitengraben des Inner-Traisenbachgrabens in diesen selbst gelangen. Südlich von der Hoch- oder Reiss-Alpe, auf der „Brenn-Alpe“ gehen Werfener Schichten zu Tage, die sich nach Osten und Westen zwischen den sie umgebenden Kalken auszuschneiden scheinen. Von Inner-Traisenbach (südsüdwestlich von Klein-Zell) setzen die Werfener Schichten in nordöstlicher Richtung über Weissenbach-Alpe und „Tauner“ ins Hallbachthal, welches sie „an der Au“ (südlich von Klein-Zell) durchsetzen und längs dessen rechtem Gehänge sie bis in den Salzbachgraben gelangen, von wo sie längs des westlichen und nördlichen Abfalls des Hechen- und Sonnenleitherges bis westnordwestlich vor Ramsau zu verfolgen sind. In ihrer weiteren östlichen Fortsetzung werden die Werfener Schichten mehrmals durch jüngere Gebilde (Gosau) überlagert, oberflächlich unterbrochen, und treten in mehreren abgerissenen, aber im Streichen deut-

lich zusammenhängenden Partien auf. So finden sich fast nördlich von Ramsau, zwischen den Häusern „Hofer“ und „Kienberg“ Werfener Schichten, die nach kurzer Unterbrechung durch Gosaugebilde bei „Grub“ wieder zum Vorschein kommen, und über „Himperbauer“ bis westlich von der Ruine „Araburg“ (südwestlich von Kaunberg) fortsetzen. Hier werden sie durch Gosaugebilde östlich begrenzt. Endlich im Labgraben, südwestlich von Kaunberg, treten beim Hause „Bauernhof“ Werfener Schichten in sehr geringer Ausdehnung zu Tage. Weiter östlich sind mir in meinem Aufnahmesterrain keine Werfener Schichten mehr bekannt; wohl aber kommen diese bei Altenmarkt wieder zum Vorschein, und repräsentiren die östlichsten Ausläufer des in Rede stehenden nördlichen Vorkommens. Ueber den petrographischen Charakter der Gesteine ist im Allgemeinen nichts Neues zu sagen. Nur an zwei Punkten wurden mit den eigentlichen Werfener Sandsteinen und Schiefeln quarzige Sandsteine gefunden. Im Thierthale bei dem Hause Reitern und am Wege von da gegen den Gscheidboden sind diese Quarzsandsteine grobkörnig-krystallinisch. Die einzelnen Quarzkörner haben Linsengröße, sind meist von weisser und blassrother, seltener rauchgrauer Farbe. Die zwischen denselben sporadisch hervortretenden grünen und rostgelben Flecken rühren von dem Gehalte eines chloritischen Minerals und an Eisenoxyd her. In der Umgebung Klein-Zell finden sich an mehreren Punkten Quarzsandsteine, die theils denen im Thierthale gleichen, theils Feinkörnigkeit bis Dichte erreichen, von schmutzigweisser Farbe sind und ausser Eisenoxyd keine fremden Gemengtheile enthalten. Fundorte dafür sind „an der Au“, am linken Hallbachufer, südwestlich von Klein-Zell, und am Eingange in den Salzgraben, nordöstlich von Klein-Zell. Ueber die Stellung dieser Quarzsandsteine in den Werfener Schichten lässt sich nichts Bestimmtes sagen. Man findet sie selten und nur immer undeutlich entblösst, meist nur in Geschieben. Das nahe Vorkommen von Gyps beim Reiter im Thierthale deutet wohl darauf hin, dass die Quarzsandsteine mehr den hangenderen Etagen der Werfener Schichten angehören mögen.

Auch in diesem Theile der Verbreitung der Werfener Schichten sind schöne Gesteinsentblössungen selten, und sollen diese im Nachstehenden angeführt werden: Am Wege von der Vorder-Alpe zur Spitze des Muckenkogels (südlich von Lilienfeld) findet man an mehreren Stellen die Werfener Schichten zu Tage gehen. Es sind die höchsten Etagen derselben, Sandstein-Schiefer in Wechselagerung mit Kalkschiefern. Das Verfläichen ist ein südliches unter 40 Graden. Eine zweite Entblössung konnte südlich von der Reiss-Alpe, zwischen der Brenn- und Rumpel-Alpe beobachtet werden. Verfläichen: nach SSO.; Winkel: 40 Grade. Eine dritte Entblössung, westlich von der Ruine Araburg (südwestlich von Kaunberg) zeigt grüne glimmerreiche Sandsteinschiefer mit Petrefacten an den Schichtflächen (*Avicula venetiana*); das Verfläichen ist ein südwestliches unter 40 Graden. Endlich im Labgraben beim Hause Bauernhof (südwestlich von Kaunberg) zeigen die daselbst hervortretenden Werfener Schiefer ein Verfläichen nach S. 30° O. unter 30 Graden. An allen übrigen Punkten, an denen das Vorkommen von Werfener Schichten beobachtet wurde, fehlen deutliche Gesteinsentblössungen und konnte jenes nur durch Aufsammeln von Findlingen und aus der Oberflächengestaltung des Terrains seiner Lage und Ausdehnung nach bestimmt werden.

Von Petrefacten sind die schon mehrmals genannten Arten: *Avicula venetiana*; *Myacites fassaensis*, u. s. w. zu erwähnen. Sie gehören den oberen Etagen der Werfener Schiefer und den mit diesen wechsellagernden Kalkschiefern an. Als besondere Fundorte sind zu erwähnen: Im Rempelgraben, nordöstlich von Auser-Fahrafeld; im Inner-Traisnabach, südwestlich von Klein-Zell; im Salzgraben,

nordöstlich von Klein-Zell; und westlich von der Ruine Araburg, südwestlich von Kaunberg.

Was das Vorkommen besonderer Lagerstätten betrifft, so ist das des Gypses von einiger Bedeutung. Er kommt in analoger Weise wie in der Umgebung Annaberg, auch hier stockförmig und zwar in den höchsten Etagen der Werfener Schichten vor.

Cžjžek beschreibt in einer Abhandlung über die Gypsbrüche Niederösterreichs (Jahrb. II, S. 27 a der k. k. geolog. Reichsanst.) die Art und Weise des Gypsvorkommens und seine Entstehungsweise sehr ausführlich, und ich beschränke mich hier darauf, die einzelnen Localitäten, wo Gyps vorkommt und gewonnen wird, nur kurz anzuführen:

1. Nordwestlich vom Orte Lehenrott, am linken Traisenthalgehänge, liegen zwei Gypsbaue des Herrn Baron v. Apfalter n. Der Gyps kommt meist unrein, als Thongyps vor, aus dem sich Gypskrystalle oder Faser gypsum in unbedeutender Menge ausscheiden. Der Gyps wird unterirdisch durch Stollenbetrieb gewonnen, in der bei Lilienfeld gelegenen Stampfe verstampft und geht als Düngemittel in den Handel.

2. Nordöstlich vom Hause „Reitern“ in Thiernthale bestand in früherer Zeit ein unterirdischer Gypsbau. Nach Cžjžek's Mittheilungen zeigte der unmittelbar unter den schwarzen Guttensteiner Dolomiten abgelagerte Gyps eine Schichtung mit südlichem Verfläichen und war reiner als der von Lehenrott.

3. Im Inner-Traisenbachgraben; bei 50 Klafter westlich vom Hause Inner-Traisenbach, gewinnt Herr Anton Fischer von St. Egidy mittelst Stollenbetrieb einen mit blauem Thon gemengten Gyps. Als reiner Faser gypsum füllt er Spalten und Klüfte im Thongypse aus.

4. Nordöstlich von Ramsau, östlich von dem Hause „Ramsel“, liegt der Gypsbau der Herren Scher und Schnitt. Ein Stollen nach O. angeschlagen durchfährt Sandsteine und Kalkschiefer ohne deutliche Schichtung. Der Gypsstock selbst ist von ziemlicher Ausdehnung und ist bereits ein Raum von ungefähr 400 Kubik-Klafter ausgebaut worden. Der grösste Theil des hier gewonnenen Gypses ist Thongyps. Die äusseren Partien des Stockes bestehen aus einer Dolomitbreccie, deren Bindemittel aus Thongyps besteht. Die einzelnen Dolomitstücke erreichen Haselnussgrösse und sind von einer nur 1 Linie starken Gypskruste schalenförmig umkleidet. Im Innern des Gypsstockes kommen Ausscheidungen reinen Gypses vor, die eine gelbe oder fleischrothe Farbe besitzen und als Kluftausfüllungen oder nesterförmige Einlagerungen in der Stockmasse auftreten.

Eine Eigenthümlichkeit dieses Vorkommens ist das Auftreten sphäroidaler Concretionen in der Stockmasse. Diese bestehen aus schwarzem Thon von dünnblättrig-schaliger Structur und von zahlreichen sehr dünnen Gypslagen durchzogen. An der Oberfläche dieser Concretionen findet sich eine etwa 1 Zoll starke Rinde eines weissen und sehr reinen Gypses mit faseriger Structur. Weisser, reiner Faser gypsum kommt auch mitten im Thongypse vor; er ist an den Kanten durchscheinend und von solcher Milde, dass er sich leicht mit dem Messer oder mit der Säge bearbeiten lässt. Doch ist sein Vorkommen ein so seltenes, dass er keiner seiner Qualität angemesseneren technischen Verwendung zugeführt werden kann. Aller hier gewonnene Gyps wird im gestampften Zustande als Düngemittel in den Handel gebracht.

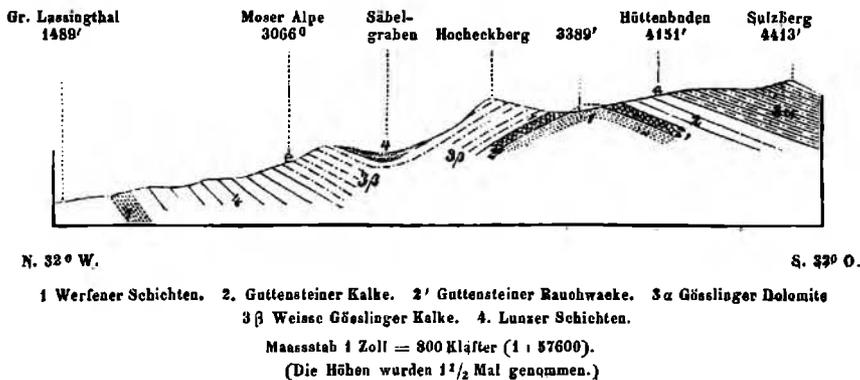
Es dürfte wohl nicht ohne Interesse sein, wenn ich eines Vorkommens von Spuren natürlicher Salzsoolen erwähne, welches sich im Salzabachgraben, nordöstlich von Klein Zell findet. Am Fusse des südlichen Grabengehanges treten an zwei Stellen Quellen zu Tage, deren Wasser eine leichte Trübung und

einen deutlich salzigen Geschmack besitzen. Vor sehr langer Zeit soll auch hier eine Versiedung von Salzsoolen stattgefunden haben, und deuten die Benennungen Pfannhaus, Pfannbach und Salzergut darauf hin.

Betrachtet man das nördliche Vorkommen der Werfener Schichten hinsichtlich seiner Lagerungsverhältnisse, so ergibt sich ein grosser Unterschied zwischen seinem westlichen und östlichen Theile.

Die zwischen Wienerbruck, Annaberg und Mitterbach verbreiteten Werfener Schichten bilden der Hauptsache nach eine nach Westen offene Mulde, deren nördlicher Rand von den Werfener Schichten des Lassingthales, deren östlicher Rand von den Werfener Schichten des Molter- und Branngrabens, und deren südlicher Rand durch die Werfener Schichten des Hüttenbodens, der Pichler Alpe u. s. w. gebildet wird. Das Innere der Mulde ist mit den nächst höheren Triasgliedern, den Guttensteiner, Gösslinger und Lunzer Schichten ausgefüllt. Fig. 5 gibt einen Durchschnitt, welcher die oberwähnte Mulde in der Richtung von NW. nach SO. durchschneidet.

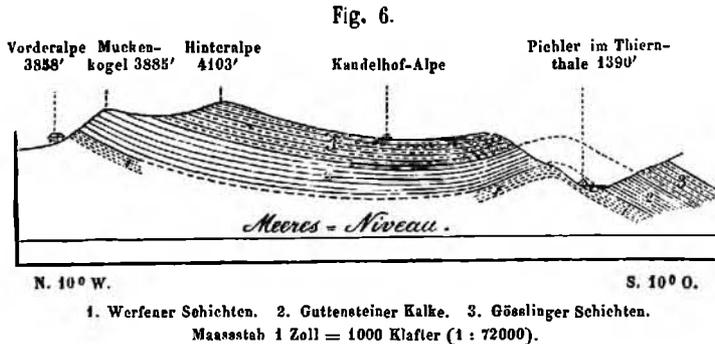
Fig. 5.



Die nach längerer Unterbrechung bei Türnitz wieder zu Tage tretenden Werfener Schichten erscheinen als ein schmaler Zug, welcher mit südlichem Verflachen unter 40 Graden nach O. fortsetzt. Es kommen in diesem Zuge wohl auch wellige Lagerungen vor, die nur eine Störung im Verflachungswinkel, aber nie in der Hauptstreichungsrichtung verursachen. Eine solche wellige Lagerung besitzen die Werfener Schichten, welche den Muckenkogel und die Hinteralpe umgeben. Fig. 6 stellt einen Durchschnitt vor, der von der Vorderalpe, südlich von Lilienfeld, in südöstlicher Richtung über die Spitzen des Muckenkogels und der Hinteralpe geführt ist.

Man sieht daraus, dass die die Unterlage der Guttensteiner und Gösslinger Kalke bildenden Werfener Schichten eine kleine, wellen- oder sattelförmige Erhebung erlitten haben, in Folge welcher sie im Thierthale wieder zu Tage gelangen.

Nirgends konnte das wahre Liegende der Werfener Schichten beobachtet werden. Wohl aber zeigen sich im scheinbaren Liegenden Gösslinger Schichten, welche in Folge eines Aufbruches und mannigfaltiger weiter unten zu erörternder Störungen in diese discordante Lagerung zu den Werfener Schichten gekommen sind. Das unmittelbare Hangende der Werfener Schichten sind bekanntlich die Guttensteiner Schichten.



II. Guttensteiner Schichten.

Sie sind in ihrem Auftreten auf das Innigste mit den Werfener Schichten verbunden und bilden die unmittelbaren Hangendschichten dieser. Daher gilt auch, was die Art ihrer Verbreitung betrifft, genau dasselbe, was in dieser Beziehung bei der Beschreibung der Werfener Schichten gesagt wurde. Im Wesentlichen kann man folgende Gesteinsarten unterscheiden: α . Rauchwacken von gelber oder grauer, seltener von ziegelrother Farbe. β . Schwarze und dunkelgraue Kalke mit weissen Kalkspathadern durchzogen. γ . Dolomite von weisser, lichtgrauer und schwarzer Farbe. Die weissen Dolomite sind meist sehr kurzklüftig und verwittern an der Luft bald zu Dolomitgries, die dunkleren Varietäten besitzen dagegen mehr Consistenz und Festigkeit, und grösstentheils einen mehr weniger grossen Gehalt an Bitumen. δ . Graue, splitterige und gebogen geschichtete Kalkschiefer, deren wellig unebene Schichtflächen einen papierdünnen Beschlag eines schwarzglänzenden Thones besitzen; sie sind petrefactenleer, und ihrem petrographischen Aussehen nach gewissen Partien der Göslinger Schichten sehr ähnlich, werden jedoch wegen des Mangels an Petrefacten und anderer Aufschlüsse zu den Guttensteiner Schichten gerechnet, in deren Verbreitungsbezirk sie vorkommen. Von diesen vier Gesteinsarten nehmen die Rauchwacken stets die unterste Etage der Guttensteiner Schichten ein, und bilden die unmittelbare Decke der Werfener Schichten.

Die Kalke und Dolomite sind der obere und mächtigere Bestandtheil des in Rede stehenden Formationsglied. Diese beiden Gesteinsarten sind es, die gebirgsbildend auftreten und mit den nächst oberen Gebirgsschichten an der Bildung der Mittelgebirge zunächst Antheil nehmen.

Im Nachstehenden soll die Art der Verbreitung dieser vier Gesteinsarten näher geschildert, und zwar zunächst das Vorkommen der Guttensteiner Schichten im Hochgebirge beschrieben werden:

a) Guttensteiner Schichten in den Hochalpen. Dasselbst sind es meistens die Guttensteiner Dolomite, die nur durch eine minder mächtige Schichte Rauchwacke von den Werfener Schichten getrennt, diese überlagern. Sie erscheinen als mehr weniger breite Züge, welche die Werfener Schichten, je nach deren Lagerung, auf nördlicher oder südlicher Seite begleiten. Der südliche Zug von Werfener Schichten wird im Norden von Guttensteiner Dolomiten concordant überlagert. Diese sind östlich von Hirschwang in einer Breite von etwa 100 Klafter entwickelt und setzen in östlicher Richtung bis in den Wierninggraben, wo sie allmählig an Mächtigkeit abnehmend beim Hause Darn unter den Hallstätter

Kalken des Gansberges ganz verschwinden. Westlich von Hirschwang fehlen die Guttensteiner Dolomite und folgen unmittelbar auf den Werfener Schichten die Hallstätter Kalke des Grünschacher-Berges. Die Ueberlagerung des nördlichen Zuges der Werfener Schichten durch Guttensteiner Dolomite findet auf südlicher Seite statt. Diese folgen als ein 60—80 Klafter breiter Zug genau der Verbreitung der Werfener Schichten, und gelangen nur im Thale der stillen Mürz zu grösserer Oberflächenverbreitung. Hier sind sie als weisse, sehr kurzklüftige Dolomite entwickelt, die die steilen Gehänge des Thales bilden, an welchen sie in mehreren Entblössungen zu Tage treten. Sie besitzen ein südliches Verfläichen unter einem mittleren Fallwinkel von 30 Graden, und überlagern die Werfener Schichten in den meisten Fällen concordant.

Nur an zwei Stellen zeigen die Guttensteiner Dolomite eine wesentliche Discordanz gegenüber den Werfener Schichten. Am Lahnsattel erscheinen nämlich die Guttensteiner Dolomite im Liegenden der Werfener Schichten, was wohl in einem Umkippen jener nach Nord seine Begründung haben mag. Auch zeigen die am Wege von der Terz auf den Lahnsattel entblössten Partien von Guttensteiner Dolomiten bald südliches, bald nördliches Verfläichen, und dürfte diese Unregelmässigkeit in der Lagerung wohl auf eine ähnliche Störung hindeuten. Dasselbe Lagerungsverhältniss findet im Voisthale, „an der Feuchten“ statt.

Die zwischen beiden Zügen von Werfener Schichten gelegenen analogen Zwischenvorkommnisse sind allseitig von Guttensteiner Schichten begrenzt und überlagert, welche, so wie die Werfener Schichten daselbst, isolirte unzusammenhängende Partien bilden. So wird das Nordgehänge des Thales der kalten Mürz von Guttensteiner Schichten eingenommen, welche längs dieses Gehänges eine Reihe deutlicher Entblössungen zeigen. Es sind zumeist lichtgraue und weisse sehr kurzklüftige Dolomite, welche ein Verfläichen nach Stunde 21 bis 24 und einem mittleren Fallwinkel von 40 Graden besitzen. Sie hängen in nördlicher Richtung mit den gleichartigen Gesteinen in der stillen Mürz zusammen, und bilden mit diesen den Fuss des Mitterberges. An all' den Stellen, wo im Nasswaldthale und im Höllenthale Werfener Schichten zu Tage treten, sind auch die Guttensteiner Schichten, dunkelgraue Kalke und Dolomite und weisse, feinkörnige rothgeaderte Kalke, in grösserer oder geringerer Ausdehnung vorhanden.

Im Krumthale, südwestlich vom Schneeberg, fehlen nach Herrn D. Stur's Beobachtungen die Guttenstein Schichten und folgen auf die Werfener Schichten die Gösslinger Schichten.

b) Guttensteiner Schichten im Mittelgebirge. Auch hier bestehen die Guttensteiner Schichten fast ausschliesslich aus dunkelgrauen und schwarzen Kalken und Dolomiten. Die Rauchwacken sind als eine nur wenige Klafter mächtige Lage zunächst den Werfener Schichten entwickelt.

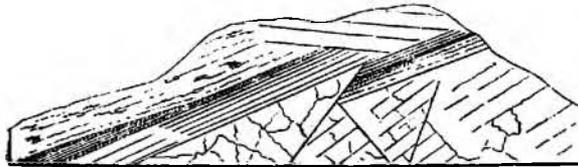
Im Thale der Erlaf und im Ötscherbachthale nehmen die Guttensteiner Dolomite eine grössere Verbreitung an. Sie sind daselbst lichtgrau, bisweilen ganz weiss, sehr kurzklüftig und kaum von den obertriassischen Dolomiten zu unterscheiden.

Dieselben Gesteine breiten sich um den Fuss des Hochkoller — nordwestlich von Wienerbruck aus, und werden daselbst von Gösslinger Schichten überlagert.

Vom Annabachgraben an, wo die Werfener Schichten zu Tage treten, folgen die Guttensteiner Schichten nach O. genau der Verbreitung jener. Sie sind an mehreren Punkten entblösst, und sollen diese Localitäten im Folgenden aufgezählt werden: 1. Die südlich von Wienerbruck, am Fusse des Josephsberges anstehenden Guttensteiner Schichten, nämlich graue bis schwarze, sehr bituminöse Kalke, fallen nach S. unter 40 Graden, überlagern concordant die Werfener Schichten

und werden von den, die Höhen des Josephsberges einnehmenden Gösslinger Schichten überlagert. 2. Im Thale der kleinen Lassing — östlich von Wienerbrück — nehmen die Guttensteiner Schichten eine grössere Verbreitung an und besitzen ein südliches Verfläichen. 3. Wenn man durch den westlich von Annaberg in das Lassingthal mündenden südlichen Seitengraben zum Moserkogel hinaufsteigt, so beobachtet man zunächst der Werfener Schichten Rauchwacke in einer Mächtigkeit von etwa 2 Klafter, dann graue, kurzklüftige Dolomite, die ein Verfläichen nach S.15°W. unter 55—65 Graden besitzen. Als eine 4 Klafter mächtige Einlagerung erscheint ein schön geschichteter Dolomit, in 1 Fuss mächtigen Bänken, der sehr fest und etwas bituminös ist. Ueber den Guttensteiner Dolomiten folgen die Gösslinger Schichten des Moserkogels. 4. Die Guttensteiner Schichten, die in der nächsten Umgebung des Annaberges und auf diesem selbst vorkommen, zeigen in ihrer Lagerung viele Unregelmässigkeiten. Ihr Streichen und Verfläichen an den verschiedenen Entblössungen ist ein sehr mannigfaltiges. Oestlich von der Sägmühle, am westlichen Fusse des Annaberges, sind graue Dolomite entblösst, die ein westliches Verfläichen besitzen. Fig. 7 gibt ein Bild dieser Entblössung, wie es nach der Natur aufgenommen wurde. Das Gestein ist daselbst in 1—3 Fuss mächtigen Bänken geschichtet und vielfach von Verwerfungsklüften durchzogen.

Fig. 7.



Ungefähr 100 Klafter weiter östlich zeigen dieselben Dolomite ein südliches, und nördlich hinter der Annaberger Kirche ein nördliches Verfläichen.

Oestlich vom Orte Annaberg, etwa 350 Klafter davon entfernt, liegt neben der neuen Poststrasse ein Steinbruch, in welchem schwarze und dunkelgraue, dichte Dolomite als Bausteine gewonnen werden. Die Gesteine verfläichen daselbst nach Südosten und liegen auf Rauchwacken und Werfener Schichten. — Der östlich von Annaberg von der Fahrstrasse abzweigende Fussweg, auf welchem man in's Türrnitzthal gelangt, führt über Guttensteiner Dolomite, die an einer Stelle ein westliches Verfläichen unter 20 Graden besitzen. Endlich kann man längs des westlichen Quellbaches der Türrnitz, welcher auf der Baumgartner Alpe entspringt und in nordwestlicher Richtung dem Thale zufließt, mehrere Gesteinsentblössungen der Guttensteiner Schichten beobachten, worunter eine dadurch interessant ist, dass sie deutlich einen Schichtenbug oder Bruch zeigt. Es verfläichen nämlich an einer Stelle in der Bachstätte die Dolomite nach N. und S. unter 40 Graden, und der Bach nimmt eine kurze Strecke seinen Lauf in der Bruchspalte.

5. Mit den Guttensteiner Schichten des Annaberges hängen die gleichartigen Gebilde im Moltergraben und Brenngraben, jene auf der Pichler Alpe und am Nordfusse des Ameiskogels zusammen. Sie begleiten als ein mehr weniger breiter Zug die Werfener Schichten auf östlicher und südlicher Seite, und bestehen vorzugsweise aus grauen und schwarzen Kalken, untergeordnet aus lichten, kurzklüftigen Dolomiten. Letztere findet man am rechten Grabengehänge des Molter-

grabens — südlich von der Sägemühle, daselbst nach Südwesten unter 40 Graden verflächend.

6. Nördlich von den Werfener Schichten im Brenngraben treten in der Finsteren Reihe schwarze Guttensteiner Dolomite und Kalke auf, und zeigen am südöstlichen Fusse des Hoheckberges — südlich von Annaberg — ein nördliches Verflächend. Darüber folgen die Gösslinger Schichten des Hoheckberges. Darunter liegen zunächst Rauchwacken, und dann die Werfener Schichten.

7. Noch ist eines mehr isolirten Vorkommens von Guttensteiner Schichten zu erwähnen, welches mitten in dem von Werfener Schichten eingenommenen Terrain zwischen Wienerbruck und „Moser“, d. i. am Südfusse des Joachimsberges als ein etwa 100 Klafter breiter, von S. nach N. gestreckter Streifen erscheint. Hier sind es vorzüglich lichtgraue, feinkörnige und kurzklüftige Dolomite, die an mehreren Punkten ein südliches Verflächend unter 30—50 Graden beobachtet lassen. An zwei Stellen, nämlich am Südfusse des Joachimsberges und bei den „Reithäusern“ — nördlich von Wienerbruck — treten unter den Dolomiten Rauchwacken und Werfener Schichten hervor.

8. Mit diesen unter 7 geschilderten Guttensteiner Dolomiten treten beim Hause „Moser“ graue Kalkschiefer auf, welche bei der Gliederung der Guttensteiner Schichten mit dem Buchstaben *d* bezeichnet wurden. Sie sind daselbst durch einen Steinbruch aufgeschlossen und besitzen ein nördliches Verflächend unter 5 Graden, das allmählig in ein östliches mit 55 Graden Fallwinkel übergeht. Ueber ihr Lagerungsverhältniss zu den sie umgebenden Gesteinen, den Guttensteiner Dolomiten und Werfener Schichten, kann nichts Bestimmtes gesagt werden.

Zwischen Annaberg und Türnitz fehlen die Guttensteiner Schichten und beginnen dieselben erst wieder südlich von Türnitz, an der Vereinigung des Traisenbaches mit dem aus dem Weidenauthale kommenden Ritzhache. Sie treten hier als dunkelgraue Kalke auf, und ziehen sich längs des rechten Thalgehanges bis in's Hauptthal.

Von Türnitz bis Lehenrott nehmen sie beide Thalgehänge ein, und werden durch die Thal-Alluvien scheinbar in zwei Züge getheilt. Der eine, das linke Thalgehänge einnehmende Zug überlagert die daselbst verbreiteten Werfener Schichten und repräsentirt die Liegendpartien der hier entwickelten Guttensteiner Schichten; die Hangendpartien derselben nehmen das rechte Thalgehänge ein und werden von den, den West- und Nordabfall des Türnitzer Höhenkogels einnehmenden Gösslinger Dolomiten überlagert. Von Lehenrott ziehen die Guttensteiner Schichten in östlicher Richtung über den Hochkogel in's Unrecht-Traisenenthal, wo sie eine grössere Verbreitung erreichen und sich vom „Grosser Bauer“ in südlicher Richtung bis „Furthof“ erstrecken. Dessgleichen breiten sie sich in dem bei „Furthof“ in's Thal mündenden Högerbachgraben und im Thiernthale aus, von wo sie den bereits oben in ihrer Verbreitung geschilderten Werfener Schichten auf südlicher Seite folgen und solcher Art den unteren Theil des Muckenkogels einnehmen. Zwischen Gscheidboden und Brenn-Alpe sind die Guttensteiner Schichten durch die längs des Südabhanges der Reiss-Alpe verbreiteten Gösslinger Dolomite und Kalke unterbrochen, und setzen von der Brenn-Alpe an in nordöstlicher Richtung durch den Inner-Traisenbachgraben, übersetzen zwischen „an der Au“ und „am Gätenbach“ das Hallbachthal und ziehen sich längs dessen rechtem Gehänge in den Salzgraben. Sie folgen den bereits oben in ihrer Verbreitung geschilderten Werfener Schichten. Im Salzathale nehmen sie dessen südliches Gehänge ein und ziehen sich vom „Reinthaler“ (östlich von Klein-Zell) über „Pailstein“ und den Haberberg, dessen Spitze sie einnehmen, bis westlich vor Ramsau, wo sie beim

Weinmeister-Hammer (jetzt Zeilinger) in's Ramsauthal gelangen. Von hier aus treten die Guttensteiner Schichten neben den Werfener Schichten nur in abgerissenen Partien auf.

Der grösste Theil der Guttensteiner Schichten östlich von Türnitz besteht aus dunkelgrauen Kalken, welche oft in deutlicher Schichtung entblösst zu finden sind, oft aber auch ungeschichtet auftreten und dann meist zur Bildung grotesker Felsgruppen beitragen. Seltener sind hier die lichten, kurzklüftigen Dolomite, und ist mir das Vorkommen solcher nur auf zwei Punkten bekannt geworden; nämlich nördlich hinter dem Markte Türnitz und bei Furthof im Unrecht-Traisenthal, welch' letzteres Vorkommen möglicher Weise wohl schon zu den Gösslinger Dolomiten gehören dürfte. Rauchwacke tritt seltener auf, doch sind an mehreren Stellen die Kalkschiefer entwickelt, die mit den höchsten Etagen der Werfener Schichten wechsellagern, und diese unmittelbar überlagern. Bei Beschreibung der Werfener Schichten wurde schon auf diese wechsellagernden Kalkschiefer mehrmals hingedeutet. Nur war deren Entwicklung eine unvollkommene, und standen sie in petrographischer Beziehung den Werfener Schichten viel näher als den Guttensteiner Schichten, so dass es mir gerathener erschien, sie zu den ersteren zu rechnen.

Im Salzgraben, nordöstlich von Klein-Zell aber kommen dunkelgraue bis schwarze Kalkschiefer vor, die nicht nur mit den Werfener Schichten wechsellagern, sondern diese auch in grösserer Mächtigkeit überlagern. Sie führen Petrefacten, die den Habitus jener der Werfener Schichten an sich tragen, jedoch so undeutlich sind, dass eine nähere Bestimmung nicht gelang. Aehnliche Kalkschiefer, in denen jedoch keine Petrefacten gefunden wurden, sind südsüdwestlich von Klein-Zell am rechten Bachufer „an der Au“ entblösst. Sie zeigen ein Verfläichen nach Stunde 10 (SO. 15° S.) unter 30 Graden und überlagern daselbst concordant die Werfener Schichten.

Die Guttensteiner Schichten, östlich von Türnitz, zeigen viele deutliche Entblössungen und sollen die wesentlichsten im Nachstehenden kurz angeführt werden:

Südwestlich von Lehenrott sind zu beiden Seiten der Strasse schwarze Kalke entblösst, die in 1—2 Fuss mächtigen Bänken sehr regelmässig geschichtet sind, und ein südliches Verfläichen unter 10—30 Graden besitzen. — Als Einlagerungen in diesen Kalken erscheinen 2—3 Zoll mächtige Lagen eines schwarzen Kalkschiefers, in dem keine Petrefacten gefunden werden konnten. Ueber diesen von der Thalsohle bis etwa 10 Klafter über dieselbe reichenden Kalken folgen ungeschichtete dolomitische Kalke, die als unregelmässig geformte Felswände auf den flach gelagerten Kalken aufsitzen. Aehnliche Entblössungen finden sich westlich von Lehenrott, beim Gypsbaue; östlich von Grosser-Bauer und westlich von Inner-Fahrafeld im Unrecht-Traisenthale; auf der Spitze und der südlichen Abdachung des Muckenkogels; am Eingange in's Thierthal; westlich von Silnhof; auf der Brenn-Alpe; im Inner-Traisbachgraben und an vielen anderen Punkten. Ueberall zeigen die entblössten Schichten ein südliches oder südöstliches Verfläichen, im Mittel nach Stunde 11 (S. 15° O.) unter einem Fallwinkel von 10—30 Graden. Das Uebereinstimmende aller Entblössungen im Streichen und Verfläichen und die gleichmässige Vertheilung der Guttensteiner Schichten südlich von den Werfener Schichten weisen schon auf die grosse Regelmässigkeit hin, mit welcher die Werfener Schichten durch das ganze Gebiet ihrer Verbreitung von den Guttensteiner Schichten überlagert werden.

Das Hangende der Guttensteiner Schichten bilden die im Mittelgebirge mächtig entwickelten Dolomite der Gösslinger Schichten.

III. Gösslinger Schichten.

Dieses für die Gliederung der Alpen und insbesondere für die Triasformation höchst wichtige Formationsglied besteht der Hauptsache nach α aus lichten und dunkleren Varietäten eines grauen, meist kurzklüftigen Dolomites. β . Aus weissen, lichtgelben oder lichtgrauen Kalken mit marmorartigem Aussehen. γ . Aus grauen dünnplattigen Kalken mit sehr deutlich entwickelter, oft gewundener Schichtung. δ . Aus lichtgrauen, splitterigen und hornsteinführenden Kalken mit mergeligen Zwischenlagen, welche *Halobia Lomeli* und andere Petrefacten führen; endlich ϵ . aus schwarzen, ebenflächig- und dünngeschichteten Kalkschiefern, welche *Ammonites Aon* und *Posidonomya Wengensis* enthalten.

Von diesen 5 Gesteinsarten kommen meist α , δ und ϵ oder β , δ und ϵ mit und über einander vor. Dabei nimmt α , resp. β die unterste Etage, δ die mittlere und ϵ die oberste Etage ein. Die Schichte δ wurde nur auf einigen Punkten des Aufnahmeterrains vorgefunden, und konnte über die Lagerung und den Horizont, dem sie angehört, nichts Sicheres ermittelt werden. So viel scheint indess gewiss zu sein, dass petrographisch gleiche Gebilde, wie die unter γ angeführten, sowohl in den unteren als oberen Etagen der Gösslinger Schichten als Einlagerungen vorkommen.

Dies die Gliederung im Allgemeinen. Im Einzelnen bieten die Gösslinger Schichten in petrographischer und paläontologischer Hinsicht viele Mannigfaltigkeiten dar, die betreffenden Orts detaillirt beschrieben werden sollen. — Was die Verbreitung der Gösslinger Schichten anbelangt, so kann man drei von einander getrennte Vorkommen unterscheiden: die Gösslinger Schichten im Hochgebirge; im Mittelgebirge und im Vorgebirge.

a. Die Gösslinger Schichten im Hochgebirge. Ich konnte sie in meinem Terrain nur an wenigen Punkten beobachten. Südlich von Schwarzau nämlich treten sie südlich von der Mündung des Voisbaches in den Schwarzfluss unter den Hallstätter Kalken des Fegen- und Schneeberges zu Tage, und sind auf beiden Gehängen des Höllenthal bis nahe an die Mündung des Frohnbaches zu verfolgen, so wie sie auch beide Gehänge des Nasswaldthales bis „Reithof“ einnehmen, und daselbst von Guttensteiner Schichten unterlagert werden.

Wenn man von Reithof im Nasswaldthale der Strasse entlang bis zur Singerin geht, so kann man folgende Entblössungen beobachten.

Oestlich von Reithof, etwa 80 Klafter entfernt, werden die Guttensteiner Schichten von lichtgrauen, splitterigen und ungeschichteten Kalken überlagert, denen ähnliche Kalkschiefer folgen. Diese verflüchen nach Stunde 3 (NO.) unter 40 Graden. Ueber ihnen folgen graue Kalke mit einer Einlagerung von braunem Mergelschiefer. An einer Stelle des rechten Gehänges gehen diese zu Tage und besitzen ein Verflüchen nach Stunde 2 unter 35 Graden. Weiter östlich am linken Thalgehänge stehen lichtgraue und grau-grüne, sehr dichte und splitterige Kalke mit nördlichem Verflüchen unter 50 Graden an. Westlich von der Singerin, 200 Klafter davon entfernt, beginnen graue plattige Kalke, die in 1 Zoll bis 2 Fuss mächtigen Bänken geschichtet sind und zwischen welchen sich 1 Linie bis $\frac{1}{3}$ Zoll dicke Zwischenlagen eines schwarzen, thonigen Kalkschiefers befinden, der petrographisch sehr an die Schiefer mit *Amm. Aon* erinnert. Dieselben Kalke sind von der „Singerin“ in nördlicher Richtung längs der Strasse nach Schwarzau auf etwa 400 Klafter Länge zu verfolgen. Sie erscheinen in ruhigen Windungen geschichtet und besitzen eine Haupt-Verflüchungsrichtung nach Norden; der mittlere Fallwinkel ist 20 Grade. Weiter nördlich werden diese Kalke von lichtgrauen, ungeschichteten und dolomitischen Kalken überlagert, denen südlich von

der Voismühle beim „Lendbauer“ dünngeschichtete Kalke mit knolliger Oberfläche folgen. Diese verfläichen nach Norden unter 20 Graden und werden von lichtgrauen, durch Eisenoxyd roth gefärbten Kalken überlagert, die bereits zur oberen Trias gerechnet werden.

Von der Singerin das Höllenthal abwärts durchquert man die plattigen Kalke mit gewundener Schichtung und einer Hauptfallrichtung nach Norden, denen dunkle, mergelige Kalkschichten eingelagert sind. Nordwestlich vor der Mündung des Frohnbaches in die Schwarza an der Brücke zeigen die Kalke plötzlich ein Verfläichen nach Stunde 14 unter 20 Graden und werden von ungeschichteten Dolomiten überlagert.

Die Hauptmasse der hier entwickelten Gösslinger Schichten bilden die mehrmals erwähnten plattigen Kalke mit meist gewundener Schichtung. Sie entsprechen der im Obigen erwähnten Schichte δ . Die übrigen noch erwähnten Gesteinsschichten sind nur untergeordnete Einlagerungen und erreichen nur 1—3 Klafter Mächtigkeit. Von Petrefacten sind die Posidonomyen zu erwähnen, die sich in einzelnen Lagen der Schichte γ vorfinden, jedoch der grossen Festigkeit und Dichte des Gesteins wegen für eine genauere Bestimmung nicht zu präpariren sind ¹⁾.

Was die Lagerung der Gösslinger Schichten daselbst betrifft, so erscheinen sie im Hangenden der Werfener und Guttensteiner Schichten, welch' letztere sie concordant überlagern.

Ihre Schichten sind flach nach Norden geneigt und kippen im südlichsten Theile ihrer Verbreitung nach Süden um. Die Hangend-Schichten der Gösslinger Schichten sind hier die mächtigen Hallstätter Kalke des Fegenberges, des Unterschödwaldes und des Schneeberges.

Ausserdem fand ich noch Spuren von Gösslinger Schichten am Lahnsattel und im Kriegskogelbachgraben, östlich von Mariazell, und beim „Kaiserbrunn“ im Höllenthal.

b. Die Gösslinger Schichten im Mittelgebirge. Hieher gehören zunächst jene Vorkommen, welche im Hangenden der Werfener Schichten (des nördlichen Vorkommens derselben) und der Guttensteiner Schichten im Mittelgebirge auftreten. Im westlichen Theile ihrer Verbreitung erscheinen sie in drei von einander getrennten Partien. Die eine und zugleich kleinste dieser drei Partien nimmt den Hochkollerberg, nordwestlich von Wicnerbruck ein und überlagert die rings um den Fuss des genannten Berges zu Tage gehenden Guttensteiner Schichten. Eine zweite und grössere Partie beginnt nördlich von Mitterbach und nimmt den Hoheck- und Kienbachberg, südwestlich und westlich von Josephsberg, den Josephsberg, die Wirthsalpe, den Hoheckberg, südsüdwestlich von Annaberg, den Moserkogel, die Hieselleithen und die oberen südlichen Gehänge der grossen und kleinen Lassing ein. In N. und W. von Guttensteiner Schichten begrenzt und unterlagert, wird die in Rede stehende Partie von Gösslinger Schichten auf der Ost- und Südseite von den Werfener Schichten abgeschnitten, welche vom Moltergraben über die Finstere Reihe in den Bramgraben und von da in westlicher Richtung bis gegen Mitterbach sich erstrecken. Endlich die dritte Partie von Gösslinger Schichten beginnt am „Friedenstein“, nordöstlich von Mitterbach. Die Gösslinger Schichten überlagern daselbst die Werfener und Guttensteiner

¹⁾ Herr D. Stur bestimmte nachträglich daraus die *Posidonomya Wengensis*, woraus hervorgeht, dass die Kalke daselbst wohl den höheren Etagen der Gösslinger Schichten, dem Horizonte der Aonschiefer angehören dürften.

Schichten und folgen der Verbreitung dieses auf südlicher Seite. In ihrer Verbreitung und östlichen Fortsetzung nehmen sie den Ameisberg, den Südabfall der Pichler-Alpe und des Hüttenbodens und den Sulzberg ein, längs dessen nordöstlichen Gehängen sie in den Molterboden gelangen und nördlich davon das Ochsenbindel, den Scheiblingsberg, südlich von Annaberg und den Ahornberg, östlich davon, zusammensetzen. Von hier aus, wo die schon mehrmals erwähnte Unterbrechung der Werfener und Guttensteiner Schichten zwischen Annaberg und Türnitz beginnt, setzen die Gösslinger Schichten in bedeutender Mächtigkeit nach Osten fort und erlangen in dem Fluss- und Quellengebiete des Traisenbaches, südlich von Türnitz, ihre grösste Ausdehnung.

Der Kalte Kuchelberg, die zwischen dem Ritz-, Prinzbach- und Kernaugraben gelegenen nördlichen Vorberge des Traisenberges, der Geyerstein, südsüdöstlich von Türnitz und die westliche und nördliche Abdachung des Türnitzer Högerkogels bestehen aus Gösslinger Schichten. Von Türnitz an, wo die Werfener und Guttensteiner Schichten wieder zum Vorschein kommen, treten die Gösslinger Schichten wieder im Hangenden jener, und zwar auf südlicher Seite auf. Oestlich vom Unrecht-Traisenhale, in welchem die Gösslinger Schichten durch die Guttensteiner Schichten unterbrochen werden, nehmen jene die südliche Abdachung des Muckenkogels und der Reissalpe ein und gelangen über den Stadlersattel (nordöstlich von Hohenberg) in die südlichere Hälfte des Wassergebietes des Hallbachthales. Allmählig an Breite abnehmend, setzen sie längs beider Hallbachgehänge bis zur Mündung des Gätenbaches und nehmen von da an die rechts vom Hallbachthale gelegenen Höhen und das obere Südgehänge des Salzgrabens ein. Ein kaum 50 Klafter breiter Streifen von Kalkschiefern mit *Ammonites Aon*, der vom „Reinthaler“ im Salzgraben über den Gruckensattel in den Schnaidgraben sich erstreckt, vermittelt den Zusammenhang der Gösslinger Schichten in der Umgebung Klein-Zell, mit jenen des Sonnleiten- und Hehenberges, südwestlich von Ramsau, welch' letztere längst der östlichen Abdachung der genannten Berge bis an die Sohle des Schnaidgrabens reichen.

Bei „Kropfberg“ im Ramsauthale, nordwestlich hinter Ramsau, endet das mächtige und ausgedehnte Vorkommen von Gösslinger Schichten, und zwar an zwei Punkten, nämlich südlich von Ramsau, am Nordfusse des Rothsteinberges, und südlich von Kaunberg zwischen den Lab- und Steinbachgraben treten kleine isolirte Partien davon auf.

Ausser den so eben in ihrer Verbreitung geschilderten Fundstätten kommen noch im Bereiche des Mittelgebirges Gösslinger Schichten vor, welche nördlich von dem nördlichen Werfener Schichtenvorkommen zu Tage treten. Es sind dies die Gösslinger Schichten, welche am Erlafboden — nordwestlich von Wienerbruck — beginnen, daselbst die Werfener und Guttensteiner Schichten auf nördlicher Seite überlagernd. In östlicher Richtung setzen sie längs des Annabachgrabens über den Groinfeld- und Mandlberg in das Lassingthal, längs dessen nördlichem Gehänge sie in einer durchschnittlichen Breite von 300 Klafter gegen Annaberg und über den Nordostabhang des Annaberges in's Türnitzthal gelangen. — Ferner gehört hierher das Vorkommen von Gösslinger Schichten, welches nördlich von Annaberg und südlich von Schwarzenbach bei der hölzernen Kirche am Tannwald beginnt und in östlicher Richtung über die Zeisenbachmauer, den Schlegelberg, Türnitzer Boden und Thorstaller in's Türnitzthal und östlich von diesem bis Türnitz und in das Traisenenthal sich erstreckt. Die östliche Fortsetzung dieses Vorkommens hält sich von Türnitz an genau an die Verbreitung der daselbst wieder zu Tage tretenden Werfener Schichten und begleitet diese auf nördlicher Seite. Solcher Art sind die Gösslinger Schichten als ein durchschnittlich 300

Klafter breiter Zug von Türnitz über Lehenrott längs des nördlichen Abhanges des Muckenkogels und der Reissalpe bis nach Klein-Zell zu verfolgen, der nur zwischen Muckenkogel und Reissalpe, d. i. am Schwarzkogel und im obersten Theile des Wiesenbachgrabens zu einer grösseren Ausdehnung gelangt.

Bevor zur Beschreibung der Vorkommen an einzelnen Localitäten übergegangen wird, soll im Allgemeinen die Verbreitung der Gösslinger Schichten mit Rücksicht auf die verschiedene Art ihrer petrographischen Entwicklung und in stratigraphischer Beziehung geschildert werden. Dabei wollen wir die Eingangs der Beschreibung der Gösslinger Schichten gemachte Eintheilung in fünf Gesteinsarten und Schichten im Auge behalten.

Die Gösslinger Schichten, welche den Werfener und Guttensteiner Schichten auf südlicher Seite folgen, bestehen im westlichen Theile ihrer Verbreitung vorwaltend aus weissen und grauen Kalken und aus grauen plattigen Kalken mit gewundener Schichtung. Erstere nehmen den Hochkoller-Berg, die Wirthsalpe, den Hocheckberg, den Ameis-Berg (bei Mitterbach) die Pichleralpe u. s. w. ein; letztere finden sich am Josephsberg und auf der südöstlichen Abdachung des Hocheckberges, in der Finsteren Reihe. Diese Gesteine gehören den unteren Etagen des in Rede stehenden Formationsglieders an. Von den oberen Etagen fand ich die hornsteinführenden Kalke nur spurenweise auf der Pichleralpe und im Saaten-graben, die Kalkschiefer mit *Avicula globosa* und dem petrographischen Habitus der Aonschiefer in sehr geringer Ausdehnung in der „Schmelz“ und im „Eisernen Löffel“ — südwestlich von Annaberg. Dolomite fehlen daselbst heinahe ganz und ist deren Auftreten nur auf der Spitze des Sulzberges — südlich von Annaberg — und auf wenige andere Punkte beschränkt. Diese beginnen jedoch am Kalte Kuehelberg — östlich von Annaberg, und gelangen bald zu sehr grosser Mächtigkeit und Oberflächenverbreitung. Sie bilden fast ausschliesslich den mächtigen Zug von Gösslinger Schichten, der zwischen Türnitz und Klein-Zell im Süden vor dem Werfener Schichtenaufbruche entwickelt und in seiner geographischen Verbreitung bereits geschildert wurde. Es sind lichtgraue und weisse kurzklüftige Dolomite und in petrographischer Hinsicht von dem sie begrenzenden obertriassischen Dolomiten nicht zu unterscheiden.

Im östlichen Theile der zwischen Türnitz und Klein-Zell verbreiteten Gösslinger Schichten beginnen wieder Kalke aufzutreten. So bestehen die südlichen Abhänge des Muckenkogels und der Reissalpe theils aus grauen Kalken, theils aus Dolomiten. Im Hallbachthale, Inner-Traisenbach-, Fensterbach- und Gätenbach-graben sind die Gösslinger Schichten als deutlich geschichtete graue, splitterige Kalke entwickelt und die Höhen des Sonnleiten-Berges — südwestlich von Ramsau werden von eben solchen Kalken eingenommen, in welchen Petrefacten des Muschelkalkes gefunden wurden. In den Hangendschichten dieser grauen Kalke finden sich die Hornsteinconcretionen und die mergeligen Zwischenlagen mit *Halobia Lommeli*. Die Kalkschiefer mit *Ammonites Aon* gelangen an mehreren Stellen zu einer besonders deutlichen Entwicklung. Man findet sie östlich von Inner-Fahrafeld, im Thierthale „an der Au“; längs des Weges von der Brennalpe zur Reissenden Mauer und am Plateau der Hoch- oder Reissalpe.

Am verbreitetsten erscheinen die Aonschiefer östlich vom Hallbachthale. Sie beginnen im Fensterbachgraben beim Hause „Kaiser“ und ziehen sich längs des rechten Grabengehänges in nördlicher Richtung und mit allmählig zunehmender Breite über die Höhen „am Rad“ in den Gätenbachgraben, welchen sie beim Hause „Schreinbauer“ übersetzen, um nördlich davon beim „Mühlegg“ zwischen den Gösslinger Kalken und den Lunzer Sandsteinen zu enden. Bei „Rauchhall“ — östlich von Klein-Zell kommen sie wieder zum Vorschein und ziehen in einer Breite

von etwa 30 Klafter über „Reinthal“ auf den „Gruckensattel“. Hier plötzlich an Breite zunehmend, erstrecken sie sich in nördlicher Richtung bis nach Ramsau, dabei den grössten Theil der östlichen Abdachung des Sonnleit- und Hebenberges bedeckend.

Die isolirte Partie südlich von Ramsau besteht aus den hornsteinführenden Kalken und Aonschiefern, und wird im Nachfolgenden ausführlich geschildert werden. Endlich die östlichsten Fragmente der Gösslinger Schichten — südlich von Kaunberg sind lichtgraue kurzklüftige Dolomite.

Die nördlich von den Werfener Schichten auftretenden Gösslinger Schichten, und zwar zunächst die zwischen dem Erlafthale (Erlafhoden) und dem Türnitzthale verbreiteten bestehen aus platten Kalken, welche die unteren nördlichen Gehänge des Annabachgrabens und Lassingthales einnehmen, aus weissen Kalken, welche den Greinfeld- und Mandlberg zusammensetzen, und längs der ganzen Ausdehnung des Vorkommens bis in's Türnitzthal als ein etwa 80 Klafter breiter Zug die plattigen Kalke auf nördlicher Seite begleiten. Nördlich von den weissen Kalken folgen an mehreren Punkten, so südlich vom „Annakreuze“ (am Wege nach Puchenstuben) graue splitterige Kalke mit der *Halobia Lommeli* in den mergeligen Zwischenlagen.

Dieselben Gesteine findet man auch in den Gösslinger Schichten bei Türnitz und westlich davon entwickelt. Die plattigen Kalke treten am Türnitzer Boden, am Thorstall und im Türnitzthale — südwestlich von Presshof zu Tage. Die weissen Kalke bilden hier die Zeisenbachermauer — südlich von Schwarzau, den Schlögelberg — westlich von Türnitz, den Thorstall und den nördlichen Vorberg des Eibelberges — südwestlich von dem genannten Marktflecken. Die hornsteinführenden Kalke kommen hier ebenfalls als die weissen Kalke im Norden begleitende Gesteine, und zwar in deutlicher Ueberlagerung im Schwarzengraben, bei der „hölzernen Kirche“, am Nordfusse der Zeisenbachermauer und auf mehreren Punkten in der Umgebung Türnitz vor. Endlich treten hier auch Aonschiefer bei der „Hammerschmiede“ und an anderen Punkten auf.

Die Gösslinger Schichten, welche die Werfener Schichten zwischen Türnitz und Klein-Zell auf nördlicher Seite begleiten, sind meist lichtgraue Kalke oder Dolomite, in welchen es nicht möglich war, bestimmte durch Petrefacten sicher zu stellende Horizonte zu unterscheiden.

Beschreibung einzelner Localitäten.

1. Die Gösslinger Schichten des Josephsberges. Wenn man von Wienerbruck der alten Strasse nach auf den Josephsberg geht, überschreitet man folgende Gesteinsschichten:

Zunächst am Nordfusse des Josephsberges sind es Werfener Schichten und Guttensteiner Schichten mit südlichem Verflächen, denen lichtgraue, splitterige Kalke von unbedeutender Mächtigkeit und graue plattige Kalke folgen, welche letztere die Höhen des Josephsberges einnehmen.

Man findet diese auf vielen Punkten der neuen Strasse entblösst. Sie zeigen meist eine stark gewundene Schichtung, deren Hauptfallrichtung nach Nord oder Nordwest unter 40—45 Graden gerichtet ist. Als Einlagerungen in den plattigen Kalken sind graue Kalke mit knolliger Oberfläche, graue und schwarze Kreidenkalke zu erwähnen, welche letztere am Brunnege — westlich von der Josephsberger Kirche und an mehreren andern Punkten anstehen. In südlicher Richtung werden die plattigen Kalke von weissen kurzklüftigen Dolomiten begrenzt, welche ein südliches Verflächen besitzen und denen bei den Häusern „Schiberl“ und

„am Winkel“ (auf der südlichen Abdachung des Josephsberges) Werfener Schichten folgen.

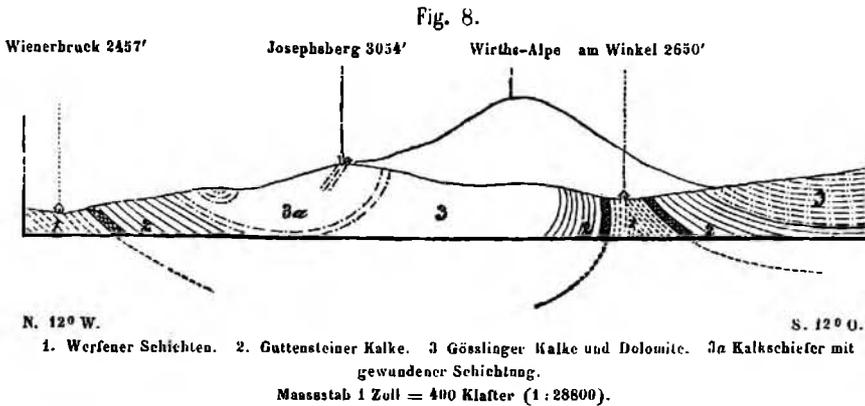


Fig. 8 gibt ein Profil durch den Josephsberg in der Richtung von Nord nach Süd. Weiter östlich, nämlich auf der südöstlichen Abdachung des Hocheckberges — südsüdwestlich vom Annaberg; am Wege von der Finsteren Reihe zum alten verfallenen Silberbergbaue stehen in der Nähe eines Stollens die gleichen plattigen Kalke an, wie wir sie am Josephsberge beobachten konnten. Die gewundenen Schichten zeigen daselbst ein nördliches Fallen und werden deutlich von den weissen Kalken des Hocheckberges überlagert. Das Liegende der plattigen Kalke bilden hier schwarze Kalke mit weissen Kalkspathadern, petrographisch echte Guttensteiner Schichten, und die Werfener Schichten des Braungrabens.

Hier bilden also die plattigen Kalke, die der in der Eintheilung mit γ bezeichneten Schichte entsprechen, die tiefste Etage der Gösslinger Schichten, und es ist wohl die Annahme gerechtfertigt, dass auch die weissen Kalke der Wirths-Alpe — östlich von Josephsberg und des Hochecks — südwestlich von Josephsberg Hangendschichten der am Josephsberge verbreiteten plattigen Kalke sind. Petrefacten wurden keine gefunden.

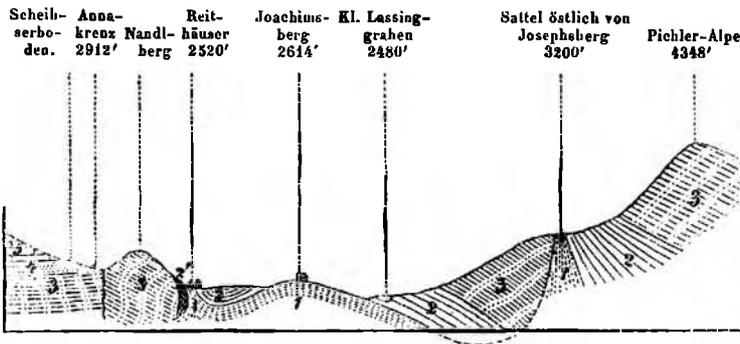
2. Die Gösslinger Schichten zwischen dem Erlaf- und Türlitzthale. Am Erlafboden und westlich davon folgen auf die Werfener Schichten in nördlicher Richtung und mit nördlicher Schichtenneigung die Guttensteiner Schichten, Gösslinger, Lunzer und Opponitzer Schichten.

Weiter östlich im Annabachgraben ist zwar die Reihenfolge der Gesteine in der Richtung von Süd nach Nord noch dieselbe, aber das Einfallen der Schichten ist ein südliches.

Der Annabach, welcher bei „Erlafboden“ in die Erlaf mündet, entsteht aus der Vereinigung dreier Nebenbäche, wovon der erste am Hiesel auf der Reit-Alpe (Tonibauern-Alpe), der zweite am Scheibserboden und der dritte am Plateau bei den „Reithäusern“ — nördlich von Wienerbruck entspringt. Wenn man von der Vereinigung dieser drei Bäche dem mittleren nach aufwärts folgt, so gelangt man zwischen den Groindfeld- und Mandlberg auf die alte Fahrstrasse nach Puchentuben und zum „Anna-Kreuz“ am Scheibserboden. Diesen Weg zurücklegend, durchquert man in der Richtung von Süd nach Nord folgende Gesteinsschichten. Zunächst an der Vereinigung der oberwähnten drei Bäche sind graue splitterige Kalke entblösst, die in 1—6 Zoll mächtigen Lagen geschichtet, in ihrer Schichtung wellenförmig gewunden sind, und eine Hauptfallrichtung nach Süden unter 40 Grad besitzen. Ihnen zunächst folgen die weissen Kalke des Groindfeld- und

Mandlberges, Kalke, welche in mächtigen Bänken geschichtet, an mehreren Punkten ein Verfläachen nach Stunde 10 — 12 unter 30 Graden zeigen. Dann folgen splitterige Kalke und Kalkmergel mit der *Halobia Lommeli* und im scheinbaren Liegenden dieser die Lunzer Schichten des Scheibserbodens. Fig. 9 gibt ein Profil, dass in nördlicher Richtung von den „Reithäusern“ zum Anna-Kreuz geführt ist.

Fig. 9.



N. 10° W.

S. 21° O

1. Werfener Schichten. 2. Gattensteiner Kalk. 2' Gattensteiner Rauchwacke. 3. Gösslinger Schichten.
4. Lunzer Schichten. 5. Opponitzer Schichten.

Maassstab 1 Zoll = 800 Klafter (1 : 67600).

(Die Höhen sind doppelt genommen.)

Man sieht daraus die Art der gestörten Lagerung und den möglichen Zusammenhang mit den Gösslinger Schichten jenseits des Lassingthales.

Dieselbe Lagerung ist auf allen Punkten des Gösslinger Schichtenvorkommens zwischen Erlaf- und Türnitzthal zu beobachten. Aehnliche Durchschnitte wie der in Fig. 8 versinnlichte, ergeben sich durch den Kochpüchler Graben durch den Thaubachgraben (in der Karte Thurnbachgraben) und im Türnitzthale zwischen „Bergbauer“ und „Oedhof“.

Auch hier sind dünnplattige Kalke die tiefsten Lagen der Gösslinger Schichten; sie erscheinen jedoch in Folge einer totalen Umkippung zu oberst und von den weissen Kalken unterlagert.

3. Die Gösslinger Schichten, westlich von Türnitz. Ueber ihre Verbreitung wurde bereits oben das Nöthige gesagt. Sie erscheinen hier als das Liegende der daselbst verbreiteten Lunzer Schichten und sind wie diese in ihrer Lagerung vielfach gestört, daher die grossen Discordanzen mancherorts, wie sie im Folgenden beschrieben werden sollen.

Wenn man den Theil der Strasse zwischen der „Glasfabrik“ und Türnitz passirt, so durchquert man folgende Gesteinsarten:

Oestlich von der Glasfabrik folgen zunächst Rauchwacke und graue Kalke, obertriassische Gebilde, die weiter unten zur Schilderung gelangen werden. Ihnen folgen in nördlicher Richtung graue splitterige und dünngeschichtete Kalke, die petrographisch mit den Kalken von Josephsberg identisch sind und auch wie diese mannigfaltige Windungen in ihrer Schichtung zeigen. Der Hauptsache nach verfläachen sie nach Süden; nur westlich von Presthof biegen die Schichten um und zeigen ein Fallen nach Osten. Ueber den so eben in ihrem Auftreten geschilderten Kalken folgen schwarze, bituminöse und sehr ebenflächig geschichtete Kalke. 100 Klafter westlich von Presthof beim Hause „Flechtenmacher“ sind sie durch

den Betrieb eines Steinbruches aufgeschlossen. Sie sind in 1—6 Zoll dicken Platten sehr regelmässig geschichtet und zeigen ein östliches Verfläichen unter 20 Graden. Als Einlagerungen in denselben erscheinen braungraue Mergelschiefer mit einem schwarzen Thonbeschlage an der Oberfläche und knolligen hornsteinartigen Concretionen. An einem der gesammelten Stücke dieser Concretionen konnten Spuren einer Lobenzeichnung beobachtet werden, und erwiesen sich sonach jene als die fast unkenntlichen Reste von Ammoniten. Das Vorkommen dieser schwarzen Kalke und ihrer mergeligen Zwischenlagen ist vollkommen identisch mit dem von Kerschbuchhof bei Innsbruck, und mit dem von Reifling in Steiermark.

Die Ammonitenreste dürften der am Kerschbuchhofe in grosser Anzahl auftretenden Species *Ammonites dux* entsprechen. — Die Analogie mit Kerschbuchhof stellt die Kalke von Presthof in das Niveau der echten Virgloriakalke.

Die nächste höhere Schichte bilden lichtgraue, splinterige Kalke mit knolliger Oberfläche und Hornsteinconcretionen von rauchgrauer Farbe und muscheligen Bruche, welche nicht selten die Grösse von 2—3 Kubikzoll erreichen. In den oberen Etagen dieser Kalke finden sich Einlagerungen von Kalkschiefern, welche in 1/2—1 Zoll starken Schichten geschichtet sind und *Halobia Lommeli* führen.

Dieses Petrefact bedeckt in grosser Anzahl die mit einem schwachen Thonbeschlage versehenen Schichtflächen, und kommt auch mitten in den Kalkschiefern in wohl erhaltenen Exemplaren vor. — Entblösungen dieser Kalke können auf beiden Thalgehängen bei Presthof beobachtet werden. Die Schichten verfläichen nach Osten unter 20 Graden, und werden concordant von Lunzer Sandsteinen (zwischen „Presthof“ und „Vielhof“) überlagert.

Die Reihenfolge der so eben beschriebenen Schichtencomplexe von unten nach oben ist daher folgende:

- graue splinterige Kalke mit gewundener Schichtung Mächtigkeit: unbestimmbar
(weisse Kalke nirgends entblösst),
- schwarze Kalkschiefer mit Cephalopodenresten Mächtigkeit: 12—15 Fuss,
- graue splinterige Kalke mit Hornsteinen und der
Halobia Lommeli Mächtigkeit: 50—60 Fuss.

Die darüber folgenden Lunzer Schichten nehmen den unteren Theil beider Gehänge des Türnitzthales ein, und ziehen sich in östlicher Richtung bis „Anthof“. Unter ihnen treten bei der „Hammerschmiede“ die Gösslinger Schichten in beschränkter Ausdehnung zu Tage, und zwar sind es die obersten Etagen derselben mit *Halobia Lommeli*. Sie erscheinen am rechten Bachufer als die wellig gelagerte Unterlage der darüber folgenden mannigfach gewundenen Lunzer Schichten. Die Hauptfallrichtung der Schichten ist eine südliche. Der Winkel im Mittel 40 Grade.

Fig. 10.

Gestensenthlössung bei der Hammerschmiede im Türnitzthale.

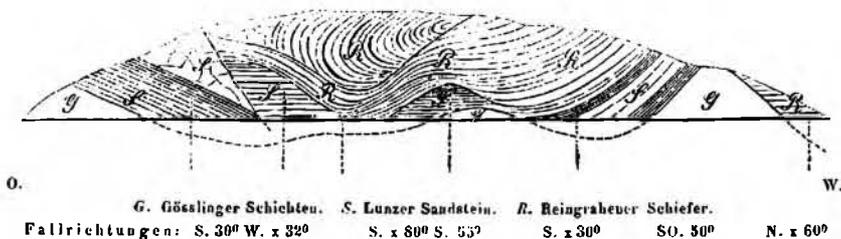
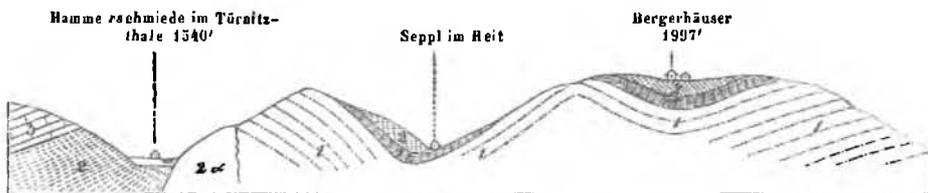


Fig. 10 gibt ein nach der Natur aufgenommenes Bild der bei der Hammerschmiede längs des rechten Bachufers wahrnehmbaren Entblössung. Die Entblössung hat etwa 10 Klafter Länge und eine mittlere Höhe von 3 Klafter. Die Linie *AB* gibt das Niveau der Bachsohle an.

Die Gesteine sind hier graue splitterige Kalke mit *Halobia Lommeli* auf ihren mergeligen Schichtflächen.

Der Reitkogel, südlich von der Hammerschmiede und der südlich davon gelegene nördliche Vorberg des Eibelberges bestehen aus lichtgrauen und weissen, knolligen Kalken mit undeutlichen Corallendurchschnitten auf ihrer Oberfläche und Hornsteinconcretionen. Sie werden bei „Seppl im Reit“ und „Michel im Reit“ von Kalkschiefern mit *Halobia Lommeli*, von Aonschiefern und Lunzer Sandsteinen überlagert. Diese höheren Schichten nehmen beide Gehänge der bei „Anthof“ und „Schulbeck“ in den Traisengraben mündenden Seitengraben ein, und ihre Lagerung ist, wie aus dem Profile in Fig. 11 hervorgeht, eine muldenförmige. Das beistehende Profil ist von der Hammerschmiede im Türnitzthale über den Reitkogel und die „Berger-Häuser“ in der Richtung N. 15° W. — S. 15° O. bis in den Traisengraben geführt. — Die muldenförmige Auflagerung der Kalkschiefer mit *Halobia Lommeli* auf die die Unterlage bildenden Kalke ist besonders deutlich in dem nördlichen der beiden Seitengraben, östlich von dem Hause „Seppl im Reit“ zu beobachten. Die Kalkschiefer sind an beiden Grabengehängen und in der Grabensohle entblösst, und zeigen am nördlichen Gehänge ein südliches, am südlichen ein nördliches Verflächen unter 25 Grad. In der Grabensohle selbst sind sie beinahe horizontal gelagert, und von vielen regelmässig nach Nordost streichenden, fast saiger stehenden Klüften durchzogen. Die Aonschiefer und Lunzer Sandsteine sind daselbst zwar nicht in deutlichen Entblössungen, jedoch verwittert anstehend und in Geschieben auf beiden Gehängen des Grabens zu finden. Ein ähnliches Lagerungsverhältniss ist in dem zweiten, südlicheren Seitengraben beim „Michel am Reit“, und auf der Einsenkung bei den „Berger-Häusern“ (südwestlich von Türnitz) wahrzunehmen. Hier ist der Aonschiefer deutlich entwickelt und unterlagert, die Lunzer Schichten am linken Grabengehänge mit südöstlichem, am rechten mit südwestlichem Verflächen.

Fig. 11.



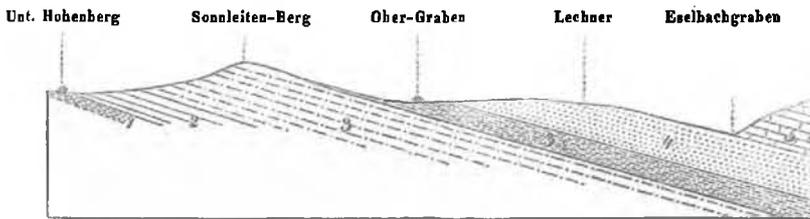
- N. 23° W. S. 23° O.
1. Gösslinger Schichten. 1a Kalkschiefer mit *Ammonites Aon.* 2. Lunzer Sandstein. 2a Reingrabener Schiefer als Einlagerung in sehr verworrener Schichtung. 3. Raibler (Opponitzer) Schichten.

Maassstab 1 Zoll = 200 Klafter (1 : 14400).

Das ganze Vorkommen von Gösslinger Schichten westlich von Türnitz bildet der Hauptsache nach eine unvollständige nach Süden offene Mulde, deren westlicher Rand vollständig, deren nördlicher nur unvollständig entwickelt zu Tage tritt. Das Innere der Mulde und ihr östlicher Rand ist gehoben, wodurch die Gösslinger Schichten jene wellige Lagerung angenommen haben, wie sie im Profile Fig. 10

liches bis östliches Verflächen unter einem Winkel von 25—30 Graden. In den höheren Lagen dieser Kalke wurden Petrefacten gefunden. Ein Bruchstück davon zeigte genau dieselbe radiale Berippung und concentrische Streifung wie der *Pecten Margheritae* Hauer. (Einen ähnlichen kleinen Pecten hat Herr Bergrath Lipold in Irrenberg, nordöstlich von Schwarzenbach, in den Gösslinger Schichten gefunden.) Ausserdem ist noch der Steinkern einer kleinen Lima erhalten, der jedoch nicht genügt, das Petrefact seiner Species nach zu bestimmen. Ueber die grauen Kalke folgen lichtere Varietäten mit Hornsteinausscheidungen, und darüber die Aonschiefer, die sich fast über die ganze östliche Abdachung des Sonnleiten-Berges ausdehnen. Nur in der Grabensohle des Schnaidgrabens treten unter ihnen nochmals die hornsteinführenden Kalke zu Tage. Im Hangenden folgen wieder die Lunzer Schichten.

Fig. 13.



NO. 60 W.

SO.

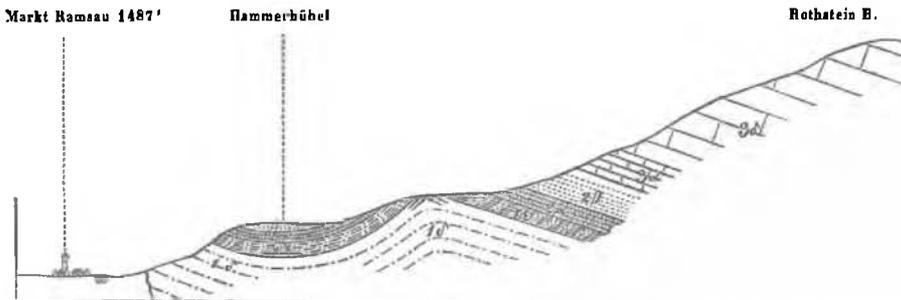
1. Werfener Schichten. 2. Guttensteiner Kalke. 3. Gösslinger Kalke. 3a Kalkschiefer mit *Amm. Aon.*

4. Lunzer Schichten. 5. Raibler Schichten.

Maassstab 1 Zoll = 800 Klafter (1 : 87600).

Südlich hinter Ramsau, in etwa 100 Klafter Entfernung, tauchte in Folge einer localen Hebung eine kleine isolirte Partie von Gösslinger Schichten aus den Lunzer Schichten empor. Die Gesteine und ihre Reihenfolge sind dieselben, wie sie bereits mehrmals geschildert wurden. Die in Rede stehende Localität ist wegen der vielen deutlichen Gesteinsentblössungen und den daselbst vorkommenden gut erhaltenen Petrefacten für Specialstudien besonders geeignet. Die Lagerungsverhältnisse daselbst sind in dem Profile Fig. 14 ersichtlich gemacht.

Fig. 14.



N. 180 O.

S. 180 W.

1. Gösslinger Schichten, u. z. δ Kalke mit *Halobia Lommeli*. ε Kalkschiefer mit *Ammonites Aon.*

2. Lunzer Schichten, u. z. α Reingrabener Schiefer. β Sandstein.

3. Opponitzer Schichten, u. z. α Raibler Kalke. β Opponitzer Dolomite.

Maassstab 1 Zoll = 200 Klafter (1 : 14400).

Von Petrefacten ist zunächst die *Halobia Lommeli* in den knolligen Kalken zu erwähnen. Darüber folgt die *Posidonomya Wengensis* in grauen Kalken. Der petrographische Charakter der letzteren erinnerte an die Posidonomyen führenden Kalke im Nasswaldthale, aus denen Herr Stur nachträglich die *Posidonomya Wengensis* bestimmen konnte.

In den nächst höheren Schichten erscheint der *Ammonites Aon*. In den unteren Lagen seiner Verbreitung findet man ihn in einzelnen vollkommenen Exemplaren. Die oberen Lagen der Aonschiefer sind mergeliger Natur und sehr dünn geschichtet. Der *Amm. Aon* findet sich auf ihren Schichtflächen in grosser Menge, jedoch ist nur mehr die Streifung oder der Umriss seiner Windungen erhalten. Endlich die höchsten Lagen sind sehr dünnblättrige Kalkschiefer, in denen der *Ammonites Aon* nicht mehr zu finden ist. Dagegen kommen auf ihren Schichtflächen Posidonomyen und undeutliche Halobien vor, die wohl anderen Species als der *P. Wengensis* und *H. Lommeli* angehören dürften. Diese dünnblättrigen Kalkschiefer gehen gegen oben allmählig in Mergelschiefer und diese in Schieferthone über, in welchen letzteren die *Halobia Haueri* vorkommt, und welche schon zu den Lunzer Schichten gerechnet werden.

Die aus den schwarzen Kalkschiefern erhaltenen und bestimmten Petrefacten *Posidonomya Wengensis* und *Ammonites Aon* parallelisiren diese Schichte mit den Wengener Schichten Tirols. Die *Halobia Lommeli*, die in Wengen und in Raibl in den bituminösen schwarzen Kalkschiefern mit *Ammonites Aon* vorkommt, konnte hier nirgends mit dem letztgenannten Petrefact, wohl aber in dem nächst tieferen Schichtenniveau gefunden werden. Die anderwärts in den Wengener Schichten gefundenen Fisch-, Krebsen- und Pflanzenreste sind von mir nirgends beobachtet worden.

Es erübrigt nur noch wenige Worte über die Lagerung der Gösslinger Schichten des Mittelgebirges im Allgemeinen zu sagen. Die Hauptmasse der Gösslinger Schichten folgt der Verbreitung der Werfener und Guttensteiner Schichten auf südlicher Seite, die genannten tieferen Schichtencomplexe concordant überlagernd. Der die Werfener Schichten nordseits begleitende Zug von Gösslinger Schichten erscheint nur im westlichsten Theile meines Aufnahmesterrains, nämlich am Erlachboden, in concordanter Lagerung über den Werfener und Guttensteiner Schichten, und verfläichen sämtliche Schichten daselbst nach Norden und Nordosten. Aber schon im Annabachgraben und an mehreren Punkten des Gross-Lassingthales verfläichen die Gösslinger Schichten nach Süden, und erscheinen einerseits im Liegenden der Werfener Schichten, andererseits im Hangenden der nächst höheren Schichten, der Lunzer Schichten. Diese discordante Lagerung ist fast durch das ganze Terrain an mehreren Punkten wahrzunehmen, und soll weiter unten nochmals zur Sprache kommen. Jedenfalls muss aber eine längs des nördlichen Randes der Werfener Schichten laufende Bruchlinie angenommen werden.

Zum Schlusse soll noch bemerkt werden, dass die weissen und lichtgrauen Kalke (β), welche am Hocheck, südsüdwestlich von Annaberg und am Schlögelberg südlich von Schwarzenberg vorkommen, Bleiglanz führen und dass auf beiden genannten Punkten vor Zeiten nicht unbedeutende Bergbaue bestanden. Leider ist davon nichts als die kolossalen Gesteinsfelder übrig geblieben, auf welchen man noch zuweilen eine Bleiglanzstufe findet.

Ein dritter Bergbau auf Bleierze bestand am Brandeburgberge, südsüdwestlich von Puchenstuben. Auch hier dürften es Gösslinger Kalke sein, in welchen der Bleiglanz eingesprengt vorkommt.

c) Die Gösslinger Schichten im Vorgebirge. Schon im Mittelgebirge wurden mehrere isolirte Vorkommen von Gösslinger Schichten erwähnt,

die mitten aus obertriassischen Kalken und Dolomiten emportauchen, und meistens im Hangenden von Lunzer Sandsteinen begleitet sind. In weit grösserer Verbreitung erscheinen die Gösslinger Schichten in dieser Weise im Vorgebirge. Hier treten sie der Hauptsache nach in drei parallelen von WSW. nach ONO. laufenden Zügen auf und bezeichnen, da sie die tiefsten Schichten im Vorgebirge sind, drei Bruchlinien im Gebirgsbau.

Der nördlichste dieser Züge beginnt bei St. Anton und ist über Frankenfels bis in den Loichgraben, südwestlich von Kirchberg an der Pielach, zu verfolgen. Der mittlere erstreckt sich von der Lakenbach-Mühle im Nattersbachgraben, südöstlich von St. Anton bis in den Loichgraben. Der südlichste Zug endlich beginnt östlich von Schwarzenbach im Pielachthale und zieht sich in grosser Regelmässigkeit und fast ohne Unterbrechungen bis in den Pfennigbachgraben, westsüdwestlich von Hainfeld. Dieser letzte Zug ist es, dessen östliche Hälfte in mein Aufnahmeterrain fällt, und im Nachfolgenden beschrieben werden soll ¹⁾.

Wie schon oben erwähnt wurde, beginnt dieser Zug östlich von Schwarzenbach im Pielachthale und zieht mit grosser Regelmässigkeit in ostnordöstlicher Richtung längs des Nordfusses des Eisensteins über den Sattel von Zitterthal in den Engleithengraben, dessen linkes Gehänge er einnimmt und ist bis „Oberhof“ in den Zögersbachgraben zu verfolgen. Hier werden die Gösslinger Schichten von den Lunzer Sandsteinen überlagert, die den unteren Theil des nördlichen Zögersbachgrabengehanges bis „Niederhof“ einnehmen, unter welchen aber die Gösslinger Schichten etwas nördlicher, bei „Finsterthal“, zu Tage gelangen und sich dann zwischen den sie umgebenden Kalken ausspitzen.

Erst wieder im Schrambachgraben, südwestlich von Lilienfeld, erscheinen sie am nördlichen Grabengehänge und ziehen diesem entlang in das Traisenthal, wo sie zwischen dem „Ziegelstadl-Häusel“ nordöstlich von „Steg“ und dem Hause „Gries“ zu beiden Seiten des Thales auf etwa 150 Klafter Länge entblösst sind. In östlicher Richtung ziehen die Gösslinger Schichten quer durch den Thalgraben und über den Sattel, nördlich von der Spitze des gespitzten Brandes, die sogenannte Glatz, in den Klostergraben, wo sie ungefähr 400 Klafter südlich vom Stille Lilienfeld anstehend zu finden sind. Weiter östlich werden sie durch die Gosaugebilde der Hinter-Ehen überlagert. — Endlich im Rinnenbachgraben, einem östlichen Seitengraben des Wiesenbachthales, treten die Gösslinger Schichten nochmals zu Tage. Sie beginnen daselbst „am Hof“ und ziehen längs des nördlichen Gehanges des Rinnenbachgrabens in östlicher Richtung über den Sattel am „Hochreith“ in den Wobachgraben, wo sie zwischen den Häusern „Barbashof“ und „Klaus“ zu Tage treten. Mit allmählig abnehmender Breite setzen sie über den Sattel „auf der Brandstadt“ in den Pfennigbachgraben, wo sie bei den Pichlhäusern sich gänzlich verlieren.

Die nun in ihrer Verbreitung geschilderten Gösslinger Schichten unterscheiden sich von denen im Mittelgebirge durch die grosse Armuth an Petrefacten und durch das gänzliche Fehlen des Aonschiefers. In petrographischer Hinsicht sind es nur kleine Differenzen, die zwischen den Gösslinger Schichten im Vor- und Mittelgebirge stattfinden. Am vollständigsten findet man die Gösslinger Schichten im Traisenthal zwischen dem Calvarienberge, westlich von Lilienfeld und dem Schrambachgraben aufgeschlossen. Zu unterst liegen dunkelgraue, grobklüftige dolomitische Kalke, die selten eine deutliche Schichtung zeigen. Sie nehmen den

¹⁾ Die anderen zwei Züge von Gösslinger Schichten liegen in den Aufnahmeterrains der Herren Bergrath M. V. Lipold und A. Stelzner.

zwischen Traisenthal und Thalgraben liegenden Kalkrücken ein, dessen nördliches Ende der Calvarienberg bildet; etwas südlicher werden die Dolomite von lichtgrauen bis weissen splitterigen Kalken überlagert, die deutlich geschichtet sind, stellenweise eine knollige Oberfläche besitzen und Spuren von Hornsteinausscheidungen zeigen. In ihnen erscheinen Einlagerungen eines grauen, mergeligen Kalkes ohne Petrefacten, und eines grauen splitterigen Kalkschiefers, dessen wulstige Oberfläche mit einem dünnen Thonbeschlage versehen ist. In diesem Kalkschiefer wurde an einer Stelle und zwar beim „Ziegelstadlhäusel“, nordöstlich von Steg (rechtes Thalgehänge) eine *Halobia Lommeli* gefunden; das einzige von mir in den Gösslinger Schichten des Vorgebirges gefundene Petrefact. Die im Traisenthale aufgeschlossenen Gösslinger Schichten zeigen ein Streichen nach 5^h, ein südliches Fallen unter 20—30 Graden.

Im Engleithener Graben sind bei der Engleithensäge in der Bachstätte, und weiter östlich am Gehänge petrographisch echte Gösslinger Kalke entblöst und zeigen ein südliches Verfläachen unter 65—70 Graden. Bei „Oberhof“ im Engleithengraben und bei „Finstertal“ im Zögersbachgraben besitzen sie ein Verfläachen nach S. unter 40—45 Graden. Endlich im östlichen Theile ihrer Verbreitung verfläachen die Gösslinger Schichten, hier vorzugsweise aus lichtgrauen splitterigen Kalken mit Hornsteinconcretionen bestehend, nach Süden unter 30—45 Graden.

Die Gösslinger Schichten des Vorgebirges sind zweimal, und zwar das erste Mal zwischen „Niederhof“ im Zögersbachgraben und „Pirkfeld“ im Schrambachgraben, und ein zweites Mal zwischen „Hinter-Eben“ und „Rinnenbach“ unterbrochen. Diese Unterbrechungen sind jedoch nur oberflächlicher Natur und liegt deren Grund zumeist in der Ueberlagerung durch jüngere Schichten. Es kann somit angenommen werden, dass die drei nur oberflächlich von einander getrennten Partien von Gösslinger Schichten im directen Zusammenhange mit einander stehen. Für diese Annahme spricht die allerorts gleichartige Lagerung der Schichten, und hauptsächlich der Umstand, dass die drei Partien genau in einer und derselben Streichungslinie 17^h—5^a (W. 15° S.—O. 15° N.) liegen, daher sie wohl einer und derselben Hebungssaxe angehören müssen.

Längs ihrer ganzen Verbreitung erscheinen im Liegenden der Gösslinger Schichten die Opponitzer Dolomite (obertriassische Gebilde). Das Hangende der Gösslinger Schichten bilden die Lunzer Schichten. Der Vollständigkeit wegen sollen hier noch zwei kleinere isolirte Partien von Gösslinger Schichten genannt werden. Die eine befindet sich östlich von Lilienfeld, am linken Traisengehänge, und bildet die Terrasse, auf welcher der „Berghof“ steht. Die zweite liegt am Nordfusse des gespitzten Brandes, westlich vor Lilienfeld, und ist durch Lunzer Sandsteine und Dolomite von den südlich davon über „die Glatz“ ziehenden Gösslinger Schichten getrennt. Beide diese kleinen Partien bestehen aus lichten splitterigen Kalken von ganz gleichem petrographischen Charakter und denselben mergeligen Zwischenlagerungen, wie diese bei dem südlich davon auftretenden Zuge der Gösslinger Schichten beobachtet werden konnten. Die beiden in Rede stehenden Partien von Gösslinger Schichten sind in Folge von Gebirgsabrutschungen des südlich davon durchziehenden Zuges in diese isolirte Lage gekommen und haben auch Theile ihrer unmittelbaren Hangendschichten, nämlich Lunzer Sandsteine, mitgenommen ¹⁾.

¹⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XV. Bd., Nr. 1, p. 38.

Obere Trias.

Schon in der Einleitung dieses Berichtes wurde die Trennung der oberen Trias in zwei Facies angedeutet. Diese Trennung basirt auf die verschiedene Bildungsweise der oberen Trias in den Voralpen von jener in den Hochalpen. Während in den Voralpen die obertriassischen Gebilde einen mehr littoralen Charakter an sich tragen, sind sie in den Hochalpen rein mariner Natur. Ihrem Alter und ihrer geologischen Stellung nach sind jedoch beide Facies einander vollkommen äquivalent.

Uebereinstimmend mit der Beschreibungsweise der tieferen Formationsglieder soll auch hier zunächst die obere Trias im südlichen Theile des Aufnahmesterrains geschildert werden. Es ist dies

A) Die obere Trias in den Hochalpen.

Sie besteht fast ausschliesslich aus weissen, lichtgelben, grauen oder blassrothen Kalken, den sogenannten Hallstätter Kalken, welche eine ungeheure Mächtigkeit erlangen, und an der Bildung der Hochalpen den grössten Antheil nehmen. Ein Theil dieser Kalke ist durch seine schönen Farbennüancirungen und durch die Gleichartigkeit und Reinheit seiner Structur ausgezeichnet und als Hallstätter Marmor bekannt.

Das unmittelbare Liegende der oberen Trias in den Hochalpen bilden in den meisten Fällen die Guttensteiner Schichten; nur an den wenigen Punkten, wo Gösslinger Schichten entwickelt sind, so im Nasswaldthale und im Krummthale erscheinen diese, und in dem an mein Terrain anstossenden Theil Steiermarks, welcher von Herrn D. Stur aufgenommen wurde, die Werfener Schichten unter den Hallstätter Kalken und Marmoren. Herr Stur hat auf der steierischen Seite an mehreren Punkten über den Gösslinger (Reiflinger Schichten) und unter den Hallstätter Kalken die hydraulischen Kalke von Aussee ¹⁾ (Aviculenschiefer) gefunden, so am Griessattel, südlich von dem Thale der kalten Mürz, im Eibelgraben, südöstlich von der Frein und am Sattel, südlich von Rauchsteinfelsen. Weiter östlich im Nasswaldthal bei „Oberhof“ stehen dunkelgraue und braune mergelige Kalkschiefer an, die ihrem petrographischen Habitus nach den Kalkschiefern im Eibelgraben vollkommen entsprechen.

Herr Stur erwähnt dieser Kalkschiefer mit *Avicula* schon im Jahre 1852, als er in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 17. Februar 1852 die Aufnahmskarten der Umgebungen Maria-Zell und Schwarzau vorlegte. Petrographisch gleiche Kalkschiefer fand ich ausserdem im Thale der kalten Mürz und am Wege von da zum hohen Sattel. Man kann somit in der oberen Trias der Hochalpen drei verschiedene Schichtencomplexe beobachten.

α. Die Aviculenschiefer und hydraulischen Kalke von Aussee, im Terrain des Herrn D. Stur sicher im nächst höheren Niveau der Gösslinger Schichten nachgewiesen, in meinem Terrain dagegen wegen Mangel an Petrefacten noch zweifelhaft.

β. Obere graue Kalke (Hallstätter Kalke), meist ungeschichtet von feinkörniger bis dichter Structur, zuweilen dolomitisch.

¹⁾ In Aussee bilden die hydraulischen Kalke das Hangen de des Salzstockes.

γ. Hallstätter Marmore, nämlich weisse, gelbgraue und blassrothe Varietäten eines dichten Kalksteins, welcher ausser seinen, ihn als Marmor charakterisirenden petrographischen Eigenschaften noch durch die Cephalopodenfauna und die bezeichnende Acephalenart *Monotis salinaria* charakterisirt ist. Von diesen drei Schichtencomplexen nehmen die Aviculenschiefer von Aussee die unterste Lage ein. Ueber ihnen folgen entweder die unter β angeführten grauen Kalke oder die Hallstätter Marmore γ. Diese beiden Gebilde erreichen, wenn sie für sich allein entwickelt sind, eine Mächtigkeit von mehreren tausend Fussen. An einzelnen Punkten sind jedoch β und γ auch übereinander zu beobachten; dann nimmt γ die obere Lage ein, und ist das mindermächtige Glied von beiden.

Was die Verbreitung dieser drei Schichtencomplexe betrifft, so ist die der Aviculenschiefer schon oben annähernd geschildert worden. An drei Punkten meines Terrains nämlich habe ich die muthmasslichen Aviculenschiefer gefunden, im Nasswaldthale bei „Oberhof“ im Thale der kalten Mürz und am hohen Sattel. An allen drei Punkten erscheinen sie im unmittelbaren oder nahen Hangenden der Werfener Schichten, reihen sich daher mit Rücksicht auf ihre Lagerung den Guttensteiner Schichten an. Das Uebereinstimmende ihres petrographischen Charakters mit dem der Aviculenschiefer im Eibelgraben, ferner der Umstand, dass die Aviculenschiefer von mir nirgends, von Herrn D. Stur hingegen an mehreren Punkten nachgewiesen wurden, und doch die Grenze ihrer Verbreitung nicht mit der zufällig gewählten Terrainsgrenze zusammenfallen dürfte, bestimmten mich, diese zweifelhaften Gebilde in Erörterung zu ziehen, um sie einerseits als muthmassliche Aequivalente für die, in meinem Aufnahmesterrain nirgends sicher nachgewiesenen Aviculenschiefer von Aussee hinzustellen, andererseits aber auch ihre Zweifelhaftigkeit hervorzuheben. Am deutlichsten sind diese zweifelhaften Kalkschiefer im Nasswaldthale bei „Oberhof“ und zwar am rechten Bachufer entblösst, wo sie ein Verflächen nach S. unter 30 Graden besitzen, unmittelbar auf Werfener Schichten zu liegen scheinen und von den grauen Kalken des Unter-Schödwaldes überlagert werden. Ihre Oberflächenverbreitung ist daselbst und auf den anderen Punkten ihres Auftretens eine geringe, die Mächtigkeit nur 6—12 Klaffer.

Die oberen grauen oder Hallstätter Kalke setzen die Raxalpe, den Wachsrigel und den Grünschacher mit ihren nördlichen Vorbergen zusammen. Ferner bilden sie die ganze Masse des Schneeberges, seiner nördlichen und südlichen Vorberge und östlichen Ausläufer.

Die Hallstätter Marmore finden sich an einzelnen Stellen über den grauen Kalken gelagert, in selbstständiger Entwicklung treten sie jedoch westlich von den so eben in ihrer Verbreitung geschilderten grauen Kalken auf und setzen den Fegenberg (südlich von Schwarzau), den Mitterberg, Lahnberg, Sonnleitstein, Rauchsteinfelsen und den zwischen der kalten und stillen Mürz liegenden hohen Sattel und Mitterberg zusammen. Ihre westliche Fortsetzung finden die Hallstätter Marmore in den steierischen Hochalpen, auf der Donnerswand, der Proles-Wand und dem Wildalpenberge. Als beiläufige Begrenzung der Hallstätter Marmore gegen die östlich an sie grenzenden grauen Kalke kann eine Linie bezeichnet werden, welche am Nassberge, südsüdwestlich von Schwarzau beginnt und längs des Nasswaldthales in's Schwarzathal und von da in nördlicher Richtung bis zur Voissmühle läuft.

In dieser Begrenzung wurden auch auf der geologischen Aufnahmskarte die Hallstätter Marmore von den grauen Kalken ausgeschieden, obgleich ich diese Grenzlinie nicht als eine in der Natur wirklich bestehende bezeichnen, sondern eher annehmen möchte, dass ein Uebergang der Marmore in die grauen Kalke stattfindet.

Als ihrer geologischen Stellung nach noch zweifelhafte Gebilde müssen diejenigen Kalke bezeichnet werden, welche am Südfusse der Raxalpe, auf der Rothwand im Schwarzathale nördlich von Hirschwang und im Hintergrunde des Werninggrabens am Geyerstein, nordöstlich von Bayerbach vorkommen. Es sind weisse und lichtgraue, durch Eisenoxyd rothgefärbte und rothgeaderte Kalke, die unter dem Namen Riesenoolith bekannt sind, und früher zu den Dachsteinkalken gerechnet wurden, denen sie, so wie auch den Hallstätter Marmoren in petrographischer Hinsicht ähnlich sind. Es muss hier bemerkt werden, dass früher die Dachsteinkalke als unter den Hallstätter Schichten angenommen wurden, welche falsche Annahme jedoch bald ihre Widerlegung erhielt.

Die in Rede stehenden fraglichen Gebilde liegen jedoch unter den eigentlichen Hallstätter Schichten, daher sie nicht Dachsteinkalke, wohl aber untere Lagen der Hallstätter Schichten repräsentiren können. Mit gleichem Rechte kann man sie aber auch für Aequivalente der tieferen Gösslinger Schichten, daher als untertriassisch, ansehen, da man an mehreren Punkten unter den Gösslinger Schichten mit *Halobia Lommeli* weisse Kalke entwickelt fand, die petrographisch den Kalken von Rothwand, Geyerstein u. s. w. gleichen.

Der Mangel an bezeichnenden Petrofacten und das Fehlen eines bestimmten geologischen Horizontes macht eine Bestimmung der in Rede stehenden Kalke unmöglich, daher sie vorderhand als zweifelhaft hingestellt bleiben müssen.

Von Petrofacten aus den obertriassischen Gebilden der Hochalpen habe ich nichts gefunden. In dem westlich an mein Terrain stossenden Theile von Steiermark kennt man jedoch aus den Aviculenschiefen vom Eibelgraben eine *Avicula sp.* und *Arca sp.*; aus den Hallstätter Marmoren die *Monotis salinaria*, den *Amm. respondens* Quenst. und *Amm. Ramsaueri* Ha u., Fundorte dafür sind der Wildalpenberg, die Donnerswand und das Nassköhr.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der oberen Trias in den Hochalpen wurde schon mehrmals an geeigneter Stelle Erwähnung gethan. Die Liegendschichten, d. i. die Gösslinger, Guttensteiner und Werfener Schichten treten zumeist am Grunde der durch tiefe Gebirgsspaltungen entstandenen Thäler und Gräben, seltener auf Gebirgssätteln und zwar in der Weise zu Tage, in welcher sie bereits geschildert wurden.

Auch die oberwähnten muthmasslichen Aviculenschiefer halten sich in ihrer Verbreitung mehr an Tiefenlinien. Die darüber folgenden Hallstätter Kalke und Marmore dagegen ragen als 5000—7000 Fuss hohe mächtige Berge empor und bilden das Hochgebirge der nördlichen Kalkalpen.

B) Die obere Trias in den Voralpen.

I. Lunzer Schichten.

Dieses Formationsglied erhält, abgesehen von der Wichtigkeit und Bedeutung, welche es für die Gliederung der Alpen und für eine Parallelisirung mit ausseralpinen Verhältnissen besitzt, durch den Einschluss von Kohlenflözen ein bergmännisches und national-ökonomisches Interesse. Die genaue Kenntniss dieses Formationsgliedes hat somit einen wissenschaftlichen und praktischen Werth und dieser doppelte Werth ist es, der die Lunzer Schichten zum wichtigsten aller in den nordöstlichen Kalkalpen auftretenden Formationsglieder macht.

Hinsichtlich ihrer Verbreitung kann man die Lunzer Schichten in zwei Gruppen theilen: Die Lunzer Schichten im Vorgebirge und im Mittelgebirge. Das Vorgebirge ist das eigentliche Terrain ihrer Entwicklung. Dasselbst treten sie in mehreren mehr weniger zusammenhängenden Zügen auf und sind die mitvorkom-

menden Kohlenflötze an vielen Punkten abbauwürdig und Gegenstand bergmännischer Gewinnung. Im Mittelgebirge dagegen sind es nur wenige Punkte, an denen die Lunzer Schichten zu einer wichtigeren Entwicklung gelangen und abbauwürdige Kohlenflötze einschliessen. Meist sind es minder mächtige Sandsteine und Schiefer, welche, ohne Kohlenflötze zu führen, unter der Masse der im Mittelgebirge entwickelten obertriassischen Dolomite vereinzelt und mit geringer Oberflächenverbreitung zu Tage treten. Im Hochgebirge (in den Hochalpen) fehlen die Lunzer Schichten ganz.

Was im Allgemeinen die Gesteine anbelangt, aus denen die Lunzer Schichten bestehen, so unterscheidet man α . Mergelschiefer und Schieferthone mit *Halobia Haueri*, die schon im ersten Jahre der Aufnahme der k. k. geologischen Reichsanstalt von den Herren Bergrath Čížek und Sectionsgeologen D. Stur im Reingraben, östlich von Rohr entdeckt und mit dem Namen Reingrabener Schiefer belegt wurden. β . Graue feinkörnige Sandsteine und Sandsteinschiefer mit wiederholten Einlagerungen der Reingrabener Schiefer. γ . Schwarze und dunkelgraue Schieferthone, welche die Kohlenflötze einschliessen, und Pflanzenreste führen, von denen ich zunächst *Equisetites columnaris*, *Pterophyllum longifolium* und *Pecopteris Stuttgardiensis* als Leitpflanzen für die Lunzer Schichten nenne. δ . Sandsteine, meist von dunkelgrauer Farbe, sehr fest und dicht, welche mit Säure betupft, leicht brausen; mit Einlagerungen von Petrefacten, die schon dem nächst höheren Horizonte, nämlich der tieferen petrefactenführenden Etage der Opponitzer Schichten (der Raibler Schichten) angehören.

Die Reihenfolge, in welcher die vier Gesteinsschichten oben angeführt wurden, entspricht ihrer Aufeinanderfolge von unten nach oben.

Im Nachfolgenden sollen die Schichten α und die diesen gleichartigen Einlagerungen in den Sandsteinen β Reingrabener Schiefer und die Sandsteine der Schichte β selbst Haupt- oder Liegendsandstein genannt werden. Die Schieferthone γ sollen als kohlenflötzführende Schieferzone und die Sandsteine δ als Hangendsandstein in Sprache kommen.

Im Vorgebirge sind die Lunzer Schichten an den meisten Punkten ihres Auftretens in allen vier Gesteinsarten mehr weniger vollkommen entwickelt. Im Mittelgebirge dagegen fehlen an vielen Punkten die flötzführenden Schieferthone, die Sandsteine nehmen in südlicher Richtung an Mächtigkeit ab und an manchen Punkten folgen auf die Reingrabener Schiefer unmittelbar die Raibler Schichten (Opponitzer Muschel-Schichte). Dies im Allgemeinen über die Art der Verbreitung und Entwicklung der Lunzer Schichten vorausgeschickt, soll nun auf die detaillirte Beschreibung derselben, und zwar zunächst auf die Vorkommnisse im Mittelgebirge übergegangen werden. Hieher gehören *a*) die Lunzer Schichten im Dolomitgebiete des Mittelgebirges und *b*) jene Vorkommen von Lunzer Schichten, welche in ihrer Verbreitung an das Auftreten der die Werfener Schichten nordwärts begleitenden Gösslinger Schichten gebunden sind.

a) Das Dolomitgebiet, innerhalb welchem die vielen isolirten Vorkommnisse von Lunzer Schichten auftreten, beginnt westlich von Mitterbach und Annaberg, im Wassergebiet des Erlaf- und Oetscherbaches und zieht sich zwischen den in ihrer Verbreitung bereits geschilderten Gösslinger Schichten des Mittelgebirges und den Dachsteinkalken des Hochgebirges¹⁾ in einer durchschnittlichen Breite

¹⁾ Da die Verbreitung der Dachsteinkalke im Hochgebirge erst weiter unten zur Schilderung gelangt, so seien vorläufig zur westlichen und südlichen Begrenzung des Dolomitgebietes folgende Punkte genannt: Oetscher, Gemeinalpe, Maria-Zell, Hofalpe, Gippelberg, Obersberg, Schwarzau, Handelsberg u. s. w.

von 6000 Klafter nach Osten hin. Ihm gehören die Flussgebiete des Walsterbaches, von Maria-Zell und Mitterbach östlich, des Salzabaches von seinem Ursprunge bis zum Zusammenflusse mit dem Terzbache, der Unrecht-Traisen von ihrem Ursprunge bis Hohenberg, der hinterste Theil des Hallbach- und Ramsaithales (Gaupmannsgraben u. s. w.) und das Gebiet der Schwarza von ihrem Ursprunge bis Schwarzau an. Ferner dehnt sich das Dolomitgebiet noch weiter in nordöstlicher Richtung aus und tritt mit unveränderter Breite in das Aufnahmeterrain des Herrn D. Stur. Nur die nördlichsten im Dolomitgebiete entwickelten Lunzer Schichten, von welchen die Gösslinger Schichten des Mittelgebirges zunächst überlagert werden, treten in zusammenhängender Weise und mächtigerer Entwicklung auf. Die südlich davon gelegenen Vorkommnisse sind in ihrem Auftreten mehr weniger isolirt, von geringer Oberflächenverbreitung und sehr kleiner Mächtigkeit. Diese Vorkommnisse sind selten deutlich entblösst gefunden worden. Meistens sind es verwitterte Partien oder Geschiebe von Sandsteinen, die auf das Vorhandensein der Lunzer Schichten hindeuten. Daher war es auch bei vielen der auf der geologischen Aufnahmskarte angegebenen Vorkommnisse unmöglich, sie in ihrer Ausdehnung und Begrenzung genau auszuscheiden. — Im Nachfolgenden folgen nun die einzelnen Vorkommen von Lunzer Schichten in der Reihenfolge von Westen nach Osten und von Süden nach Norden:

1. Nordwestlich von Mitterbach, an dem südlichen Gehänge des Oetscherbachtals, und zwar zwischen den Bauernhäusern „Bernkopf“ und „im Hagen“ wurden mitten in der Masse der Dolomite verwitterte Partien und Geschiebe von Sandsteinen gefunden, deren petrographischer Charakter genau dem der Lunzer Sandsteine entspricht. Es sind dies nämlich graue feinkörnige Sandsteine, an der Oberfläche und in verwitterten Partien braun gefärbt. Aufschlüsse über die Ausdehnung und Lagerung dieser Sandsteine fehlen.

2. Das Vorkommen von Lunzer Schichten in der Terz, d. i. an der Vereinigung des Terz- und Salzabaches, an der steierisch-österreichischen Grenze — östlich von Maria-Zell. Was ihre Verbreitung anbelangt, so beschränkt sich diese auf das nördliche Gehänge des Hallthales und Terzgrabens, und zwar erstrecken sich die Lunzer Schichten von der Terz (den Terzhäusern) auf circa 400 Klafter. In östlicher Richtung können sie bis zu dem ersten nördlichen Seitengraben des Terzgrabens, somit auf circa 500 Klafter verfolgt werden. Die auf der steierischen Seite am nördlichen Gehänge des Hallthales zu Tage tretenden Lunzer Schichten (am Südfusse des Schwarzkogels — östlich von Maria-Zell) entsprechen einer westlichen Fortsetzung des in Rede stehenden Vorkommens. Eine östliche Fortsetzung dieses ist mir nicht bekannt geworden. — Die Gesteine, die hier die Lunzer Schichten repräsentiren, sind vorherrschend Sandsteine mit echtem petrographischen Habitus der Lunzer Schichten. Deutliche Entblösungen der Sandsteine fehlen. Dafür sind ihre Liegend- und Hangend-Schichten in schöner Weite aufgeschlossen und geben ein deutliches Bild über das Verhältniss ihrer Lagerung zu den Sandsteinen; die Liegendschichten der Sandsteine sind zunächst schwarze, feste und klingende Kalkschiefer, welche südwestlich von den Terzhäusern, am rechten Thalgehänge, entblösst sind und ein südliches Verflächen unter 40 Graden zeigen. In diesen Kalkschiefern wurden zahlreiche Exemplare der *Posidonomya Wengensis* gefunden, welches Petrefact die Kalkschiefer als zu den Wengener Schichten oder Aonschiefern gehörig bezeichnet. Dieselben Kalkschiefer findet man auch östlich von den Terzhäusern, am linken Gelänge des Terzgrabens. Die Hangendschichten der Sandsteine sind lichtgraue Dolomite (Opponitzer), die zunächst den Sandsteinen eine horizontale Schichtenlage besitzen, allmählig aber ein nördliches Fallen bis zu 10 Graden

annehmen. Diese Lagerung ist besonders deutlich am linken Ufer des Salzabaches — nördlich von den Terzhäusern und auch in dem ersten nördlichen Seitengraben des Terzgrabens wahrzunehmen. Die südwestlich von den Terzhäusern an der Thalsohle anstehenden Liegend- (Wengener) Schichten und die untersten Lagen der Lunzer Sandsteine zeigen in Folge einer Umkipfung nach Süden ein südliches Verflähen; erst die den Hangenddolomiten zunächst liegenden Sandsteine zeigen wie diese eine flache Neigung nach Norden. Oestlich von den Terzhäusern sind die Liegendschichten beinahe horizontal gelagert und ist ein Umkippen nach Süden kaum zu bemerken.

Dieses in seiner Ausdehnung sehr beschränkte Vorkommen von Lunzer Schichten ist deshalb sehr interessant, weil es das einzige der kleineren Vorkommnisse ist, an dem man die Lagerungsverhältnisse zu den Liegendschichten, den Wengener Schichten beobachten konnte. Zugleich ist es das südlichste aller in meinem Aufnahmegebiete bekannten Vorkommen von Lunzer Schichten und liegt unmittelbar an der Grenze der Opponitzer Dolomite und ihrer gleichalterigen Facies, der Hallstätter Kalke, unter welcher letzteren das Vorkommen der Lunzer Schichten nicht nur nicht mehr beobachtet, sondern deren Fehlen sicher nachgewiesen werden konnte.

3. Die vielen schon auf der früheren Aufnahmskarte von Čžžek angegebenen kleinen und unzusammenhängenden Partien im Walsterbach-Thale — nordöstlich von Maria-Zell, die Vorkommen im Molterboden — südsüdöstlich von Annaberg und im Salzabachgraben zwischen Terz und „Knollenhals“, die zerstreuten Vorkommnisse bei „Sattelhof“ — südwestlich, bei „Lueger“ — südlich und zwischen „Hofstätter“ und „Oberhofer“ — südöstlich von St. Egidy —, endlich das Vorkommen beim „Grabenbauer“ — südsüdöstlich von Hohenberg. Nirgends konnte ich an den genannten Localitäten die Liegendschichten der Lunzer Schichten, nämlich die Gösslinger Schichten beobachten, ja selbst von den Lunzer Schichten konnte ich nur im Molterboden aus verwitterten Partien und beim „Grabenbauer“ — südsüdöstlich von Hohenberg — durch eine deutliche Entblössung das Vorhandensein der auf der Aufnahmskarte bereits angezeigten Sandsteine constatiren. Unmittelbare Hangendschichten der Lunzer Schichten, nämlich Raibler Schichten fand ich im Weissenbachgraben — nördlich vom Hause „Griesler“, unweit einer von Čžžek angezeigten Partie Lunzer Sandsteine. Der Mangel an deutlichen Aufschlüssen macht eine eingehendere Beschreibung der Lagerungsverhältnisse unmöglich; so viel kann jedoch mit Sicherheit gesagt werden, dass eigentliche Liegendschichten der Lunzer Schichten, d. i. Gösslinger Schichten nirgends zu Tage treten und die im Dolomitgebiete so massenhaft entwickelten Dolomite durchgehends Hangend-, d. i. Opponitzer Dolomite sind, unter welchen in Folge welliger Lagerung oder von Brüchen in dem Gebirgsbaue die Sandsteine mehrerorts in höchst unzusammenhängender Weise und geringer Oberflächenverbreitung zu Tage gelangen.

4. Die auf der Čžžek'schen Aufnahmskarte angegebenen Sandsteinvorkommen in dem Flussgebiete der Schwarzau habe ich ebenfalls trotz des mehrmaligen Besuches der betreffenden Localitäten nicht finden können. Čžžek gibt vorzugsweise zwei aus mehreren Partien bestehende Vorkommen von Sandsteinen an. Das südlichere beginnt beim „Trauchbauer“ — nordwestlich von Schwarzau und erhält seine östliche Fortsetzung in zwei kleinen Partien am Eingange in's Freudenthal — nördlich und „am Katzenbach“ — nordöstlich von Schwarzau. Diese Sandsteine hängen mit jenen zusammen, die noch weiter östlich „am Hintergschaid“, d. i. dem Sattel zwischen Winse- und Hutberg — ostnordöstlich von Schwarzau zu Tage treten und in östlicher Richtung auf eine grössere Strecke

zu verfolgen sind. Das nördlichere der beiden von Čžžek angegebenen Vorkommen geht in einer Linie zu Tage, die mehr weniger einer nach Nordost offenen Ellipse gleicht. Innerhalb dieser Ausbisslinie liegt die Ortschaft Rohr. Zur näheren Bezeichnung des Umfanges der Ausbisslinie sollen folgende Punkte genannt sein: „Reinthal“ — nordnordöstlich, „im Gseel“ — nordwestlich, „in der Grill“ — westsüdwestlich, „am Nest“ und bei „Unter-Haraseben“ im Schwarzathale — südwestlich, Zachhof (südlich und östlich davon) — südlich, „auf der Wiese“ und im Reingraben — östlich von Rohr. Als besonders erwähnenswerth ist die letztgenannte Localität zu bezeichnen, an welcher die Herren Čžžek und Stur schon im Jahre 1851 die Schiefer, mit *Halobia* ¹⁾ entdeckten, welche, wie oben bereits erwähnt, Reingrabener Schiefer genannt wurden. Herr Stur besuchte diese Localität auch im Laufe des Sommers 1863 und hat auf der geologischen Aufnahmekarte eine kleine Partie Reingrabener Schiefer ausgeschieden, die von grauen Dolomiten unterlagert und von Kalken mit Petrefacten der Raibler Schichten (*Pecten flosus*) unmittelbar überdeckt wird. Die Liegend-Dolomite der Reingrabener Schiefer entsprechen bei sonst ungestörter Lagerung dem Horizonte der Gösslinger Schichten.

Ausser im Reingraben ist mir auf keinem anderen Punkte das Auftreten von Gösslinger Schichten bekannt geworden; wohl aber konnte ich bei den Nesthäusern am rechten Gehänge des Schwarzathales Raibler Schichten finden, in deren nächster Nähe Čžžek einen Lunzer Sandstein zu Tage gehend anzeigt. — Ueber die Lagerung dieser Sandsteinvorkommnisse lässt sich eben so wenig Bestimmtes sagen, als bei den unter 3 geschilderten. W^o aber ist auch hier das Vorhandensein der Raibler Schichten über den Lunzer Schichten constatirt und kann angenommen werden, dass alle das Terrain des Wassergebietes der Schwarzza einnehmenden Dolomite, vielleicht mit Ausnahme der kleinen Partie im Liegenden der Schiefer vom Reingraben sichere Hangendschichten der Lunzer Schichten, d. i. Opponitzer Dolomite sind.

Die in den älteren Aufnahmekarten in der nächsten Umgebung des Dorfes Schwarzau als Keuper- (Lunzer) Sandsteine ausgeschiedenen Partien, so im Falkenstein, nordöstlich von Schwarzau u. a. a. Orten, sind nach meinem Dafürhalten jüngere Gebilde und stehen im Zusammenhange mit den daselbst verbreiteten Gosaubildungen.

Die bis jetzt aufgezählten Vorkommnisse von Lunzer Schichten im Dolomitgebiete sind als nicht kohlenführend bekannt. Im Nachstehenden folgen nun diejenigen Lunzer Schichten-Vorkommnisse, die in ihrer Verbreitung an die Gösslinger Schichten des Mittelgebirges gebunden sind und diese auf südlicher Seite überlagern.

An den meisten Punkten dieser Vorkommen sind Kohlenflötze bekannt, an mehreren Orten waren sie Gegenstand bergmännischer Arbeit und Gewinnung. Das westlichste dieser Vorkommen beginnt:

5. Südwestlich von Annaberg, „in der Schmelz“ und zwar am linken Grabengehänge, zieht sich in südlicher Richtung in einer Breite von circa 150 Klafter durch den Säbelgraben bis auf den Säbel und lässt sich längs des beim „Eisernen Löffel“ nach Südost abzweigenden kleinen Seitengrabens in südöstlicher Richtung auf circa 300 Klafter verfolgen. Vom Säbel aus setzen die Lunzer Schichten in östlicher Richtung bis auf die zwischen Pichleralpe und Wirthsalpe

¹⁾ Fr. Ritter v. Hauer, Gliederung der Trias u. s. w. die *Halobia* wurde nachträglich von Herrn D. Stur *H. Haueri* genannt. Siehe Stur's Mittheilung „die geologische Karte der nordöstlichen Alpen“. XV. Band des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt.

gelegene Einsenkung, wo sie sich allmählich verlieren. Die Gesteine sind meist Sandsteine und Sandsteinschiefer mit dem petrographischen Charakter der Lunzer Sandsteine; an manchen Punkten jedoch erinnern die Sandsteinschiefer wegen ihres grösseren Glimmergehaltes sehr an die Werfener Schiefer und sind mit diesen in früherer Zeit auch verwechselt worden. Eigentliche Schieferthone finden sich am Wege von „Säbel“ zum „Eisernen Löffel“ und in dem Seitengraben südöstlich vom Eisernen Löffel. In letzterem gehen an mehreren Stellen des linken Bachufers schwarze Schieferthone zu Tage, die ein Verfläichen nach Südwest unter 30—40 Graden besitzen; an einer Stelle beisst ein in Schieferthonen gebettetes $1\frac{1}{2}$ Zoll mächtiges Kohlenflötz aus. Dasselbst bestehen zwei Stollen, die auf Kohlenausbissen angeschlagen wurden. Auf den Halden dieser Stollen wurden undeutliche Pflanzenreste, darunter ein *Pterophyllum longifolium?* gefunden. Näheres über die Bergbaue ist in M. V. Lipold's „das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen.“ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XV. Bd., Nr. 1, pag. 120, enthalten.

Ausser den oben erwähnten Eutblössungen findet man noch auf der Nordseite der zwischen Wirths- und Pichler-Alpe gelegenen Gebirgseinsenkung graue Sandsteinschiefer mit dunklen Flecken, welche nach Osten, und graue glimmerige Sandsteine bei den Häusern „am Säbel“, die nach Nordosten verfläichen.

Dieses Vorkommen von Lunzer Schichten erscheint mitten in einer Mulde, deren nördlicher, östlicher und südlicher Rand von den bereits geschilderten Werfener Schichten gebildet wird, und welche Mulde nach Westen hin offen ist. Das Innere dieser Mulde ist mit Guttensteiner Schichten, Gösslinger Schichten und den in Rede stehenden Lunzer Schichten ausgefüllt, und diese letzteren bilden gleichzeitig das oberste Glied der Ausfüllungsmasse der oberwähnten Mulde.

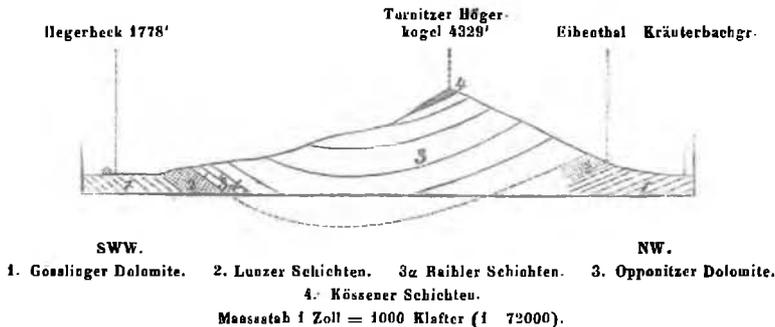
Die Liegendschichten der Lunzer Schichten sind die Gösslinger Schichten des Moserkogels, des Hohecks — südsüdwestlich von Annaberg, und des Nordabhanges der Pichler-Alpe. Hangendschichten fehlen. Figur 5 gibt einen Durchschnitt vom Gross-Lassingthale in südöstlicher Richtung auf den Hüttenboden, aus dem die geschilderten Lagerungsverhältnisse deutlich ersichtlich sind.

6. Das Vorkommen von Lunzer Schichten auf der westlichen und nördlichen Abdachung des Türnitzer Högerkogels. Es konnte im Gurgelbachgraben und im Högerbachgraben — südsüdöstlich von Türnitz, im Weissenbachthal — südöstlich und im Eibenthalgraben — ostsüdöstlich von dem genannten Marktflecken in deutlichen Entblössungen oder in Geschieben zu Tage beobachtet werden. Auf der geologischen Karte ist dieses Vorkommen als ein schmaler Zug dargestellt, der bei „Fischbach“ — nördlich von St. Egidy — beginnt, anfangs in fast nördlicher Richtung bis in den Gurgelbachgraben und von hier aus in vorwiegend nördlicher Richtung über „Hegerbeck“ längs des westlichen und nördlichen Abfalles des Türnitzer Högerkogels fortsetzt, um sich nördlich von der Spitze des genannten Berges allmählich auszuspitzen.

Sehr deutlich finden sich die Gesteinsschichten dieses Vorkommens im Högerbachgraben, einem kleinen bei „Gugelhof“ nach Nord abzweigenden Seitengraben des Gurgelbachgrabens entblöst. Die Unterlage bilden schwarze und dunkelgraue Dolomite, Gösslinger Schichten, welche nördlich vom Hause Hegerbeck an der Bachstätte anstehen, und ein Fallen nach Stunde 5 (0.15° N.) besitzen. Darüber folgen in concordanter Auflagerung Sandsteinschiefer und feinkörnige Sandsteine von grauer Farbe und mehr im Hangenden Schieferthone mit Einlagerungen eines schwarzen, festen, sehr schwefelkiesreichen Sandsteines von hohem specifischen Gewichte. In einer Mächtigkeit von circa 8 Klaffer werden die Schiefer und Sandsteine durch ein nach Westen fallendes, also ihrem Verfläichen widersinnisches

Blatt abgeschuitten. Im Hangenden folgen zunächst lichtgraue, kurzklüftige und ungeschichtete Dolomite (Opponitzer Schichten), die allmählig in deutlich geschichtete Gesteine übergehen und ein Verflähen nach Stunde 5 (O. 15°N.) unter 40 Graden zeigen. Ueber die Lagerung gibt ein Profil, welches in der Richtung durch den Türnitzer Högerkogel geführt und in Fig. 15 dargestellt ist, genügenden Aufschluss. Petrefacten wurden aus den Sandsteinen und Schieferen keine, wohl aber an der Grenze der Sandsteine gegen den Hangend-Dolomit in einem grösseren losen Stücke eines Kalkes gefunden. Die Petrefacten, darunter *Pecten filiosus*, gehören den Raibler Schichten an, und berechtigen zur Annahme, die Sandsteine und Schiefer zu den Lunzer Schichten zu rechnen, für welche Annahme auch der petrographische Charakter der Gesteine und die übrigen Lagerungsverhältnisse sprechen.

Fig. 15.



7. Nach längerer Unterbrechung treten wieder bei „Waschhof“ — nordöstlich von Hohenberg — Lunzer Schichten, jedoch in sehr beschränkter Ausdehnung, auf. Es sind Sandsteine mit dem gewöhnlichen Habitus der Lunzer Sandsteine, die auf lichtgrauen Dolomiten liegen und von solchen wieder bedeckt werden. Dieses Vorkommen deutet auf einen Zusammenhang des unter 6. beschriebenen Sandsteinzuges mit demjenigen hin, welcher 8. östlich von „Weisenbach“ (Hallbach-Thal, SSO. Klein-Zell) beginnt und längs des nördlichen Abhanges des Jochartberges, zunächst in östlicher Richtung bis „Mühlleiten“, von hier aus aber in nördlicher Richtung über die Höhen „am Rad“ durch den Gätenbachgraben und über „Mühlegg“ bis nach „Reinthal“ — östlich von Klein-Zell — sich erstreckt. Anfangs nur in einer Breite von wenigen Klaftern über Tags entwickelt, gewinnt dieses Vorkommen allmählig mehr an Ausdehnung und gelangt zwischen den Höhen „am Rad“ und „Mühlegg“, speciell aber im Gätenbachgraben zu grosser Oberflächenverbreitung. In gleicher Weise wie die Aonschiefer setzen auch die Lunzer Schichten bei „Reinthal“ über die Grucken in den Schnaidgraben, und ziehen einerseits über den Sattel zwischen Schnaid- und Eselbachgraben (Lechner, südlich von Ramsau) in den letzteren und durch diesen in den Gaupmanngraben, wo sie bei „Gaupmannhof“ noch anstehend zu finden sind; andererseits stehen die Lunzer Schichten am Grunde und zu beiden Seiten des Thales bei Ramsau an, und lassen sich von Ramsau in südlicher Richtung längs des Ramsauthales und Gaupmanngrabens bis „Fussbäck“ verfolgen, dabei grösstentheils den unteren Theil des linken Thalgebanges von der Thalsole an einnehmend.

Eine kleine isolirte Partie von Lunzer Schichten findet sich bei „Ober-Hohenberg“, fast westlich von Ramsau, auf Aonschiefer gelagert, gewiss nur die Reste

eines durch Denudation zerstörten, einst weiter verbreiteten Sandsteinvorkommens.

Die nun in ihrer geographischen Verbreitung geschilderten Lunzer Schichten der Umgebungen von Klein-Zell und Ramsau sind durch die vollkommene Entwicklung ihrer einzelnen Etagen ausgezeichnet. Die tiefsten Lagen bilden mergelige, meist lichtbraune oder graugrüne Schiefer, dünn und deutlich geschichtet, mit vielen und grossentheils wohl erhaltenen Exemplaren der *Halobia Haueri* Stur und *Posidonomya* sp. auf den Schichtflächen. Es sind die Reingrabener Schiefer.

Ihre Mächtigkeit beträgt 3—6 Fuss. Ihr Liegendes bilden die Schiefer mit *Amm. Aon* und *Posidonomya Wengensis* und wo diese fehlen, die horsteinführenden knolligen Gösslingerkalke mit *Halobia Lommeli*. Ueber den Reingrabener Schiefen folgt an mehreren Punkten eine nur etliche Fuss mächtige Schichte eines grauen Sandsteinschiefers mit schwarzen Flecken, welche von verkohlten Pflanzentheilen herzurühren scheinen. Darüber liegt der Hauptsandstein. An folgenden Localitäten sind die Reingrabener Schiefer in so eben geschilderter Weise zu Tage entwickelt:

a) Im Gätenbachgraben, zwischen den Häusern „Schreinbauer“, „Pfanthof“ und „Sperlhof“ zu beiden Seiten des Grabens. Das Einfallen der Schiefer ist daselbst wie das ihrer Liegendschichten, hier Aonschiefer, ein südöstliches unter 30 Graden.

b) An der Mündung des Schnaidgrabens in das Ramsauthal, im Hohlwege. Die Gösslinger Kalke nehmen daselbst das linke Grabengehänge ein und verflachen nach O. unter 30 Graden. Das rechte Gehänge von der Bachsohle bis zur linksseitigen Böschung des Hohlweges zeigt keine Entblössung, sondern ist mit Vegetation dicht bewachsen. Im Hohlwege selbst sind die Reingrabener Schiefer im aufgelösten Zustande zu Tage entblösst, und werden von grauen, schwarzgefleckten Sandsteinschiefen zunächst überlagert. Petrefacten an dieser Localität sind selten und schwer aus den im hohen Grade verwitterten Schiefen zu erhalten. Der Raum zwischen Bachstätte und Hohlweg entspricht beiläufig der Mächtigkeit der Aonschiefer, wie sie anderwärts so „am Rad“ u. a. a. Orten beobachtet werden konnte, und mögen wohl in diesem Raume die zu Tage fehlenden Aonschiefer und wahrscheinlich auch die unteren petrefactenreicheren Schichten des Reingrabener Schiefers enthalten sein.

c) Endlich eine dritte Localität, an welcher die Reingrabener Schiefer beobachtet werden können, ist südlich hinter Ramsau am „Hammerbüchl“. Die daselbst isolirt auftauchende Partie von Gösslinger Kalken und Aonschiefen hat in Folge der bei ihrer Emporhebung mit verbunden gewesenen Störungen eine wellige Lagerung angenommen, welche bereits in Fig. 13 dargestellt wurde. Auf den Kalkschiefern mit *Amm. Aon* liegen concordant die Reingrabener Schiefer in einer Mächtigkeit von 3—4 Fuss und folgen diese letzteren der welligen Lagerung der ersteren.

Die Hauptmasse der in den Umgebungen Klein-Zell und Ramsau verbreiteten Lunzer Schichten besteht aus feinkörnigen grauen Sandsteinen, dem Hauptsandsteine. Dieser findet sich mehrerorts entblösst und zeigt in der Nähe seiner Liegendschichten (Reingrabener Schiefer oder Gösslinger Schichten) immer ein, einer concordanten Ueberlagerung entsprechendes Streichen und Verflachen. Die auf anderen Punkten als Einlagerungen im Hauptsandsteine gefundenen Reingrabener Schiefer konnten hier nirgends entdeckt werden,

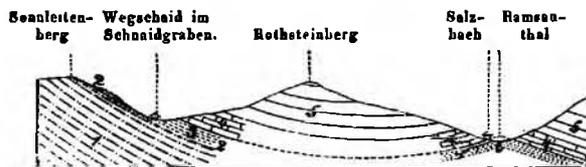
Alle die in den genannten Umgebungen bekannt gewordenen Kohlenvorkommen und Ausbisse, sowie die auf diese ehemals bestandenen Berg- und Schurf-

baue ¹⁾ befinden sich nahe an der Grenze der Lunzer Schichten zu ihren Hangendschichten, den Opponitzer, respective Raibler Schichten, daher wohl angenommen werden kann, dass die die Kohlenflötze führenden Schieferthone nahe dem Hangendkalke gelagert sind. Die Halden dieser bereits verfallenen Berg- und Schurfbaue allein geben einen Aufschluss über den petrographischen Charakter der die Kohlenflötze begleitenden Gesteine. Es sind dunkelgraue bis schwarze Schieferthone mit undeutlichen Pflanzenresten. Bestimmbare Fossilreste wurden nicht gefunden. Unmittelbar unter den Raibler Schichten liegt ein grauer feinkörniger, etwas kalkiger Sandstein, der dem Hangendsandsteine in den Lunzer Schichten entspricht. Der geringen horizontalen Entfernung des Hangendkalkes von dem kohlenflötzführenden Niveau und der flachen Schichtenlage (20 bis 30 Grade) zu Folge dürfte die Mächtigkeit des Hangendsandsteines kaum mehr als 6 Klafter betragen.

Während die Reingrabener Schiefer und der Hauptsandstein hauptsächlich im westlichen Theile der Verbreitung der Lunzer Schichten im Gätenbach- und Schnaidgraben entwickelt sind, findet sich der Hangendsandstein und die unter demselben liegende kohlenflötzführende Schieferzone im Eselsbach-, Gaupmann- und Sulzbachgraben und in dem zwischen der Mündung des Gaupmanngrabens in's Thal und dem Orte Ramsau gelegenen Theile des Ramsauthales, endlich noch in dem von Ramsau nach N. abzweigenden Seitengraben.

Die in den Figuren 12 und 13 dargestellten zwei Durchschnitte geben ein Bild über die Lagerungsverhältnisse der Lunzer Schichten in den Umgebungen von Klein-Zell und Ramsau. Zur Vervollständigung seien noch die in den nachstehenden zwei Figuren 16 und 17 dargestellten Profile beigefügt.

Fig. 16.

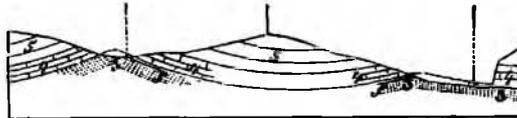


S. 80° W.

N. 80° O.

Fig. 17.

Gererberg Lechner Südlicher Vorberg des Rothsteins Hofer im Ramsauthale



S. 50° W.

N. 30° O.

1. Güsslinger Schichten. 2. Schiefer mit *Ammonites Aon* und Reingrabener Schiefer. 3. Lunzer Schichten.
4. Opponitzer (Raibler) Kalko. 5. Opponitzer Dolomite. / Kohlenvorkommen.
Maassstab 1 Zoll = 600 Klafter (1 : 57600).

Der Durchschnitt in Fig. 16 ist von der östlichen Abdachung des Sonnenleitenberges quer durch den Schnaidgraben über die Spitze des Rothsteinberges

¹⁾ Lipold, „Das Kohlenggebiet der nordöstlichen Alpen“. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XV, 1, p. 68.

südlich von Ramsau und durch das Ramsauthal geführt. Man sieht daraus, dass das Ramsauthal ein Spaltungsthal ist, an dessen Grunde die Lunzer Schichten in Folge einer wellenförmigen Erhebung zu Tage treten. Der östlich vom Ramsauthale zu diesem parallel laufende Schnaidgraben ist hingegen das Product einer Erosion. In Fig. 17, welche einen Durchschnitt vom Ramsauthale in südwestlicher Richtung über den südlichen Vorberg des Rothsteinberges auf den Lechner Sattel (zwischen Schnaid- und Eselbachgraben) versinnlicht, erscheint die wellenförmige Erhebung der Lunzer Schichten zweimal, einmal im Ramsauthale, wie in Fig. 16, das zweite Mal am Lechner Sattel.

9. Zwischen Ramsau und „Bernthal“ südlich von Kaunberg fehlen die Lunzer Schichten und sind auch deren Liegendschichten, die Gösslinger Schichten nirgends nachzuweisen. Erst bei „Bernthal“, am Nordfusse des Bodenleit-Riegel treten zwischen zwei petrographisch nicht zu unterscheidenden Dolomiten Sandsteine zu Tage, die petrographisch genau den Lunzer Sandsteinen entsprechen, und sich in einer Breite von 30—40 Klafter nach O. hin über den Steinbachgraben auf etwa 800—1000 Klafter verfolgen lassen. Die im Liegenden dieser Sandsteine befindlichen Dolomite wurden als Gösslinger Schichten ausgeschieden, um so mehr, als sie von Guttensteiner und sicheren Werfener Schichten unterlagert werden. Petrefacten konnten weder in den Sandsteinen, noch in den Dolomiten gefunden werden. Wohl aber sind Spuren von Kohlenflötzen in den ersteren bekannt. (Siehe M. V. Lipold, Kohlengebiet der nordöstlichen Alpen, XV. Band, 1, des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt, pag. 67.)

b) Die Lunzer Schichten, welche in ihrer Verbreitung an das Auftreten der die Werfener Schichten nordseits begleitenden Gösslinger Schichten gebunden sind. Hieber gehören: 1. Der Zug von Lunzer Schichten, welcher im Erlafthale und zwar auf dessen oberem rechten Gehänge am sogenannten Pflanzsteig beginnt, und in östlicher Richtung in einer durchschnittlichen Breite von 500 Fuss über „Unter-Gössing“ die Tonibauer Alpe (Hiesel im Reit-Alpe) und den Scheibserboden fortsetzt. Die Lunzer Schichten folgen dabei den Gösslinger Schichten und sind weiters längs des Südabhanges des Stadlberges in den Thaubachgraben und von hier bis nach „Oedhof“ im Türnitzthale zu verfolgen, dabei die zwischen den Gruberkogel und Annaberg gelegene flache Einsenkung einnehmend. Von „Oedhof“ kennt man die Lunzer Schichten noch bis auf die Weisshof-Alpe und den Oedwald. Die Gesteine, die in diesem Zuge die Lunzer Schichten repräsentiren, sind fast ausschliesslich Sandsteine, die nur auf wenigen Punkten deutlich entblösst gefunden wurden. Weder die Reingrabener Schiefer noch andere ein bestimmtes Niveau der Lunzer Schichten bezeichnende Gesteine oder Fossilreste konnten daselbst entdeckt werden.

Die Lagerungsverhältnisse betreffend erscheinen die Lunzer Schichten zunächst im Erlafthale in der unmittelbaren Aufeinanderfolge der Formationsglieder von den Werfener Schichten aufwärts. Das Einfallen der Schichten ist ein nördliches. Weiter östlich, im Annabachgraben und am Wege nach Puchenstuben, zwischen den „Reithäusern“ und dem „Annakreuz“ ist die Lagerung eine andere und wurde bereits durch ein Profil in Fig. 9 dargestellt.

Die Gösslinger Schichten, welche hier nach S. unter 30 Graden verflächen, werden nördlich von Sandsteinen begleitet, die beim Annakreuz und am Scheibserboden zu Tage treten, nirgends eine deutliche Schichtung wahrnehmen lassen und in N. von grauen Kalken und Dolomiten begrenzt werden, die ein flaches Fallen nach N. besitzen, oder deren Schichten stellenweise horizontal liegen. Aehnliche Durchschnitte ergeben sich durch den Kochpüchlergraben und die süd-

liche Abdachung des Stadlberges. Im Thaubachgraben — nordwestlich von Annaberg — sieht man zwischen den Häusern „Schanerreith“ und „vor dem Wald“ Sandsteine mit Kalkschiefer wechsellagern, die ihrer Petrefactenführung nach den Raibler Schichten entsprechen, in zwei Richtungen von einander abfallen, nämlich nach N. und S. verfläichen und solcher Art einen Schichtenbug oder Bruch mit der convexen Seite nach oben andeuten. Endlich bei „Oedhof“ verfläichen Gösslinger, Lunzer und Opponitzer Schichten nach S. unter 35—55 Graden und ist die Reihenfolge dieser drei Schichtencomplexe eine gegenüber dem Formationsschema ganz verkehrte, zu oberst die Gösslinger Schichten, denen nach unten die Lunzer und Opponitzer Schichten folgen.

Als Grund dieser abnormen Lagerung, die auf eine verhältnissmässig grosse Erstreckung constant wahrzunehmen ist, lassen sich wohl Umkippungen annehmen, die zur Zeit der Hebung der Werfener Schichten stattgefunden haben mögen. Ob diese Umkippungen so einfacher Natur gewesen sind, wie sie etwa die Fig. 9 (S. 479 [29]) versinnlicht, oder ob ein Ueberneigen der ganzen Sattelbildung stattgefunden habe, lässt sich schwer entscheiden. Beide Annahmen haben gleich viel für und dagegen und es scheint am gerathensten, eine Wahl zwischen beiden dahin gestellt sein zu lassen und sich einfach mit der nackten Thatsache zu begnügen.

2. Im Zusammenhange mit dem so eben geschilderten Zuge von Lunzer Schichten stehen zwei Ablagerungen, wovon die eine bei der Hiesel im Reit-Alpe von dem oberwähnten Zuge in nördlicher Richtung abzweigt, durch das Wiesenschloch über „Ober-Gössing“ fortsetzt und sich in westlicher Richtung bis in die Fuchslucken erstreckt, wo sie sich wieder mit den Lunzer Schichten des unter 1. beschriebenen Zuges nördlich vom Erlafboden verbindet. Die dazwischen gelagerten Kalke sind Opponitzer Kalke, unter welchen möglicherweise die Sandsteine des in Rede stehenden Vorkommens mit denen im Annabachgraben zusammenhängen dürften. Westlich von „Ober-Gössing“ besitzen die daselbst zu Tage anstehenden Lunzer Sandsteine ein nördliches Einfallen unter 30 Graden, in den ehemals betriebenen Schurfbauen auf der Tonibauer-Alpe ¹⁾ verfläichten das 2 Fuss mächtige Kohlenflötz und die dasselbe begleitenden Schieferthone nach Stunde 14 (S. 30^o W.). In diesen bereits verbrochenen Bauen konnte man das Vorkommen der für den Horizont der Lunzer Schichten charakteristischen Pflanzenreste ²⁾: *Equisetites columnaris*, *Pterophyllum longifolium* etc.

Die Zweite der in Rede stehenden Sandsteinablagerungen beginnt nordöstlich vom Annakreuz, nördlich von Wienerbruck, und hängt daselbst mit den Sandsteinen am Scheibserboden zusammen. In nördlicher Richtung lässt sie sich längs der zwischen Ameiskogel und dem Hochstadlberg gelegenen Einsenkung auf die Höhe beim „Reitseppen“ verfolgen, setzt dann über den Sattel in's Sauthal — südlich von Puchenstuben, und breitet sich an dessen Grunde und Gehängen in einer grösseren Fläche aus. Im N. hängt dieses Vorkommen mit dem im Nattersbachgraben zusammen. In westlicher Richtung erstreckt es sich über Puchenstuben durch das Trieflingbachthal bis nahe an die Erlaf. Zwei kleine Partien Lunzer Sandsteine bei „Unter-“ und „Hoch-Bereneck“ — östlich von Gaming vermitteln den Zusammenhang der Sandsteine im Trieflingbachthale mit jenen der Umgebung von Gaming.

¹⁾ Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., Nr. 1, pag. 120.

²⁾ Haidinger. Geologische Beobachtungen in den österr. Alpen, Berichte über Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. III. 5.

Der gänzliche Mangel an Aufschlüssen, Gesteinsentblösungen, Fossilresten u. dgl. m. lässt eine Beschreibung der Lagerungsverhältnisse nicht zu. Es genüge daher das, was über die geographische Verbreitung der in Rede stehenden Lunzer Schichten gesagt wurde. Ueber die die Sandsteine ringsum begrenzenden Kalke wird weiter unten ausführlich die Rede sein.

3. Die Lunzer Schichten, welche in ihrer Verbreitung an das Vorkommen der Gösslinger Schichten zwischen dem Schwarzenbachgraben und Türnitz gebunden sind, beginnen in der Steinrotte, südwestlich vom Orte Schwarzenbach und ziehen in östlicher Richtung bis in den Schwarzenbachgraben, in dessen hintersten Partien und Seitengraben sie zu einer grösseren Oberflächenverbreitung gelangen. Ihre weitere östliche Fortsetzung finden sie längs des westlichen und nördlichen Fusses der Zeisenbachmauer und des Schlöglberges über das Gschad — südöstlich von Schwarzenbach, die „Bergwerkshäuseln“ und die Bauernhäuser „Hafnerthal“ und „Holzer“ — westlich vom Markte Türnitz. Beim Hause „Glasberger“ gelangen die Lunzer Schichten in's Türnitzthal, an dessen Grunde und Gehängen sie bis vor Türnitz gefunden werden.

Die östliche Fortsetzung dieses Sandsteinzuges zieht durch den Salzbachgraben — nordwestlich, nördlich und nordöstlich von Türnitz, und liegt so wie der mittlere Theil desselben bereits im Aufnahmesterrain des Herrn k. k. Berg-rathes M. v. Lipold.

Von dem in seiner geographischen Verbreitung so eben geschilderten Sandsteinzuge zweigen östlich von Türnitz zwei kleine Vorkommen von Lunzer Schichten nach SO. ab, wovon das eine durch den südlicheren der beiden zwischen dem Türnitz- und dem Traisenthale gelegenen Seitengraben bis zu den „Berghäusern“, das andere in den nördlicheren der genannten zwei Seitengraben bis östlich vor „Seppel am Reit“ sich erstreckt. Mit diesem letzteren dürften die Sandsteine in Zusammenhang stehen, welche vom „Seppel im Reit“ in einem Bogen nach „Presthof“ in's Türnitzthal ziehen und sich daselbst mit dem Hauptzuge der Lunzer Schichten zwischen „Presthof“ und „Glasberger“ verbinden.

Wieder ist es der Hauptsandstein, ein grauer feinkörniger, im unverwitterten Zustande sehr fester und dickschichtiger Sandstein, welcher die Hauptmasse der Lunzer Schichten daselbst bildet. Die Reingraben-Schiefer sind an einer Stelle, nämlich bei der „Hammerschmiede“ — westlich von Türnitz — am rechten Bachufer entblösst. Es sind dunkelgraue Schieferthone von dünner Schichtung mit *Halobia Haueri*, *Posidonomya* sp. und *Amm. floridus*, welche hier als Einlagerungen im Hauptsandsteine entwickelt sind. Durch ihre dunkle Färbung unterscheiden sie sich von den lichtbraunen Reingrabener Schiefen, welche in der Umgebung von Ramsau unmittelbar auf den Aonschiefern der Gösslinger Schichten lagern, in der Umgebung von Türnitz jedoch nirgends gefunden werden konnten. Es mag hier noch bemerkt werden, dass der *Am. floridus* aus den Reingrabener Schiefen von Ramsau nicht bekannt ist, und einem etwas höheren Niveau anzugehören scheint, als diese einnehmen.

In den Reingrabener Schiefen bei der Hammerschmiede finden sich $\frac{1}{2}$ —1 Zoll starke Bänder eines grauen mit weissen Kalkspathadern durchzogenen Kalkes eingelagert, welcher *Posidonomya* sp. und den *Amm. floridus* in besonders deutlichen Exemplaren enthält. Dieses Gestein ähnelt sehr dem Bleiberger Muschelmarmor, und zeigen manche Stücke davon den für diesen charakteristischen Perlmutterglanz, welcher auch hier (bei der Hammerschmiede) von Bruchstücken der Ammonitenschalen herzuführen scheint. Es entspricht auch durch seine Petrefactenführung dieses Gestein vollkommen dem Bleiberger Muschelmarmor und es

ist gewiss interessant, diesen Horizont in den Süd- und Nordalpen sogar mit petrographischen Ähnlichkeiten entwickelt zu wissen.

Unter den Sandsteinen mit den Einlagerungen der Reingrabener Schiefer bei der „Hammerschmiede“ liegen die wellig gelagerten Gösslinger Schichten mit *Halobia Lommeli*. Ueber den Lunzer Schichten folgen hier in Folge eines Aufbruches wieder die Gösslinger Schichten, also im scheinbaren Hangenden jener.

Die Sandsteine folgen den Windungen und Wellenbildungen ihrer Liegendkalke, und besitzen eine Hauptfallrichtung nach S. unter sehr verschiedenen Einfallwinkeln. Fig. 10 und 11 (S. 480 [30] und 481 [31]) stellen die Lagerung der Lunzer Schichten und ihrer Liegendgesteine bei der Hammerschmiede dar.

Am linken Gehänge des Türnitzthales, beim „Glasberger“, nördlich von der „Steinbachmühle“, und nördlich vom „Soldatenmichel“ zeigen die zu Tage anstehenden Lunzer Schichten ein nordöstliches, nördliches und nordwestliches Einfallen unter 15—30 Graden. Unter ihnen liegen die Gösslinger Schichten, über ihnen folgen in nördlicher Richtung mit concordanter Ueberlagerung die Raibler (Opponitzer) Schichten. Dieselbe Lagerung besitzen die Sandsteine, welche in dem Hintergrunde des Schwarzenbachgrabens, südlich vom Orte Schwarzenbach, verbreitet sind.

Die Liegendschichten sind hier die von der „hölzernen Kirche“ nach NO. über „Waldbauer“ zur Zeisenbachmauer streichenden Gösslinger Schichten, welche nach NW. unter 15—30 Grade verflachen. Die Hangendschichten sind wieder Raibler Schichten.

Endlich die Lunzer Schichten bei „Spitteberg“ und „Seppel im Reit“, und jene zwischen „Anthof“ und den „Bergerhäusern“ — südwestlich von Türnitz bilden die Decke der hier doppelt muldenförmig gelagerten Gösslinger Schichten, und ist die Lagerung aus Fig. 11 ersichtlich.

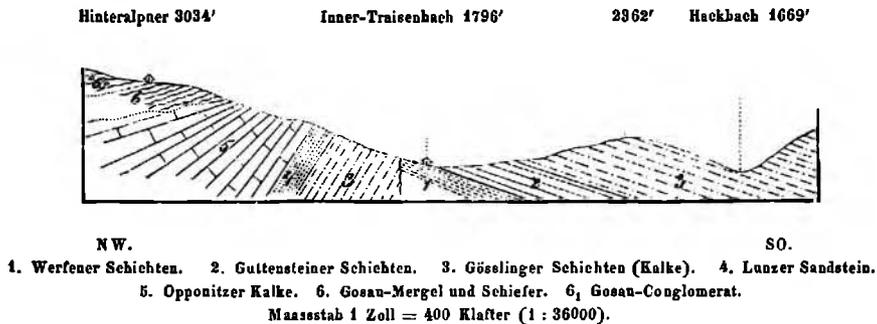
Von Kohlenvorkommen kennt man in dem in Rede stehenden Zuge von Lunzer Schichten wenig. Wohl bestanden bei „Glasberger“ — westlich von Türnitz — und im Sulzbachgraben — nordwestlich von dem genannten Marktflecken einige bereits verbrochene Schurfbaue ¹⁾, auf deren Halden in den Sandsteinschiefern und Schieferthonen undeutliche Pflanzenreste, jedoch keine der für den Horizont der Lunzer Schichten charakteristischen Leitfossilien gefunden wurden.

4. Die isolirten Vorkommnisse von Lunzer Schichten, welche im Faschinggraben — nordwestlich von Lehenrott, im Rempelgraben — südöstlich von Freiland, auf der nordöstlichen Abdachung des Muckenkogels — östlich von „Neuhof“ und endlich auf der südöstlichen Abdachung der Reissalpe und des Staffkogels — südwestlich von Klein-Zell in einer meist sehr geringen Verbreitung zu Tage gehen, besitzen alle dieselbe Lagerung, wie die Lunzer Schichten bei und westlich von Türnitz. Ihre Liegendschichten sind die die Werfener Schichten nordseits begleitenden Gösslinger Schichten, ihre Hangendschichten sind Opponitzer Schichten. Sie sind daher als eine unzusammenhängende östliche Fortsetzung der Lunzer Schichten von Türnitz zu betrachten. — Die Gesteine der hier zu schildernden Lunzer Schichten sind meistens Sandsteine. Die Reingrabener Schiefer wurden nirgends gefunden. Von Kohlenvorkommen kennt man nur eines im Rempelgraben, woselbst ein Schurfstollen eine zu Tage ausbeissende Kohlenspur resultatlos verfolgte.

¹⁾ Lipold. „Das Kohlengbiet in den nordöstlichen Alpen“, XV. Bd. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Nr. 1, pag. 120.

Die Liegend- und Hangendschichten der in Rede stehenden Lunzer Schichten sind meist als Dolomite entwickelt, nur beim „Hinter-Alpner“ und auf der südlichen Abdachung des Staffkogels sind Kalke mit Petrefacten aus den Raibler Schichten gefunden worden. Fig. 18 zeigt ein Bild der Lagerung der auf der südlichen Abdachung der Reissalpe und des Staffkogels verbreiteten Lunzer Schichten und der angrenzenden Formationsglieder.

Fig. 18.



Das Einfallen der Schichten ist ein nordwestliches und nördliches unter verschiedenen meist sehr steilen Winkeln.

5. Die Lunzer Schichten bei Klein-Zell sind die östlichen Ausläufer der mit mehreren Unterbrechungen vom Schwarzenbachgraben über Türnitz, Lehenrott, Rempelgraben, den Muckenkogel und die Reissalpe sich erstreckenden Lunzer Schichten. Sie beginnen auf der südlichen Abdachung des das Hallbachthal linksseitig begleitenden Gebirgszuges, beim Hause „Holz“ — westsüdwestlich von Klein-Zell und ziehen sich in nordöstlicher Richtung bis „Mittermühl“ — nordnordöstlich vom Orte Klein-Zell, dabei grösstentheils das linke Thalgehänge einnehmend. Nur eine kleine Partie von Lunzer Sandsteinen findet man auch auf der rechten Thalseite zwischen dem „Leithner Wirthshause“ — südwestlich, und dem Hause „Baumgarten“ — nordnordöstlich von der Kirche. Ueber Tags zeigen die Lunzer Schichten mehrerorts deutliche Entblössungen. So gehen in dem vom Orte Klein-Zell in westsüdwestlicher Richtung nach „Salenegg“ führenden Hohlwege, so wie in dem bei Klein-Zell in das Hallbachthal mündenden Schneidergraben Sandsteine zu Tage, welche ein Streichen nach Stunde 17—19, und ein südliches Verflächen von 40—65 Graden besitzen. Die die Lunzer Schichten in N. begrenzenden Kalke sind echte Opponitzer Muschelschichten (Raibler), verflächen in der unmittelbaren Nähe der Sandsteine nach S. unter 70—80 Graden; fallen daher unter die Lunzer Sandsteine ein und sind scheinbar Liegendkalke dieser. Erst weiter nördlich stellen sich die Opponitzer Schichten saiger und gehen dann allmählig in ein nördliches Verflächen über.

Die die Sandsteine im S. begleitenden Kalke überlagern die Lunzer Schichten mit südlichem Verflächen unter 30—40 Graden, wie dies an Entblössungen „an der Au“, südwestlich von Klein-Zell und an dem zwischen Soldbachgraben und Salzabachgraben gelegenen Theile des rechten Hallbachgehänges wahrzunehmen ist. Diese Kalke sind nur scheinbare Hangendkalke; in der That gehören sie den Gösslinger Schichten an.

Viel mehr Aufschlüsse über die Lagerung daselbst als durch eine obertägige Begehung gewinnt man durch die Befahrung der Kohlenbergbaue bei Klein-Zell ¹⁾. Von den drei Kohlenflötzen, welche durch den Segen-Gottesstollen, nördlich vom Hause „Escherbäck“, aufgeschlossen wurden, geht eines bei 20 Klafter nördlich vom Mundloche des genannten Stollens zu Tage aus. In der unmittelbaren Nähe dieses Kohlenausbisses wurden graue, knollige Kalke gefunden, welche Petrefacten führen. Die Petrefacten wurden von Herrn Dr. Laube als zur St. Cassianer Fauna gehörig bezeichnet. Noch etwas nördlicher findet man bereits beim Hause „Escherbäck“ Kalke mit Raibler Schichten.

Im Segen-Gottesstollen wurden die Kohlenflötze auf 34 Klafter dem Verfläichen, und auf 50 Klafter dem Streichen nach ausgerichtet. Die Flötze zeigen ein unmittelbares Streichen von Stunde 17 nach Stunde 5 (W. 15° S. nach O. 15° N.) ein Verfläichen nach S. unter 56—65 Graden.

Im Freischurf-Unterbau — beim „Leitner-Wirthshaus“, welcher nach NW. angeschlagen wurde, hat man folgende Gesteinsschichten durchquert: Zunächst dem Mundloche und auch über Tags stehen lichtbraune Mergelschiefer und Mergelkalke an, in denen einige Exemplare von Posidonomyen gefunden wurden. Der darunter liegende graue feinkörnige und feste Sandstein verfläicht nach Stunde 10—11 unter 33 Graden, und finden sich in ihm wiederholte Einlagerungen eines dunkelgrauen bis schwarzen Schieferthones, mit einer grossen Menge von Posidonomyen auf den Schichtflächen (vielleicht *Posidomya minuta?*) und ausgezeichnet schönen Exemplaren der *Halobia Haueri* und des *Am. floridus*. Man hat also hier genau die Fauna der Reingrabener Schichten, wie wir sie bereits von der Localität Hammerschmiede, westlich von Türnitz, kennen gelernt haben, und der Sandstein, in dem diese Schiefer eingelagert sind, entspricht den Haupt- oder Liegendsandsteinen der Lunzer Schichten. Unter diesen Sandsteinen hat man mit der 33 Klafter des Stollens ein Flötz mit 6 Fuss Mächtigkeit, und nach 12 Klafter ein zweites mit 8 Fuss angefahren. Die Schichten liegen daselbst flach mit 20 Graden südlicher Neigung.

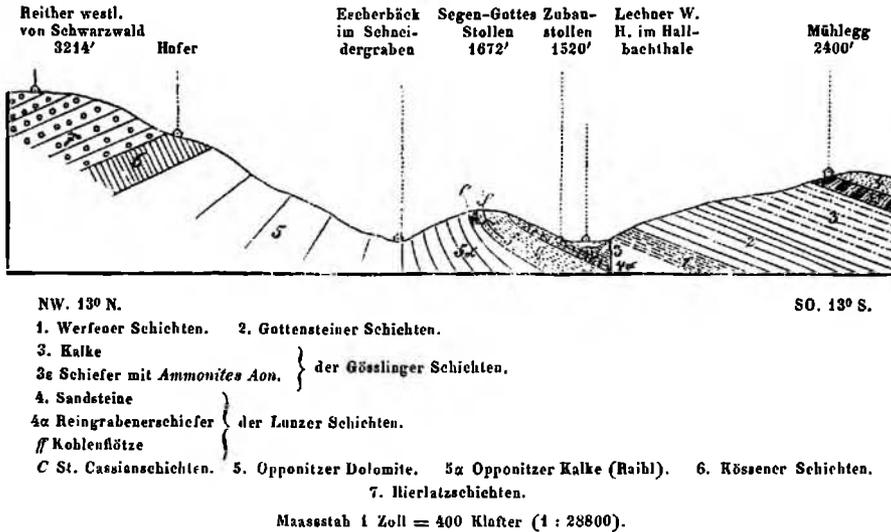
Aus all' diesem Vorausgelassenen ersieht man, dass man es hier wieder mit einer verkehrten Reihenfolge der Formationsglieder zu thun hat. Zu unterst Opponitzer Schichten mit Petrefacten aus der Raibler und St. Cassianer Fauna, darüber Sandstein und Schieferthon mit den Kohlenflötzen, denen nach oben der mächtige Hauptsandstein mit den Einlagerungen von Reingrabener Schiefer und ein lichtbrauner Mergelschiefer folgt, der petrographisch und seiner Petrefactenführung nach den in der Umgebung von Ramsau unmittelbar auf Aonschiefern liegenden Reingrabener Schiefer, das ist der in der allgemeinen Eintheilung mit α bezeichneten Schichte entspricht, endlich zu oberst die Gösslinger Kalke. Diese abnorme Lagerung erinnert wohl an das Vorkommen der Lunzer Schichten im Thaubachgraben und bei Oedhof — nordwestlich und nordöstlich von Annaberg.

Auffallend ist hier die stark aufgerichtete Schichtenstellung der Raibler Schichten und der den Kohlenflötzen zunächst liegenden Gesteine, so wie auch die flache Lagerung des Hauptsandsteines und der Gösslinger Schichten. Ob diese beiden Schichtenstellungen allmählig in einander übergehen, oder isolirt von einander bestehen, kann nicht angegeben werden, indem die Communication des Unterbaustollens mit dem Segen-Gottesstollen, von der die Lösung dieser Frage abhängt, noch nicht erfolgt ist.

¹⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“, XV. Bd. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Nr. 1, pag. 69—73.

Im Nachstehenden folgt ein Durchschnitt, welcher von „Mühlegg“ — südlich von Klein-Zell — in nordwestlicher Richtung durch das Hallbachthal gegen den Schwarzwald geführt ist, und die Lagerung der Lunzer Schichten bei Klein-Zell und ihrer angrenzenden Formationsglieder darstellt.

Fig. 19.



c) Die Lunzer Schichten im Vorgebirge. Der Zug von Gösslinger Schichten im Vorgebirge, welche von Schwarzenbach in ostnordöstlicher Richtung mit wenig Unterbrechungen bis nahe an's Hallbachthal zu verfolgen ist, theilt das Terrain, innerhalb welchem die Lunzer Schichten im Vorgebirge auftreten, in eine südliche und eine nördliche Hälfte. Die in der südlichen Hälfte ihres Verbreitungsterrains entwickelten Lunzer Schichten bestehen:

1. Zunächst aus einem Hauptzuge, welcher unmittelbar auf die Gössinger Schichten folgt und diese überlagert. Er beginnt nordöstlich von Schwarzenbach, zieht in ostnordöstlicher Richtung ohne Unterbrechung längs des Nordfusses des Eisensteins über „Osang“, „Korngrub“ u. s. w. und gelangt über den Sattel von Zitterthal in den Engleithengraben, wo mein Aufnahmesterrain beginnt. Am linken Gehänge des Engleithengrabens anstehend, lassen sich die Lunzer Schichten in nordöstlicher Richtung bis vor „Oberhof“ verfolgen, wo sie nach circa 100 Klafter langer Unterbrechung an der Vereinigung des Engleithengrabens mit dem Zögersbachgraben wieder zu Tage und auf das linke Gehänge des Zögersbachgrabens übertreten. Längs dieses Gehänges sind sie auf circa 500 Klafter Erstreckung zu Tage entblüsst, werden östlich von „Niederhof“ durch ihre unmittelbaren Hangendschichten, die Opponitzer Schichten bedeckt, und erleiden solcher Art eine zweite Unterbrechung, die nur eine oberflächliche ist. Südlich von „Pirkfeld“ (westlich von Steg) treten unter den Opponitzer Kalken, die hier die südlichen und südöstlichen Vorberge des Lindenberges zusammensetzen, die Lunzer Schichten wieder zu Tage und sind längs des zwischen dem Zögersbach- und dem Schrambachgraben gelegenen Seitengrabens bis in's Traisenthal zu verfolgen, wobei sie den zwischen diesem Seitengraben und dem Schrambachgraben gele-

genen Bergrücken, den sogenannten Alsterkogel, zusammensetzen, am südlichen Gehänge des Schrambachgrabens anstehen und an dessen Sohle von Gösslinger Schichten unterlagert werden. Das bei Schrambach und Steg ungefähr 100 Klafter breite Alluvialthal des Traisenthales unterbricht hier oberflächlich die Lunzer Schichten. Diese treten jedoch nahe an der Mündung des Fussthalgrabens in's Traisenthal wieder zu Tage und ziehen längs des rechten Thalgehanges über die nordöstlich von „Steg“ gelegene flache Einsenkung in den Thalgraben.

Die am oberen Theile des den Schrambachgraben mit dem Traisenthale verbindenden Gehanges isolirt auftretende kleine Partie von Lunzer Sandsteinen — nordöstlich ober Pirkfeld — liegt auf den das nördliche Gehänge des Schrambachgrabens einnehmenden Gösslinger Schichten und ist wohl nur der Rest des einstens vielleicht dieses ganze Gehänge bedeckenden und durch Denudation zerstörten Sandsteines. Hier soll auch der zwei kleinen isolirten Partien von Lunzer Schichten Erwähnung geschehen, welche am rechten Traisen-Thalgehänge östlich vom Calvarienberge, und am Nordfuss des gespitzten Brandes vorkommen, und mit einem Theile ihrer Liegend- und Hangendschichten durch Abrutschungen vom Hauptzuge in diese isolirte Lage gekommen sind.

Wieder zum Hauptzuge der Lunzer Schichten zurückkehrend, setzt dieser vom Thalgraben über die Glatz — südwestlich von Lilienfeld, umgibt so den gespitzten Brand auf seiner nördlichen Abdachung und gelangt südlich vom Stifte Lilienfeld in den Klostergraben. Die zwischen Klostergraben und Wiesenbachthal zu Tage tretenden Lunzer Schichten westlich und östlich von „Grossriegl“ auf der Hintereben entsprechen der östlichen Fortsetzung des Hauptzuges und sind, wie auch ihre Liegendschichten theilweise von jüngeren Bildungen, nämlich den Gosau-Sandsteinen und Schieferen der Hintereben überdeckt.

Ist auch der Zusammenhang der Gösslinger Schichten zwischen Wiesenbachthal und „Rinnenbach“ etwas gestört, so setzen doch die Lunzer Schichten ohne Unterbrechung von dem Hause „Schranz“ im Wiesenbachthale, wo sie dieses übersetzen, in östlicher Richtung über „Hochreith“ und längs der nördlichen Abdachung des Hochreithberges über „Klaus“, „Eck“ und „Sengenebene“ in den Pfennigbachgraben, hier einen kleinen Thalkessel bei „Herzoghof“ und „Gradlbauer“ einnehmend und über „Hinterleithen“ und „Grabner“ bis „Hofbauer“ im Hallbachthale fortsetzend. Dasselbst wieder durch eine Alluvialablagerung bedeckt und so oberflächlich unterbrochen, treten die Lunzer Schichten am rechten Thalgehänge beim Hause „Sanbauer“ noch einmal zu Tage, um sich bald zwischen obertriassischen Dolomiten auszuspitzen. Hier endet der in Rede stehende Hauptzug der Lunzer Schichten im Vorgebirge.

Der in seiner geographischen Verbreitung nun geschilderte Zug von Lunzer Schichten ist gegenüber den südlich und nördlich von ihm entwickelten Lunzer Schichten ausgezeichnet durch seine regelmässige Lagerung und durch den Einschluss von abbauwürdigen, zum Theil sogar mächtigen Kohlenflötzen, auf welchen letzteren viele Berg- und Schurfbaue bestanden und noch bestehen.

Die wichtigsten derselben sind die Bergbaue des Ferdinand Fruhwirth in der Engleithen, der Oesterlein'sche Joseph-Stollen in Zögersbachgraben, der Oesterlein'sche Anna-Stollenbergbau bei „Steg“, der Adolf- und Rudolph-Stollen im Thalgraben, die verlassenen und auch schon verbrochenen Bergbaue der Frau Anna Benz am „Hochreith“, die Freischürfe des Herrn Tirl und ein Bergbau der Frau Anna Benz zwischen dem Wobach- und Pfennigbachgraben nebst vielen grossentheils schon verlassenen und verbrochenen Schurfbaue. Eine detaillirte Beschreibung der genannten Bergbaue ist in dem Jahrbuche der k. k.

geologischen Reichsanstalt, XV. Jahrgang, I. Heft: „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen von M. V. Lipold“, gegeben.

Von den vier Gesteinsschichten, welche als die Lunzer Schichten zusammensetzend angeführt wurden, ist die unterste, d. i. der Reingrabener Schiefer im Schrambachgraben von dessen Eingange bis nach „Pirkfeld“ längs des südlichen Grabengehanges anstehend zu finden. Es sind lichtbraune Mergelschiefer mit schönen Exemplaren der *Halobia Haueri*, welche unmittelbar auf den Gösslinger Schichten auflagern, ein südliches Verfläachen unter 35—40 Graden besitzen, und in einer Mächtigkeit von circa 2 Klafter von grauen schwarzgefleckten Sandsteinschiefern bedeckt werden, welche in petrographischer Hinsicht vollkommen identisch mit denen sind, welche am Eingange des Schnaidgrabens bei Ramsau auf den Reingrabener Schiefer folgen. Darüber folgt der Haupt- oder Liegend-sandstein, mit den schon vielfach beschriebenen petrographischen Eigenschaften, welcher eine durchschnittliche Mächtigkeit von 250 Fuss besitzt, und das mächtigste Glied der Lunzer Schichten in ihrer ganzen Verbreitung ist. Die dunkelgrauen und schwarzen Reingrabener Schiefer wurden zwar nirgends anstehend, sondern nur auf den Halden des verbrochenen Adolfsstollen im Engleithengraben und des Nikolaistollens zwischen Schrambach-Zügersbachgraben gefunden; doch sichere Exemplare der *Halobia Haueri* und *Posidonomya minuta*¹⁾, sowie auch der petrographische Charakter der Schiefer weisen darauf hin, dass man es hier mit denselben Schichten zu thun hat, die anderorts bei der Hammerschmiede, westlich von Türnitz und im Unterbaue bei Klein-Zell, als Einlagerungen in dem Hauptsandsteine der Lunzer Schichten beobachtet wurden.

Die kohlenflötzführende Schieferthonzone, durchschnittlich 12 Klafter mächtig, ist nahe an der Grenze der Lunzer Schichten zu ihrem Hangendkalke entwickelt. Sie besteht fast ausschliesslich aus dunkelgrauen, in der Nähe der Kohlenflötze ganz schwarzen Schieferthonen, welche viele fossile Pflanzenreste führen und in welcher drei Kohlenflötze eingelagert sind. Das Liegendflötz besitzt so wie das Hangendflötz durchschnittlich 1—3 Fuss Mächtigkeit. Das Mittelflötz ist das mächtigste; seine durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 5 Fuss, die jedoch auf einzelnen Punkten bis 12 Fuss zunimmt. Im Annastollen bei Steg kennt man sogar an vereinzelter Flötzpartien die Mächtigkeit von 24 Fuss. Leider wird die Mächtigkeit der Kohlenflötze durch die vielen Störungen in der Ablagerung derselben sehr häufig und wesentlich beeinträchtigt. Ueber die Natur und Art dieser Störungen findet man in dem schon oben erwähnten XV. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt eine detaillirte Beschreibung.

Von den in den Schieferthonen enthaltenen Pflanzenresten kennt man das *Pterophyllum longifolium*, *Equisetites columnaris*, die Fruchtkapseln und Samen von Pflanzen.

Sie finden sich hauptsächlich in der unmittelbaren Nähe der Flötze, auf deren Hangendseite, vorzüglich zwischen dem Mittel- und Hangendflötze. Ausserdem kennt man noch Spuren von Muschelresten in den Schieferthonen, vielleicht von *Myacites letticus*?, und das Vorkommen linsenförmiger Sphärosiderit-Einlagerungen, deren Eisengehalt manchmal bis zu 50 Pet. steigt, an deren Gewinnung aber ihres sporadischen Vorkommens wegen nicht zu denken ist. Als vorzügliche Fundorte für fossile Pflanzenreste sind der Anna-Stollen am Steg, der Adolf- und Rudolph-Stollen im Thalgraben zu bezeichnen.

¹⁾ In M. V. Lipold: „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“ heisst es auf Seite 115 irrthümlicherweise *Posid. Wengensis*.

Der Hangendsandstein zwischen der kohlenflözführenden Schieferzone und den Opponitzer Schichten ist durchschnittlich nur 6 Klafter mächtig, und unterscheidet sich von dem Haupt- oder Liegendensandsteine durch seine dunklere Farbe, seine grössere Festigkeit und Dichte und durch einen geringen Kalkgehalt. In ihm finden sich bereits Einlagerungen von für die Raibler Schichten charakteristischen Petrefacten, und wurden dieselben in der Engleithen mit dem Hangendschlage des Barbara-Stollens durchkreuzt. Das Hangende des in Rede stehenden Formationsgliedes bilden die Opponitzer Schichten selbst.

Was die Lagerung des Hauptzuges der Lunzer Schichten anbelangt, so zeigen unzählige Entblössungen über Tags und die durch die Grubenbaue gemachten Aufschlüsse ein Hauptstreichen der Lunzer Schichten von Stunde 17 nach Stunde 5 ein Fallen nach S. zwischen 20—60 Graden.

2. Südlich von diesem Hauptzuge finden sich mehrere unzusammenhängende Partien von Lunzer Schichten. Die westlichste derselben ist am südlichen Gehänge des Zögersbachgrabens entwickelt, scheint im W. mit dem Hauptzuge zusammenzuhängen und erstreckt sich in östlicher Richtung bis nahe an die Mündung des Zögersbachgrabens in's Traisenthal. Auf dieses Vorkommen besteht der Oesterlein'sche Neu-Carolistollen und mehrere bereits verbrochene Schürfe auf der nördlichen Abdachung des Ratzenecks.

Anmerkung. Die geologischen Untersuchungen im Sommer 1864 haben in mehrfacher Beziehung die im Jahre 1863 gemachten Beobachtungen geläutert, zweifelhafte Dinge aufgeklärt und zur Kenntniss unrichtiger Resultate geführt, von welchen einzelne sich auch in meinem Berichte im XV. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt finden. Diese zu corrigiren, ergreife ich hier die Gelegenheit. Es heisst nämlich im 1. Hefte des genannten Jahrbuches auf pag. 113 und auf der 8. Zeile von unten: „1. Bergbaue in der Engleithen (im Engleithnergraben) und die damit zusammenhängenden östlich und westlich davon gelegenen Bau- und Schürfungen. Alle die hier in Betracht kommenden Baus und Schürfungen bestehen auf einem und demselben Sandsteinzuge, welcher am linken und rechten Gehänge des Zögersbachgrabens (auf der südlichen [soll heissen nördlichen] Abdachung des Ratzenecks) zu Tage tritt u. s. w.“ Weiter heisst es pag. 114, 1 Zeile: „Nach O. steht derselbe (der Sandsteinzug) mit den Sandsteinen“ des Steger-Bergbaues bei Lilienfeld und mit jenen im Klostergraben, auf welchen ehemals die Wenzel'schen Baus bestanden (siehe Abschnitt c 1), in Zusammenhang u. s. w.“ Auf derselben Seite (114) lautet es weiter unten (7. Zeile): „In dem so eben in seiner Verbreitung geschilderten Sandsteinzuge liegen in der Reihenfolge v. O. nach W. folgende Baus: der Neu-Carolistollen im Zögersbachgraben, mehrere bereits verfallene Schürfe am Südabhänge (soll heissen Nordabhänge) des Ratzenecks, der Adolph-Stollen im Engleithner Graben, die Bergbaue in der Engleithen selbst u. s. w.“ Das Irrthümliche in diesen Stellen besteht darin, dass 1. der Neu-Carolistollen und die Schürfungen am Nordabhänge des Ratzenecks nicht auf dem Sandsteinzuge bestehen, welchem die Engleithner Bergbaue angehören, sondern einem südlicheren Parallelzuge. 2. Entspricht das Vorkommen von Lunzer Schichten im Klostergraben allerdings einer möglichen Fortsetzung der Sandsteine des Neu-Carolistollens, aber eben aus diesem Grunde und der oben angeführten Berichtigung zu Folge nicht einer Fortsetzung der Sandsteine am Steg. Es haben daher in der letzten der drei angezogenen Stellen der Neu-Carolistollen und die Schürfe auf dem Nordabhänge des Ratzenecks wegzubleiben, und wäre es besser gewesen, diese selbständig oder mit den Bauen der Umgebung von Lilienfeld gemeinschaftlich zu beschreiben. Eine vierte fehlerhafte Stelle ist endlich auf Seite 115 enthalten, woselbst es auf der 24. Zeile von oben heisst: „Sowohl der Neu-Carolistollen als auch der Adolph-Stollen bestehen nur auf in's Liegende (nach N.) gerutschten Partien des Sandsteinzuges“. Wie aus dem Obigen ersichtlich ist und es aus dem Nachfolgenden dieser Beschreibung noch weiters hervorgehen wird, ist das Sandsteinvorkommen, auf welches der Neu-Carolistollen besteht, nur insoferne mit dem Sandsteinzuge in der Engleithen und am Steg im Zusammenhänge, als es einem durch Hebung des letzteren entstandenen Parallelzuge entspricht. Der Adolph-Stollen hingegen besteht auf dem eigentlichen Hauptzuge der Lunzer Schichten im Vorgebirge.

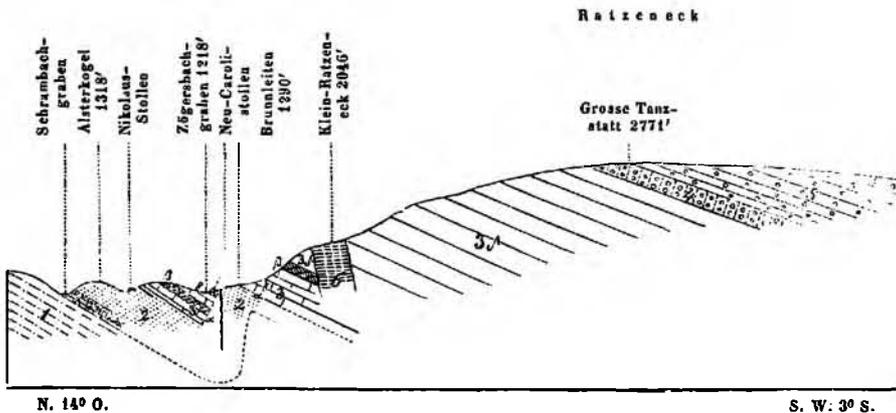
Eine zweite Partie von Lunzer Schichten findet sich weiter östlich im Klostergraben beim Hause Kohlbrenner — südsüdöstlich von Lillienfeld. Hier bestanden ehemals die Kohlenbergbaue des Herrn F. Wenzel. Die östliche Fortsetzung dieses Vorkommens bilden die Lunzer Schichten, welche von „Fidlsthal“, links vom Wiesenbachthale, quer durch dieses über „Königshof“ zu den „Stangenhäusern“ im Steinergraben ziehen und mehrere Male durch Gosaubildungen überdeckt werden.

Bei „Königshof“ zweigt ein kleiner Zug zunächst in nördlicher Richtung ab und erstreckt sich vom Hause „Reitern“ bis nahe an das Wiesenbachthal; dabei den Grund des Steinergrabens einnehmend. Von den „Stangenhäusern“ lassen sich die Lunzer Schichten noch über „Altenegg“ bis nach „Sengeneben“ verfolgen, wo sie sich mit dem Hauptzuge verbinden. In diesem Vorkommen kennt man mehrere Kohlenausbisse bei „Königshof“ und den „Stangenhäusern“, und bestanden ehemals darauf einige Schurfbaue. — Endlich im Arzbachgraben, einem westlichen Seitengraben des Hallbachthales, zwischen „Kaltenberg“ und „Unter-Arzbach“ tritt ein schmaler Streifen Lunzer Schichten zu Tage, der sich nach ungefähr 450 Klafter ostnordöstlicher Erstreckung zwischen den obertriassischen Dolomiten ausspitzt.

Ausser den erwähnten Kohlenvorkommen kennt man in den südlich von dem Hauptzuge auftretenden Lunzer Schichten keine anderen Gesteinsschichten als Sandsteine, die zum grössten Theile dem Horizonte des Hauptsandsteines angehören. Liegendschichten, nämlich Gösslinger Schichten und Reingrabener Schiefer wurden nirgends, wohl aber Kalke mit echten Raibler Petrefacten an mehreren Punkten im Hangenden der Sandsteine gefunden.

Auf der Halde des Neu-Carolistollens wurden in dem grauen, sehr festen Kalksandsteine, dem typischen Hangendsandsteine der Lunzer Schichten viele Petrefacten, meist undeutlich erhalten, gefunden, von denen ich nur die *Perna Boudi*, als eine sichere Raibler Species erwähne.

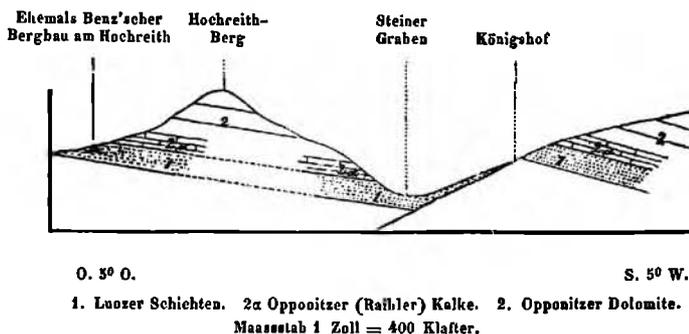
Fig. 20.



1. Gösslinger Schichten (Kalke). 2. Lunzersandstein. 2 α Reingrabener Schiefer.
 3 α Petrefactenschichte äquiv. Raibl
 3 β Rauchwacke
 3 γ Schichte mit *Cardita crenata*
 3 δ Dolomit
 4. Küssener Schichten. 5. Hierlatzschichten. 6. Jura Aptychenschiefer.
- } Opponitzer Schichten.

Maassstab 1 Zoll = 400 Klafter (1 28800).

Fig. 21.



Ich erkläre mir das Auftreten dieser isolirten mit dem Hauptzuge mehr weniger parallelen Vorkommen von Lunzer Schichten als im Zusammenhange mit diesem stehend und zwar dadurch, dass der Hauptzug eine Faltung erlitten hat, deren obere Kante an mehreren Stellen zu Tage tritt. An einigen Punkten mag sogar ein vollständiges Losreissen der Sandsteine erfolgt und so eine eigenthümliche Verwerfung entstanden sein. Vorstehende zwei Figuren, wovon die eine Fig. 20 einen Durchschnitt quer durch den Zögersbachgraben, die zweite Fig. 21 einen Durchschnitt durch den Hochreith-Berg, östlich vom Wiesenbachthale, darstellt, mögen zur näheren Erklärung meiner Ansicht beitragen, und die Richtigkeit derselben befürworten.

Das Traisenthal theilt die nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges entwickelten Lunzer Schichten in einen westlichen und östlichen Theil.

3. Die westlich, also links vom Traisenthale auftretenden Lunzer Schichten sind in zwei der Hauptsache nach parallel und nach ONO. streichenden Zügen zu Tage entwickelt. Der südlichere beider Züge beginnt in meinem Aufnahmeterrain auf der nördlichen Abdachung des Lindenberges am Sattel zwischen Tradigistthal und Schrambachgraben der sogenannten „Mayergrabenhöhe“ westlich von Lilienfeld, und erweist sich als die östliche Fortsetzung des durch die Bergbaue im Rehgraben, die Schürfe und Bergbaue im Rissgraben, Prinzbach- und Reitgraben und die Bergbaue im Steinbachgraben (Tradigistgegend) aufgeschlossenen Sandsteinzuges¹⁾. (Siehe die Abhandlung „Bericht über die Specialaufnahme im Sommer 1864, von M. V. Lipold“.)

Oestlich von der „Mayergrabenhöhe“ theilt sich der Zug von Lunzer Schichten oberflächlich in zwei Theile, wovon der eine durch den westlichen Seitengraben des Schrambachgrabens über „Witzengrün“, der andere durch den Schrambachgraben selbst zieht, wo sich beim „Schoberhäusel“ beide Züge wieder vereinigen, und über den Sattel zwischen Schrambachgraben und Stangenthal fortsetzen.

Diese Zwieselung des Zuges ist nur oberflächlicher Natur und liegt der Grund davon wohl in der flachen vielleicht etwas welligen Lagerung der Lunzer Schichten und in dem gähen Ansteigen des Terrains in nördlicher Richtung, demzufolge die nach S. fallenden Sandsteine zweimal, oben und unten zu Tage gehen. Die

¹⁾ M. V. Lipold, „Das Kohlengbiet in den nordöstlichen Alpen“, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, XV. Bd. I. Heft, pag. 94.

dazwischen liegenden Kalke sind Hangend Opponitzer Kalke, unter welchen die Lunzer Schichten zusammenhängen. Eine ähnliche Zwieselung desselben Zuges findet westlicher, zwischen „Mayergrabenhöhe“ und „Krandlstein“ Statt.

„An der Hundsgrube“ im Stangenthal, östlich von Lilienfeld, treten die Lunzer Schichten wieder zu Tage und erstrecken sich einerseits durch das Stangenthal, an dessen Grunde sie anstehen, bis in's Traisenthal, andererseits setzen sie in einer Breite von etwa 200 Klafter über den Sattel zwischen Stangenthal und Jungherrnthal in letzteres, wo sie zwischen „Zeitlhof“ und „Mitterlechner“ in der Thalsohle anstehend zu finden sind. Während die Lunzer Schichten im Jungherrnthal in östlicher Richtung sich allmählig ausspitzen, setzen sie in fast nördlicher Richtung über „Rauchenhall“ und nehmen zwischen „an der Sulz“ und „am Tauner, südwestlich vom Orte Traisen, nochmals eine Längserstreckung in westöstlicher Richtung an, in westlicher Richtung durch überlagernde Rauchwacke, in O. durch jüngere Gebilde, speciell durch Jura-Klauskalke bei „Waidmannsthal“ begrenzt.

Auch in diesem Zuge sind fast ausschliesslich nur Sandsteine entwickelt. Von den im Hauptsandsteine bestehenden, den Reingrabner Schieferen äquivalenten Einlagerungen kann ich mit Sicherheit nur der Schieferthone erwähnen, welche im Carolinenstollen, südöstlich von Hausek, und zwar im Hangendschlage desselben als Einlagerung in Sandsteinen aufgeschlossen sind, und in welchen ich *Posidonomyen* gefunden habe ¹⁾. Dass die Reingrabner Schiefer daselbst im Hangenden der kohlenflötzführenden Zone erreicht wurden, deutet ebenso auf eine verkehrte durch Umkippen begründete Reihenfolge der nach S. unter 40 Graden verflächenden Gesteine hin, als der Umstand, dass die Kohlenflötze im Carolinenstollen nahe dem scheinbaren Liegendkalke eingelagert erscheinen, was bei einer rechtsinnigen Lagerung nirgends noch, ja gerade nur immer das Gegentheil davon beobachtet wurde.

Ausser dem Carolinenstollen sind noch der Oesterlein'sche Hauseckstollen, südsüdwestlich von der „Mayergrabenhöhe“, die Baue am „Witzengrün“ und „Schwarzengraben“, im Schrambachgraben, der Stollen im Stangenthal, östlich von „Hundsgrub“, und die Stollen im „Jungherrnthale“ und am „Rauchenhall“ zu nennen, welche Kohlenflötze in dem in Rede stehenden Zuge von Lunzer Schichten aufgeschlossen haben, von welchen Bauen jedoch alle mit Ausnahme des erstgenannten Carolinenstollens ausser Betrieb und der grösste Theil davon bereits wieder verbrochen sind ²⁾. Auf keiner der Halden der genannten Baue konnten Pflanzenreste oder andere Fossilien gefunden werden. Auch von den Hangendkalken, den Opponitzer Schichten ist nur an einer Stelle, und zwar an der Mündung des Stangenthal in's Traisenthal die petrefactenführende Schichte in unmittelbarer Nähe der südlich davon entwickelten Gösslinger Schichten gefunden worden, wodurch es möglich ward einen sicheren Punkt der Bruchlinie, welche zwischen den Gösslinger Schichten des Vorgebirges und den nördlich von diesen auftretenden obertriassischen Gebilden angenommen werden muss, beim Hause „am Gries“ linkes Traisenufer, östlich von Lilienfeld, zu bestimmen. — Im Liegenden der Lunzer Schichten des in Rede stehenden Vorkommens findet man nirgends die Gösslinger Schichten, sondern graue Dolomite, Kalke und Rauchwacke, die alle zu den obertriassischen Gebilden gerechnet wurden.

¹⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., 1. Heft, p. 99.

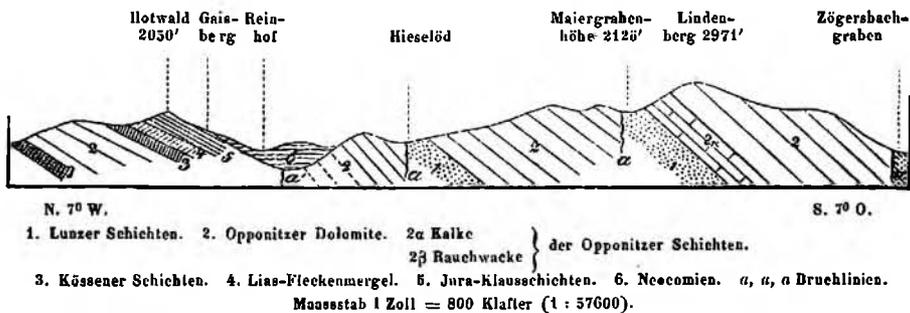
²⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., 1. Heft, pag. 92.

Der nördlichere der beiden nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges und links vom Traisenthale gelegenen Züge von Lunzer Schichten gelangt im Laimgraben, südwestlich von Eschenau, in mein Aufnahmegebiet und ist die östliche Fortsetzung des Lunzer Sandsteinzuges, welcher im Terrain des Herrn k. k. Bergrathes M. V. Lipold von „Breimühl“ im Tradigistthale in östlicher Richtung über „Aigelsreit“ zieht. Noch weiter westlich tritt dieser Zug im Soissgraben zu Tage, und verbindet sich in westlicher Richtung über „ober Ramsau“ und „unter Winkel“ mit dem südlicheren Zuge im Loichgraben. Im Laimgraben setzen die Lunzer Schichten in einem schmalen Zuge von „Hözlöd“ über „Stein“ in nordöstlicher Richtung bis an die „Hochstauf“, südöstlich von Wehrabach fort, wo sie allmählig an Breite abnehmend endlich ganz aufhören. Der zwischen „Hohenstauf“ und „am Taurer“ längs des Kohlgrabens entwickelte Rauchwackenzug scheint auf einen möglichen Zusammenhang der Sandsteine im Laimgraben mit dem am Taurer und daher auf einen Zusammenhang des nördlichen mit dem südlichen Zuge hinzudeuten, wie er im Loichgraben, südwestlich von Kirchberg an der Pielach wirklich stattfindet.

In diesem nördlicheren Zuge sind ausser den Sandsteinen, welche nur selten deutlich entblösst sind, nur bei „Hözlöd“ und weiter westlich bei „Aigelsreit“ die kohlenführenden Schieferthone aufgeschlossen worden.

Die Lagerung des Sandsteinzuges ist eine sehr flache mit der Fallrichtung nach S. Im Hangenden liegen Opponitzer Schichten, als Rauchwacken oder Kalke entwickelt. Im Liegenden sind an vielen Punkten im angrenzenden Aufnahmegebiete des Herrn Bergrathes M. V. Lipold nach S. unter 40—50 Graden verflächende Kalke mit echten Raibler Petrefacten gefunden worden. Ueber das Lagerungsverhältniss des nördlichen und südlichen Sandsteinzuges gibt nachstehende Figur 22, welche einen Durchschnitt vom Lindenberge in nordsüdlicher Richtung über Mayergrabenhöhe und Gaiseben darstellt, die nöthigen Aufschlüsse.

Fig. 22.



4. Die rechts vom Traisenthale und nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges entwickelten Lunzer Schichten sind durch die zwischen den Orten Traisen und Markteln buchtenartig in's Thal eingreifenden jüngeren Gebilde, Kössener Schichten, Liasfleckenmergel, Jura- und Neocombildungen, von den Lunzer Schichten links vom Traisenthale getrennt, und durch jene auch theilweise überdeckt. Sie treten erst im Wiesenbachthale beim Hause „Lugeiss“ zu Tage, sind durch die Sandsteine „am Hof“ und im Rinnenbachgraben mit dem südlich von den Gösslinger Schichten auftretenden Hauptzuge in Verbindung, und ziehen als ein schmaler Zug über den Sattel „am Offenhaus“, südlich von Staffspitz, in den Wobachgraben, wo sie bei „Steinhaus“ mit südlichem Verflächen unter

50 Grad zu Tage anstehen. Ueber „Osang“ setzen sie in östlicher Richtung weiter in den Pfennigbachgraben, welchen sie zwischen den Häusern „Örtl“ und „Pichl“ durchkreuzen und von wo sie über den Bergrücken südlich von „Schallenstein“ in's Hallbachthal gelangen. Hier durch das Alluvialbett des Hallbaches bedeckt und oberflächlich unterbrochen finden die Lunzer Schichten des in Rede stehenden Zuges ihre Fortsetzung in den Sandsteinen zwischen „Trasthof“ und „Hammer am Kirchbüchl“ am rechten Hallbachgehänge, von wo aus sie bis in den Heugraben, südwestlich von Hainfeld, in Geschieben und anstehend zu finden und nachzuweisen sind. Als die östlichsten Ausläufer dieses Zuges müssen die Lunzer Schichten betrachtet werden, von denen Spuren beim „Peter Michelhammer“ im Ramsauthale, südlich von Hainfeld gefunden wurden, und welche sich in östlicher und westlicher Richtung bald auszuspitzen scheinen.

Die Sandsteine dieses Zuges sind nur an wenigen Stellen deutlich entblöst zu finden, und zeigen im Allgemeinen ein südliches Fallen unter 40—50 Graden. Kohlenvorkommen wurden durch die bereits verfallenen Baue und Schürfungen „am Hof“ und auf der „Brandstadt“ rechts vom „Wiesenbachthale“, durch einen Schurfstollen beim Hause „Örtl“ im Pfennigbachgraben und endlich durch den noch im Betrieb stehenden Stollen am linken Hallbachufer, gegenüber „Hammer am Kirchbüchl“ abgeschlossen.

Das Liegende dieses Sandsteinzuges (es ist nicht das wahre) bilden durchaus Opponitzer Dolomite; nur im östlichsten Theile seiner Verbreitung begrenzen denselben stellenweise Liasfleckenmergel und Juragesteine auf der Nordseite. Das Hangende der Lunzer Schichten daselbst sind Opponitzer Schichten, und zwar sind hier die schmalen Züge von Rauchwacke bemerkenswerth, welche, nur durch einen wenige Klafter mächtigen Dolomit von den Sandsteinen getrennt, diese auf der südlichen Seite begleiten und überlagern.

Gösslinger Schichten sind nirgends zu Tage beobachtet worden. Wohl aber finden sich auf der Halde des Stollens im Hallbachthale schwarze sphärosideritartige und schwefelkieshaltige Kalke mit unkenntlichen Bruchstücken von Petrefacten, welche vielleicht Aequivalente der Reingrabener Schiefer, wahrscheinlicher aber Einlagerungen in der kohlenführenden Schieferthonzone sein dürften.

Zum Schlusse der Beschreibung der Lunzer Schichten, dieses so wichtigen Formationsglied, möchte ich noch hinzufügen, dass ich mich auf eine detaillirte Localisirung und Schilderung der einzelnen Entblössungen und Localitäten hier nicht eingelassen habe, indem eine solche bereits in den Beschreibungen der Bergbaue des Kohlengebietes in den nordöstlichen Alpen, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, XV. Jahrg., 1. Heft enthalten ist. Zweck war hier nur, den Zusammenhang einzelner Sandsteinvorkommnisse zu zeigen, und das Verhältniss der letzteren zu einander möglichst klar zu machen. Was Letzteres betrifft, so hat sich als Resultat der Studien über die Ablagerung der Lunzer Schichten und ihrer anliegenden Formationsglieder ergeben, dass alle die vielen von einander getrennten in Zügen oder isolirten Partien auftretenden Vorkommen von Lunzer Schichten nicht nur ein und derselben geologischen Bildungsperiode, sondern auch ursprünglich ein und demselben Horizonte im Raume angehört haben. Die Ursache dieser Art ihres jetzigen Auftretens ist daher nicht in Parallelbildungen zu suchen, sondern liegt in den vielen in den Kalkalpen so grossartigen Gebirgsstörungen, Brüchen, Einsenkungen, Wellenbildungen u. s. w.

Der bergmännische praktische Werth dieses Resultates besteht darin, dass man auf ein Niedersetzen der Kohlenflötze in grosse, geschweige in ewige Teufe nicht zu viel bauen darf, und dass das Terrain des reellen Bergbaues immer eher im Hochbaue und in mässiger Teufe zu suchen und zu finden sein wird, als sich

in grossartige Tiefbauprojecte einzulassen, die sicher nur zu ungünstigen Resultaten führen würden.

II. Die Opponitzer Schichten.

Unter diesen Namen wurden mehrere über den Lunzer Schichten gelegene Schichtencomplexe zusammengefasst, die früher theils zur Trias, theils schon zur rhätischen Formation gerechnet wurden, jetzt aber von uns als ein Formationsglied, und zwar als das oberste der Triasformation betrachtet werden. Man unterscheidet:

α) Petrefactenführende Schichten, bald als Kalke, bald als Mergel entwickelt. Von den Petrefacten sind *Corbis Mellongi*, *Pecten filiosus*, *Perna Bouéi* und *Myophoria Whatleyae* die häufigsten und zugleich jene, welche in den Südalpen in den Raibler Schichten als Leitpetrefacten bekannt sind. Aus diesem Grunde werden auch die hier mit α bezeichneten Schichten oft als Raibler Schichten in die Beschreibung eingeführt werden.

β) Rauchwacken von lichtgrauer, gelber und ziegelrother Farbe mit breccienartigem Gefüge.

γ) Lichtbraune dünngeschichtete Kalke mit Einlagerungen von lichtgelben bis weissen Kalkmergeln, die nebst anderen Petrefacten die *Cardita crenata* enthalten.

δ) Graue dickschichtige bis ungeschichtete Dolomite und

ε) weisse kurzklüftige Dolomite.

Von diesen fünf Gesteinsschichten, die in der Ordnung, in welcher sie aufgezählt wurden, der Hauptsache nach von unten nach oben folgen, wurden die letzten zwei früher unter dem Namen Hauptdolomit zur rhätischen Formation gezählt.

Nirgends sind alle fünf Gesteinsschichten über einander zu beobachten möglich gewesen. Meist sind es die Schichten α und δ, oder β und δ; seltener δ und ε; α, γ und δ; sehr selten α, β und δ, welche mit- und übereinander vorkommen.

Was die geographische Verbreitung dieses Formationsgliedes anbelangt, so kann man zunächst zwei grosse Gruppen unterscheiden:

a) die Opponitzer Schichten im Mittelgebirge, das „Dolomitgebiet“ einnehmend und b) im Vorgebirge. Im Hochgebirge fehlen die Opponitzer Schichten und dürfte in den Hallstätter Kalken ihr Aequivalent gefunden sein.

Von den fünf oben aufgezählten Gesteinsarten und Schichtencomplexen kommen im Mittelgebirge die petrefactenführenden Schichten, die Raibler Schichten nur an wenigen Punkten und in sehr geringer Mächtigkeit, die Rauchwacken und dünngeschichteten Kalke gar nicht, dagegen die grauen Dolomite in grosser Mächtigkeit und auf einzelnen Punkten von weissen Dolomiten überlagert vor. Im Vorgebirge sind die Raibler Schichten sehr häufig, und wo diese fehlen, sind Rauchwacken an ihrer Stelle. Die dünngeschichteten Kalke finden sich an vielen Punkten, jedoch selten mit der Carditaschichte zu Tage entwickelt. Die grauen Dolomite sind auch im Vorgebirge der mächtigste aller zu den Opponitzer Schichten gehörigen Schichtencomplexe, jedoch an Mächtigkeit denen im Mittelgebirge weit nachstehend. Die weissen Dolomite endlich fehlen im Vorgebirge ganz.

Bevor ich noch zur näheren Beschreibung übergehe, möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass nur an einer Stelle in meinem Aufnahmesterrain, bei Klein-Zell, zwischen den Lunzer Schichten und den Raibler Schichten knollige Kalke mit Petrefacten gefunden wurden, von welcher letzteren Herr Dr. Laube einige für St. Cassianer Petrefacten erkannt und bestimmt hat. Das Auftreten dieser

Schichten auf einem einzigen Punkte, und daselbst nur in sehr geringer Ausdehnung, veranlasste mich, dieselben nicht in die allgemeine Gliederung miteinzubeziehen. Ihrer wird jedoch am geeigneten Orte Erwähnung geschehen.

a) Die Opponitzer Schichten im Mittelgebirge. Schon bei Beschreibung der Lunzer Schichten im Mittelgebirge wurde die Ausdehnung und Begrenzung des Dolomitgebietes geschildert. Die Opponitzer Schichten nehmen dieses Gebiet ganz ein und nur auf wenigen Stellen und meist mit geringer Oberflächenverbreitung treten tiefere Schichten, Lunzer Schichten, zu Tage. In ihrer westlichen Verbreitung bilden die Opponitzer Schichten den östlichen Fuss des Oetschers und der Gemein-Alpe.

Zwischen Mitterbach und Maria-Zell durch eine breite Diluvialablagerung überlagert, tauchen sie östlich von dieser wieder zu Tage und setzen die Bürger-Alpe, nördlich von Maria-Zell, den Schwarzkogel, östlich davon, den Göllerberg, südsüdwestlich und den Traisenberg, westlich von St. Egidy, endlich den Türnitzer Högerkogel, westlich von Hohenberg zusammen. Im östlicheren Theile des Dolomitgebietes setzen die Opponitzer Schichten alle die Gebirgsstöcke und Züge zusammen, deren Spitzen und Kämmc längs der Hauptwasserscheide meines Aufnahmsgebietes zu verfolgen sind, und von denen als die bedeutenderen der Gaisrücken, östlich von St. Egidy, der Heger-Berg, östlich von Hohenberg, der Jochart-Berg, nördlich von Rohr, der Unterberg, südöstlich von Klein-Zell, der Staffkogel, südöstlich von Ramsau, und das Hocheck, südwestlich von Altenmarkt a. d. Triesting zu bezeichnen sind.

In S. und W. wird das Dolomitgebiet durch die Dachsteinkalke begrenzt, welche die Höhen des Oetschers, der Gemeinalpe und die drei Zeller Hüte zusammensetzen, nach längerer Unterbrechung beim Lahnsattel, östlich von Maria-Zell, wieder beginnen und über die Hofalpe, den Gippelberg, das Preineck, den Obersberg u. s. w. nach O. fortsetzen. Die Dachsteinkalke bilden daselbst gleichzeitig die unmittelbaren Hangendschichten der Opponitzer Schichten. Zwischen Lahnsattel und Maria-Zell, wo die Dachsteinkalke fehlen, werden die Opponitzer Schichten von Lunzer und Gösslinger Schichten begrenzt und gleichzeitig unterlagert.

Die nördliche Grenze des Dolomitgebietes bildet der mächtige Zug von Gösslinger Schichten im Mittelgebirge. Die unmittelbaren Liegendschichten der Opponitzer Schichten, die Lunzer Schichten treten bekanntlich und insbesondere im westlichen Theile des Gebietes in sehr vereinzelter Weise auf. Da an allen Punkten, wo die Lunzer Schichten fehlen, auch die petrefactenführenden Etagen der Gösslinger Schichten nicht entwickelt sind und die Raibler Schichten nur an wenigen Punkten zu Tage treten, so ist es bei der petrographisch völligen Gleichartigkeit der Gösslinger und Opponitzer Dolomite nicht möglich gewesen, die Grenzlinie zwischen beiden auf den geologischen Aufnahmskarten genau anzugeben. Es blieb nichts anderes übrig, als die wenigen sicheren Grenzpunkte zu einer Linie zu verbinden, welche zu rectificiren und sicher zu stellen künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben muss. Die sicheren Punkte dieser Grenzlinie sind die Lunzer Schichten am Molterboden — südöstlich von Annaberg, die Lunzer Schichten auf der westlichen und nördlichen Abdachung des Türnitzer Högerkogels, die Lunzer Schichten bei „Waschhof“ — nordwestlich von Hohenberg und die Gösslinger, Lunzer und Raibler Schichten südlich von Klein-Zell — im Weissenbach, von wo aus die genannten drei Formationsglieder in deutlicher Entwicklung nach Osten fortsetzen.

In dieser so grossartigen Verbreitung und mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2000 Fuss sind es fast ausschliesslich Dolomite, die hier die Opponitzer Schichten repräsentiren. Von den tieferen Etagen sind die petrefactenführenden

Schichten im westlichen Theile des Dolomitgebietes nur an wenigen Punkten, in Osten dagegen in regelmässiger Entwicklung vorhanden. Die Localitäten, an welchen die Raibler Schichten gefunden worden sind, sind folgende:

1. Im Högerbachgraben — südöstlich von Türnitz, wo in der unmittelbaren Nähe des nordöstlich vom Hause „Hegerbeck“ zu Tage gehenden Lunzer Sandsteines Kalkgeschiebe mit Petrefactenspuren, darunter ein Stück mit der deutlichen Streifung des *Pecten flosus* gefunden wurden.

2. Im Weissenbachgraben — südöstlich von St. Egydi — nördlich vom Hause „Griesler.“ Dasselbst erscheinen im grauen Dolomite Einlagerungen eines grauen Crinoidenkalkes mit knolliger Oberfläche, splitterigem Bruche und Petrefacten der Raibler Schichten, von denen *Pecten flosus* und Spuren von *Plicatula sp.* und *Ostrea sp.* erkannt wurden. Die Schichten zeigen ein südliches Verfläichen unter 40 Graden. In der unmittelbaren Nähe der durch einen Steinbruch entblösten Raibler Schichten hat Čížek Lunzer Schichten angezeigt, welche von mir jedoch nicht beobachtet werden konnten.

3. Am rechten Ufer des Schwarzflusses — südwestlich vom Orte Rohr — wurden bei den „Nesthäusern“ Raibler Schichten als lose Trümmer gefunden, die auch hier in Dolomiten eingelagert zu sein scheinen. Auf der verwitterten Oberfläche der Gesteine wurden viele Durchschnitte, hauptsächlich von Ostreen beobachtet.

4. Oestlich von Rohr, am Eingange in den Reingraben, wurden ebenfalls Raibler Schichten gefunden, die petrographisch denen bei den Nesthäusern vollkommen entsprechen und so wie diese auf der Oberfläche viele Durchschnitte von Petrefacten zeigen.

5. In einer weit grösseren Verbreitung und deutlichen Entwicklung findet man die Raibler Schichten nördlich von den so eben aufgeführten Localitäten. Sie beginnen am nordwestlichen Abhange des Jochartberges, rechts vom Hallbachtale und begleiten die bereits in ihrer Verbreitung geschilderten Lunzer Schichten der Umgebungen Klein-Zell und Ramsau auf östlicher und südlicher Seite. Allerorts, wo sie zu Tage treten, sind sie nur durch eine wenige Klaffer mächtige Lage eines grauen Dolomites von den Lunzer Schichten getrennt und zeigen ein einer concordanten Ueberlagerung entsprechendes Verfläichen. Die Mächtigkeit der Raibler Schichten ist der ganzen Ausdehnung nach eine constante und mag bei 150 Fuss betragen.

Die wichtigsten der in diesem Zuge von Raibler Schichten zwischen Hallbach- und Ramsauthal gelegenen Localitäten sind folgende:

a) Im Gätenbachgraben — südöstlich von Klein-Zell — wurden zwischen „Gereshof“ und „Speckmühl“ im Hangenden der daselbst zu Tage gehenden Lunzer Schichten dunkelgraue Crinoidenkalkte gefunden, welche *Anomia sp.*, *Plicatula sp.* und *Pecten flosus* enthalten.

b) Zu einer grösseren Oberflächenverbreitung gelangen die Raibler Schichten im Gaupmannsgraben, an dessen rechtem Gehänge sie bis „Ueberlend“ in mächtigen Felsen anstehen. Mit ihnen stehen die Raibler Schichten in Verbindung, welche den Rothsteinberg — südlich von Ramsau auf allen Seiten umgeben, und von dessen Dolomiten überlagert werden. Was die Lagerung der Raibler Schichten daselbst betrifft, so ist sie dieselbe wie die der darunter liegenden Lunzer Schichten und aus den Figuren 16 und 17 ersichtlich.

Petrefacten-Fundorte sind beim „Flachenhäusel“ im Gaupmannsgraben, rechtes Gehänge, wo *Pecten flosus* in schönen Exemplaren und ausserdem Ostreen, getreifte Aviculen und Anomien gefunden wurden, ferner auf der östlichen Abdachung des Rothsteinberges bei „Waldberg“ und „Pitzfeld“ mit *Corbis*

Mellingi und mehreren Exemplaren der Geschlechter *Plicatula*, *Ostrea* und *Myophoria*.

c) Längs des rechten Gehänges des Ramsauthales von „Ueberlend“ bis nach Ramsau stehen von der Thalsohle an bis etwa 10 Klafter Höhe über derselben Kalke an, die nach O. und NO. unter 30 Graden verflächen. In diesen Kalken finden sich Einlagerungen von petrefactenführenden Kalkschiefern, die in 1—2 Zoll mächtigen Lagen geschichtet sind. Von den Petrefacten konnten *Perna Bouéi*, *Pecten flosus* Ha. u. und *Corbis Mellingi* bestimmt werden. Ausserdem zeigt die verwitterte Oberfläche undeutliche Reste von *Aviculen* und Gastropoden. Die in Rede stehenden Kalke, welche ihrer Petrefactenführung nach den Raibler Schichten vollkommen entsprechen, sind die wirkliche Fortsetzung der im Gaupmannsgraben entwickelten gleichartigen Gebilde. Weitere Fundorte für Petrefacten der Raibler Schichten sind im Fahrnbachgraben beim Hause „Gartenschuster“ — östlich von Ramsau und an dem nordöstlich von Ramsau gelegenen oberen Gehänge, wo *Corbis Mellingi*, *Pecten flosus* Ha. u. u. m. a. gefunden wurden.

Ueber den Raibler Schichten folgen graue Dolomite, welche, wie schon mehrmals erwähnt, die Hauptmasse der Opponitzer Schichten im Mittelgebirge zusammensetzen.

Ueber die Lagerung der Opponitzer Schichten im Allgemeinen kann nur so viel bemerkt werden, dass die Opponitzer Schichten, welche zunächst den Gösslinger und Werfener Schichten im Hochgebirge auftreten, flach nach N. einfallen, die den Gösslinger Schichten des Mittelgebirges zunächst liegenden Partien von Opponitzer Schichten aber ein südliches Verflächen besitzen. Dazwischen begegnet man oft einer deutlichen wellenartigen Lagerung, die gewöhnlich von dem Hervortreten älterer Gebilde begleitet ist. Sehr deutlich ist eine solche Lagerung im Salzagraben, an der Strasse von der „Terz“ nach „Knollenhals“ zu beobachten. Passirt man die in nördlicher Richtung laufende Strasse, so beobachtet man zunächst flach nach N. fallende Dolomite, welche die Lunzer Sandsteine bei den „Terzhäusern“ überlagern. Weiter in nördlicher Richtung vorschreitend bemerkt man den allmählichen Uebergang des nördlichen Verflächens in die horizontale Schichtenlage und dieser in ein südliches Fallen bis zu 45 Graden. Unter den nach S. verflächenden Dolomiten treten — nördlich von den Holzknechthäusern Lunzer Sandsteine zu Tage, die jedoch bald wieder in nördlicher Richtung unter Dolomite einfallen und solcher Art von der Oberfläche verschwinden.

Die Höhen des Traisenberges, der Grabeneralpe, nördlich von St. Egidy, des Unterberges und Hochecks werden von weissen feinkörnigen bis dichten Dolomiten eingenommen, welche die grauen Opponitzer Dolomite überlagern und hier als das oberste Glied der Opponitzer Schichten zur Beschreibung gelangen. Möglicherweise dürften diese weissen Dolomite auch die Aequivalente der Dachsteinkalke sein, die in den Hochalpen die unmittelbaren Hangendkalke bilden, im Mittelgebirge jedoch nirgends gefunden wurden. Eine Trennung der weissen Dolomite von den grauen Opponitzer Dolomiten ist durch die petrographische Verschiedenheit beider ermöglicht und begründet. Eine trennende Petrefactenschichte konnte jedoch nirgends beobachtet werden.

Zu den Opponitzer Schichten des Mittelgebirges müssen noch diejenigen Vorkommen gezählt werden, welche zunächst dem Werfener Schieferaufbruche — nördlich von diesem — entwickelt sind.

Im westlichen Theile ihrer Verbreitung nehmen sie ein Terrain ein, dessen südliche, östliche und zum Theile nördliche Begrenzung mit der Verbreitung der Gösslinger und Lunzer Schichten der Umgebungen „Erlafboden“, Annaberg, Türrnitz und Schwarzenbach zusammenfällt. In westlicher Richtung setzen

die Opponitzer Schichten mit zunehmender Breite in das Aufnahmegebiet des Herrn J. Rachoy, so wie sie auch in nördlicher Richtung über Puchenstuben mit den Opponitzer Schichten des Vorgebirges zusammenhängen. In dieses Terrain fallen die Flussgebiete der Erlaf und der Türnitz. Die vorzüglichsten in diesem Terrain gelegenen Berge und Höhen sind: Der Hühnerkogel — südwestlich, — der Rissberg — südsüdöstlich, — der Schneeriss — südöstlich von Puchenstuben; der Hochstadl-, Stadl- und Hiennesteckberg — nordwestlich von Annaberg; der Tannwald, der Kegelberg und die Brunst — südlich und südöstlich von Schwarzenbach; endlich der Spitzberg, der Tettengengst und Eibelberg — südwestlich von Türnitz.

Die Gesteine, welche hier die Opponitzer Schichten repräsentiren, sind Kalke und Dolomite. Erstere sind von grauer Farbe, meist sehr regelmässig in $\frac{1}{8}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll starken Lagen geschichtet. Ihr petrographischer Charakter erinnert an den der Gösslinger Schichten des Josephberges. Die sichere Auflagerung auf Lunzer und Gösslinger Schichten lässt jedoch keinen Zweifel über, dass sie den Opponitzer Schichten angehören. Diese Kalke gelangen hier zu grösserer Oberflächenverbreitung. Sie nehmen die südöstliche Hälfte des oben begrenzten Terrains ein und setzen den Ameiskogel — nördlich von Wienerbruck, den Stadl- und Hiennesteckberg, den Kegelberg, die Brunst und den Spitzberg zusammen. Mitten in den Kalken treten zwei von einander getrennte Dolomitpartien auf, wovon die eine sich zwischen „vor dem Wald“ im Thaunbachgraben — nördlich von Annaberg und der „hölzernen Kirche“ — südlich von Schwarzenbach — ausdehnt und in einer Breite von etwa 450 Klafter die flachen Sättel des Ochsenbodens und Tannwaldes einnimmt.

Die zweite Dolomitpartie ist an den unteren Gehängen des Türnitzthales zwischen „Oedhof“ und „Glasfabrik“ entwickelt. In der Thalsohle selbst zeigen die Dolomite meistens deutliche Schichtung. Die oberen Partien sind ungeschichtet und ragen als bizarre Felsformen zu ansehnlicher Höhe empor. Eine grössere Ausdehnung erlangen die Dolomite in der nordwestlichen Hälfte des in Rede stehenden Terrains, d. i. hauptsächlich im Gebiete der Erlaf und westlich davon. Es sind graue, theils dickschichtige, theils ungeschichtete und kurzklüftige Dolomite.

Die untersten Etagen der Opponitzer Schichten, nämlich die Raibler Schichten, sind nur an isolirten Punkten vorhanden. Diese sind:

1. Im Thaunbachgraben — nordwestlich von Annaberg — bei dem Hause „vor dem Wald“.

2. Bei „Oedhof“ — nordöstlich von Annaberg — wo am rechten Gehänge blaugraue Kalke als Einlagerungen im grauen Dolomite vorkommen. Dasselbst wurden *Pecten filosus*, *Corbis Mellingeri*, *Myophoria Whatleyae* u. a. m. gefunden. Die Kalke fallen nach Stunde 16 unter 40 Graden und erscheinen daselbst im scheinbaren Liegenden der südlich davon zu Tage tretenden Lunzer Schichten.

Was die Lagerung betrifft, so erscheinen die Opponitzer Schichten an ihrer südlichen Begrenzung entweder als Hangendes der nach N. verflächenden Lunzer Schichten, wie z. B. „am Pflanzsteig“ — nördlich vom Erlafboden — oder in Folge von Störungen im scheinbaren Liegenden der nach S. verflächenden Lunzer Schichten, wie dies bei „Oedhof“ der Fall ist. In nördlicher Richtung werden die Opponitzer Schichten durch die zwischen dem Schwarzenbachgraben und Türnitz zu Tage gehobenen Gösslinger Schichten abgeschnitten. Mitten in den Dolomiten oder Kalken treten kleine isolirte Partien von Kössener Schichten auf; endlich treten in einer Linie, die von der Hiesel im Reitalpe — westlich von Annaberg — in vorherrschend nördlicher Richtung gegen Puchenstuben verläuft, Lunzer

Schichten in einem mehr weniger schmalen Streifen zu Tage, eine Querspalte im Gebirgsbaue bezeichnend.

Die östlich von den so eben beschriebenen Opponitzer Schichten vorkommenden gleichartigen Gebilde nördlich, von den Werfener Schichten, beginnen südlich von Schwarzenbach in der Haslau- und Steinrotte und sind die Hangendschichten der daselbst verbreiteten nach N. verflächenden Lunzer Schichten. In westlicher Richtung, zwischen Schwarzenbach und Puchenstuben hängen sie theils mit den Opponitzer Schichten des Vorgebirges, theils mit denen des westlichen Mittelgebirges zusammen. Nach Osten lassen sie sich in einem mehr weniger breiten Zuge über Türnitz, Lehenrott, Klein-Zell bis über Ramsau hinaus verfolgen.

Die nördliche Begrenzung dieses Zuges bilden die die Opponitzer Schichten überlagernden Kössener und Hierlatz-Schichten. Westlich vom Traisenthal erfolgt diese Ueberlagerung nur an einzelnen Stellen (siehe Beschreibung des k. k. Bergathes Herrn M. V. Lipold „Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Kirchberg“). Oestlich vom Traisenthal hingegen sind die Opponitzer Schichten fast durchgehends auf der nördlichen Seite von Kössener Schichten und Hierlatzkalken begleitet und begrenzt. Diese Grenzlinie beginnt in meinem Terrain bei „Ob. Hochkogel“, nordwestlich von Lehenrott, und verläuft in ihren Hauptrichtungen über Freiland und längs des bei Freiland ins Traisenthal mündenden Steinbachgrabens in einem Halbbogen über den Nordabhang des Muckenkogels nach Vordereben. In ihrer weiteren Erstreckung berührt sie die Punkte „Mitteregg“ — links vom Wiesenbachthale und „Schiedelthal“ und zieht sich längs des Ebenwaldes zum Schwarzwald — nordnordwestlich von Klein-Zell.

Die südliche Begrenzung der in Rede stehenden Opponitzer Schichten bilden die bei der Beschreibung der Lunzer Schichten im Mittelgebirge sub 6, 4 und 5 aufgezählten isolirten Vorkommnisse, und die darunter auftretenden Gösslinger Dolomite. Das gänzliche Fehlen von Petrefacten und der Mangel an sonstigen Aufschlüssen liessen an Stellen, wo die Lunzer Schichten nicht vorhanden sind, eine Trennung der Opponitzer Schichten von den Gösslinger Schichten nicht zu, daher die auf der geologischen Aufnahmekarte verzeichnete südliche Grenzlinie in manchen ihrer Theile unsicher sein dürfte.

Die Gesteine, welche hier die Opponitzer Schichten zusammensetzen, sind grösstentheils Dolomite; Raibler Schichten kommen nur an zwei Stellen als schmale Züge im unmittelbaren Hangenden von zu Tage tretenden Lunzer Schichten vor. Es sind dies einerseits die Raibler Schichten, welche von der Haslau-Rotte, südlich von Schwarzenbach über das „Gschaid“ und durch den Steinbachgraben nach Türnitz ziehen (siehe geolog. Beschreibung der Umgebung Kirchberg von M. V. Lipold) und in ihrer östlichen Fortsetzung bis gegen Lehenrott als ein schmaler Streifen Rauchwacke zu Tage treten, andererseits diejenigen, welche am Nordabhang der Reissalpe beginnen und sich über den Staffkogel und die Häuser „am Holz“, „Escherbäck“, „Pichl“, „Gstauding“ und „Forsthof“ bis ins Hallbachthal erstrecken.

Was die Lagerungsverhältnisse anbelangt, so zeigen dieselben längs der ganzen Ausdehnung der Opponitzer Schichten mehrere nicht unwesentliche Differenzen.

Westlich von Türnitz und bei Türnitz selbst folgen auf den Lunzer Schichten in nördlicher Richtung zunächst Raibler Schichten und dann Opponitzer Dolomite.

Nach den Beobachtungen des k. k. Bergathes Herrn M. V. Lipold besitzen die Raibler Schichten durch ihre ganze Erstreckung ein nördliches Verflachen unter 15—30 Graden. Hieher gehören auch die am linken Türnitzgehänge beim „Soldatenmichel“, westlich von Türnitz durch einen Steinbruch aufgeschlossenen

Kalke. Sie sind von grauer Farbe, splitterigem Bruche, und halten Einlagerungen eines braunen Kalkmergels. Die in 1 bis 2 Fuss mächtige Bänke deutlich geschichteten Kalke verfläichen nach Norden unter 70 Graden. Dieses steile Verfläichen mag wohl nur in einer localen Störung seinen Grund haben.

Bei Klein-Zell sind die den Lunzer Schichten zunächst liegenden Raibler Schichten im scheinbaren Liegenden der ersteren, indem sie diese mit südlichem Verfläichen und einer Neigung von 70 bis 80 Graden unterlagern.

Diese Lagerung ist von „Forsthof“, Klein-Zell NNO., bis „am Holz“, Klein-Zell W., constant wahrzunehmen. In nördlicher Richtung wird das Verfläichen der oberen Dolomite allmählig steiler, die Schichten stellen sich saiger und gehen allmählig in das nördliche Verfläichen über. Dieser Uebergang ist besonders deutlich am Wege von Klein-Zell über „Pichl“ zum Schwarzwalde und auch zwischen „Forsthof“ und „Freinthal“, nordnordöstlich von Klein-Zell in der Thalsohle wahrzunehmen. Man sehe Fig. 19 (Seite 504 [54]).

Besonders deutliche Entblössungen in den Raibler Schichten der Umgebung Klein-Zell sind: 1. bei „Forsthof“ am linken Thalgehänge, wo im Walde Kalke mit südlichem Verfläichen unter 76 Graden zu Tage gehen. Von Petrefacten wurden Ostreen und Gastropoden auf der verwitterten Oberfläche bemerkt. 2. bei „Mittermühl“, am linken Thalgehänge; die daselbst entblössten grauen splitterigen Kalke verfläichen nach Süden unter 75 Graden. Keine Petrefacten. 3. beim Hause „Gstauding“ stehen Kalke mit südlichem Fallen unter 75 Graden an. Hier wurden einige deutliche Exemplare des *Pecten flosus* u. a. undeutliche Petrefacten gefunden.

Reicher war die Ausbeute an Petrefacten beim Hause „Escherbäck“ im Schneider-Graben bei Klein-Zell; wo aus den Kalken *Avicula multiradiata*, *Corbis Mellingi*, *Pecten flosus* und *Cardita crenata* bestimmt werden konnten.

Das schon mehrmals erwähnte Vorkommen von St. Cassianer Petrefacten befindet sich westlich von Klein-Zell, ober dem Segengottes-Stollen. Die grauen, oolithischen, oberflächlich knolligen Kalke, in welchen die Petrefacten gefunden wurden, liegen theils als Geschiebe auf den mit Kohlenflötzen ausbeissenden Sandsteinen, theils überlagern sie diese mit nordwestlichem Verfläichen. Herr Dr. Laube bestimmte daraus:

Cassianella euglypha Laube.

Cassianella n. sp.

Opis conf. decussata Münstr. sp.

Mytilus Münsteri Klipst. sp.

Pecten alternans Münst.

Zwischen Türnitz und Klein-Zell sind die Opponitzer Schichten nur sehr selten in solcher Weise aufgeschlossen, dass man sichere Schlüsse über ihre Lagerung daselbst gewinnen könnte. Meist bilden sie den Untergrund von Waldungen, Hutweiden u. dgl. m., oder ragen als ungeschichtete Dolomitfelsen empor.

Im Wiesenbachthale treten zwischen „Neuthal“ und dem Zusammenflusse des Schindelbaches mit dem Wiesenbache Opponitzer Dolomite auf, die in westlicher Richtung von der Gosaausbildung auf der Vordereben überlagert werden, und unter welcher sie zweifelsohne mit den gleichartigen Dolomiten des Muckenkogels zusammenhängen, welcher Zusammenhang etwas südlicher bei „Eibegg“ auch oberflächlich zu beobachten ist.

Nach Osten ziehen sich die Dolomite zwischen den von Wendelstein nach Neuthal laufenden Graben und den Gaisbachgraben, um bald von Kössener und Hierlatz-Schichten überlagert zu werden und solcher Art von der Oberfläche zu verschwinden.

Diese Dolomite sind in der Thalsohle an mehreren Stellen entblösst. Nördlich von Neuthal sind sie durch einen Steinbruch in grösserer Ausdehnung aufgeschlossen, zeigen ein nördliches Einfallen unter 50 Grad und werden bei „Windbach“ von Kössener Schichten überlagert. Südlich von „Hofstatt“ zeigen mehrere Entblösungen derselben Dolomite ein südliches Verfläichen unter 40—50 Grad und erfolgt am Zusammenflusse beider Bäche die Ueberlagerung durch Kössener Schichten.

Es scheint somit hier eine sattelförmige Erhebung stattgefunden zu haben, in Folge welcher die Hangendecke, nämlich die Hierlatzkalke, gerissen hat, und die darunter liegenden Opponitzer Schichten zu Tage gelangten. Eine ähnliche Dislocation mag die Ursache sein, dass im Hallbachthale, nördlich von Klein-Zell, mitten aus der Masse von Hierlatzkalken eine kleine Partie von Opponitzer Schichten mit Kössener Schichten zwischen „Ober- und Unter-Wasserburg“ zum Vorschein kommt.

Im Allgemeinen die Lagerung der Opponitzer Schichten zwischen Schwarzenbachgraben und Ramsau betrachtend, beobachtet man die Reihenfolge der Formationsglieder von unten nach oben (von den Gösslinger Schichten bis zu den Jurakalken) in der Richtung von S. nach N. und erkennt somit eine Hebung, welcher ein normales Einfallen der Schichten nach Norden entspricht.

Dieses normale Verfläichen besitzen die Opponitzer Schichten der Umgebung Türnitz. Dagegen zeigen die Opponitzer Schichten bei Klein-Zell zunächst den Lunzer Schichten ein anormales südliches Verfläichen, das erst in den oberen Partien des Formationsgliedes allmählig in das normale nördliche übergeht.

Zwischen Traisenthal und Klein-Zell und östlich von Klein-Zell mögen wohl im Allgemeinen ähnliche Lagerungsverhältnisse wie die so eben betrachteten stattfinden; einzelne Partien werden vielleicht saiger stehen, andere nach Norden oder Süden verfläichen. Es soll noch nachträglich bemerkt werden, dass die so eben geschilderten Opponitzer Schichten bis Klein-Zell durch Gösslinger und Lunzer Schichten auf südlicher Seite begrenzt werden, dass diese zwei Formationsglieder aber, wie dies oben gesagt wurde, nördlich von Klein-Zell allmählig von der Oberfläche verschwinden.

Die zwischen Klein-Zell und Ramsau verbreiteten Opponitzer Schichten, die östliche Fortsetzung der in Rede stehenden, werden nun im Süden von den Werfener Schichten begrenzt, die im Salza-Graben, bei den Wieshäusern und nordwestlich von Ramsau entwickelt sind. Als die östlichen Ausläufer der geschilderten Vorkommnisse können endlich die isolirten Partien nördlich und nordwestlich von Ramsau und jene bei „Kapfhof“, südwestlich von Kaunberg, betrachtet werden.

b. Die Opponitzer Schichten im Vorgebirge. Hierher gehören:

1. Die Opponitzer Schichten als Hangendes der bei der Beschreibung der Lunzer Schichten sub 1 und 2 geschilderten Vorkommen. Sie bilden einen fast ununterbrochenen mehr weniger breiten Zug, der mit dem Hauptzuge der Lunzer Schichten des Vorgebirges im Engleithen-Graben mein Aufnahmsgebiet erreicht und in östlicher Richtung bis über's Hallbachthal hinaus verfolgt werden kann.

Im Norden durch den erwähnten und oben in seiner Verbreitung ausführlich geschilderten Hauptzug der Lunzer Schichten begrenzt, werden die in Rede stehenden Opponitzer Schichten im Süden von Kössener und Hierlatz-Schichten überlagert. Diese überlagernden jüngeren Gebilde bilden somit die südliche Grenze der Opponitzer Schichten.

Der Zug von Opponitzer Schichten, wie er oben in seiner allgemeinsten Ausdehnung und Begrenzung geschildert wurde, wird südlich von Steg vom Traisenthale, südwestlich und südlich von Lilienfeld vom Thal- und Klostergraben, öst-

lich von Lilienfeld vom Wiesenbachthale und endlich zwischen „Hofbauer“ und „Reithof“ vom Hallbachthale durchbrochen.

In dem Gebiete seiner Verbreitung liegen der Engleithen- und der Zöggersbachgraben, der Fussthalgraben östlich vom Traisenthale, der bei „Schweighof“ in das Wiesenbachthal mündende Steingraben und der bei „Reithof“ ins Hallbachthal mündende Arzgraben.

Die Opponitzer Schichten dieses Zuges bilden die nördliche Abdachung des Ratzenecks, südwestlich von Steg; den gespitzten Brand, südlich von Lilienfeld; die zwischen Klostergraben und Wiesenbachthal liegende Hinter-Eben; ferner den Hochreithberg, östlich vom Wiesenbachthale und die nördöstlich vom Wendstein-Kogel gelegenen Berge und Rücken. Als die östliche Fortsetzung des bis ins Hallbachthal sicher zu verfolgenden Zuges können die Opponitzer Schichten betrachtet werden, die östlich vom Hallbachthale den Semmelzipf und Kirchbergsüdwestlich von Hainfeld zusammensetzen, und im Ramsauthale bei „Lanzenthal“, so wie auch weiter südlich im Heugraben zu Tage entwickelt sind.

Vorherrschend sind es Dolomite, die hier die Opponitzer Schichten vertreten. Kalke kommen als schmale Züge im fast unmittelbaren Hangenden der Lunzer Schichten vor; Rauchwacken endlich finden sich nur an einzelnen Punkten und daselbst nur in geringer Verbreitung.

Die Reihenfolge der Gesteine vom Liegenden zum Hangenden ist im Allgemeinen folgende: Zunächst den Lunzer Schichten folgen graue, bisweilen bituminöse Dolomite, bei 4 Klafter mächtig. Ihnen folgt eine etwas mächtigere Schichte eines dolomitischen Kalksteines, der Petrefacten aus den Raibler Schichten enthält. Das oberste Glied bilden in der Regel mächtige Dolomite (1000—1500 Fuss mächtig), von grauer Farbe, feinkörniger bis dichter Structur und von kurzklüftigem Bruche.

Die vielen Entblössungen, die man längs der ganzen Verbreitung des in Rede stehenden Zuges der Opponitzer Schichten findet, lassen diese Reihenfolge an vielen Punkten constatiren.

Ein davon etwas verschiedenes Vorkommen ist aber im Anfange des Zöggersbachgrabens und im Traisenthale zu beobachten. Wenn man nämlich von dem zwischen Schrambach- und Zöggersbachgraben gelegenen kleinen Parallelgraben, in welchem sich der Nikolausstollen befindet, in südlicher Richtung den Berg Rücken überschreitet, um in den Zöggersbachgraben zu gelangen, so bemerkt man, dass auf den durch den Nikolaus-Stollen aufgeschlossenen Lunzer Sandsteinen ein wenige Klafter mächtiger Dolomit und auf diesen eine Lage Rauchwacke folgt. Die Rauchwacke nimmt daselbst einen Theil des den Zöggersbachgraben mit dem Traisenthale verbindenden nördlichen Gehänges ein. Weiter im Zöggersbachgraben hinein fehlt die Rauchwacke und es bilden graue dünngeschichtete Kalke das Nordgehänge des Grabens. In Geschieben sowohl, als auch in anstehenden Entblössungen dieser Kalke findet man Petrefacten, die entweder in grosser Menge im Gesteine vorkommen, aber ihrer Undeutlichkeit wegen keine Bestimmung zulassen, oder in einzelnen Exemplaren auftreten. Von letzteren fand ich mehrere Exemplare der *Corbis Mellingi*.

Sehr wichtig ist eine Stelle des nördlichen Grabengehänges, 150 Schritte von der Mündung des Zöggersbachgrabens entfernt. Daselbst stehen die Kalke mit östlichem Verflächen unter 10 Graden an und enthalten eine Einlagerung eines grauen Mergelschiefers, in dem wohlerhaltene Exemplare des *Pecten filiosus* und viele andere noch nicht bestimmte Petrefacten vorkommen.

Einem höheren Horizonte entsprechen die lichtgrauen Mergel mit *Cardita crenata*, *Nucula sp.* u. a. m., die ebenfalls als eine Einlagerung in den dünngeschichteten Kalken gefunden wurden.

Ueber die Lagerung aller dieser Gesteins-Schichten geben die Entblössungen über Tags wenig Aufschluss. Die Schichten verfläichen bald nach Süden, bald nach Norden; an einer Entblössung wurde ein östliches Einfallen beobachtet; endlich nahe am Eingange in den Zögersbachgraben stehen die Dolomite ganz saiger.

Durch den Aufschluss des Joseph-Stollens ¹⁾ war es möglich, das wahre Verfläichen der Opponitzer Schichten zu constatiren. Man fand, dass die, die Lunzer Schichten concordant überlagernden Kalke nach Süden unter 40 Graden verfläichen. Es erweisen sich somit die oben angeführten Unregelmässigkeiten in der Lagerung der Opponitzer Schichten nur als solche oberflächlicher Natur, vielleicht hervorgebracht durch secundäre Störungen, die nach der Hebung der Gösslinger, Lunzer und Opponitzer Schichten stattgefunden haben. Schon bei der Beschreibung der Lunzer Schichten im Vorgebirge wurde der Parallelzüge gedacht, die an mehreren Orten, südlich vom Hauptzuge der Lunzer Schichten zu Tage treten, und auch die Ursache davon als in einer Faltenbildung oder einer anderen ähnlichen Störung liegend angedeutet.

Diesem zufolge erscheinen die Opponitzer Schichten an Stellen, wo südlich vom Hauptzuge der Lunzer Schichten ein Parallelzug entwickelt ist, doppelt. An den meisten Punkten, wo eben nur Dolomite die Opponitzer Schichten vertreten, ist es nicht möglich, das doppelte Auftreten derselben nachzuweisen.

Im Zögersbachgraben und dem südlich davon gelegenen Theile des Traisenthales treten jedoch die petrefactenführenden Schichten zu Tage, und geben sichere Beweismittel ab für obige Behauptung.

Wenn man nämlich vom Zögersbachgraben den Weg in südöstlicher Richtung weiter verfolgt, und so schief den Bergrücken überschreitend ins Traisenthal gelangt, so begegnet man derselben Reihenfolge der Schichten, wie wir sie nördlich vom Zögersbachgraben und in diesem selbst beobachten konnten. Die dünngeschichteten Kalke sind südwestlich vom Hause Edi (Ueberl) in schöner Schichtung aufgedeckt und besitzen ein südsüdwestliches Verfläichen unter 50 Graden. In ihnen wurden wieder die petrefactenführenden Schichten mit *Corbis Mellingi*, und weiter im Hangenden die Mergelschiefereinlagerungen mit *Cardita crenata* gefunden.

Ueber diesen dünngeschichteten Kalken erst folgen die mächtigen Dolomite, die nördliche Abdachung des Ratzenecks bildend, und auf dessen Höhe von Kössener und Hierlatz-Schichten überlagert, wie in Fig. 20 (Seite 508 [58]).

Aehnlich sind die Lagerungsverhältnisse im Wiesenbachthale nach dem Profil durch den Hochreit. berg Fig. 21 (Seite 509 [59]) und im Arzgraben westlich vom Hallbachthal.

Zwischen Traisenthal und Klostergraben, wo diese südlichen Parallelzüge der Lunzer Schichten fehlen, sind auch die Opponitzer Schichten nur in einmaliger Reihenfolge ihrer Gesteinsschichten entwickelt und liegen dieselben concordant auf dem Hauptzuge der Lunzer Schichten, ein Verfläichen nach Süden unter 40 bis 60 Graden zeigend.

Die vielen Störungen, welche die Entblössungen am rechten Traisengehänge, im Fussthalgraben und im Thalgraben über Tags zeigen, charakterisiren sich vorzüglich durch discordante Ueber- und Unterlagerungen der einzelnen Gesteinsschichten unter einander. So sieht man z. B. am rechten Traisengehänge, nördlich vom Hause „an der Klamm“, in der Thalsole die dünngeschichteten Oppo-

¹⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“, XV. Bd. des Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Nr. 1, pag. 90.

nitzer Kalke saiger stehen, und über ihnen die gleichartigen Gesteine mit südlichem Verflächen unter 20 Graden liegen.

Diese und ähnliche Störungen sind wohl nur secundärer Natur und die Folge von Brüchen und Einsenkungen, die nach der Hebung der oberen Trias stattgefunden haben und der Lagerung im grossen Ganzen keinen Eintrag thun.

2. Die Opponitzer Schichten nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges.

Westlich vom Traisenthale gelangen die Opponitzer Schichten zu einer grösseren Oberflächenverbreitung als westlich davon und sollen die ersteren zunächst geschildert werden.

Sie nehmen daselbst ein Gebiet ein, das im Süden durch den Engleithen- und Zögersbachgraben, im Osten durch das Traisenthal und im Norden durch die Wiener Sandsteinzone zwischen Rabenstein und Wilhelmsburg begrenzt wird.

Die mächtige Neocomablagerung, welche sich von Kirchberg im Pielachthale (siehe M. V. Lipold geolog. Beschreibung der Umgebung von Kirchberg) durch das Tradigistthal über „Aigelsreit“ und Wehrabach bis nach Eschenau erstreckt, theilt die Opponitzer Schichten des oben in seinen Grenzen fixirten Terrains in eine kleinere nördliche und eine grössere südliche Hälfte. Der ersteren gehören diejenigen Opponitzer Schichten an, welche die niederen Berg- und Höhenzüge zunächst dem Wiener Sandsteine, östlich von Rabenstein zusammensetzen. In der südlichen Hälfte bilden die Opponitzer Schichten den Schoberberg südwestlich von „Steg“, den Lindenberg westlich von „Steg“ und den ganzen Gebirgszug, welcher sich vom Lindberge in nordöstlicher Richtung bis zum Durschberge, westsüdwestlich vom Orte Traisen erstreckt, und über dessen Höhen die Wasserscheide zwischen dem Pielach- und Traisenflusse verläuft.

Ausserdem nehmen die in Rede stehenden Opponitzer Schichten die oberen Gehänge und Höhen der das Traisenthal zwischen Schrambach und dem Orte Traisen links begleitenden Berge ein.

Mitten aus den meist als Dolomite entwickelten Opponitzer Schichten tauchen die Lunzer Schichten von Witzengrin im Schrambachgraben, vom Stangenthal, Jungherrnthal u. s. w. in schmalen Zügen hervor und wurde deren Verbreitung bereits oben näher geschildert (Beschreibung der Lunzer Schichten *sub c. 3*).

Ausser den Dolomiten treten auch Kalke und Rauchwacken, und zwar in der Regel im unmittelbaren Hangenden von zu Tage gehenden Lunzer Schichten auf. In den Kalken wurden nur an einer Stelle, nämlich am linken Traisengehänge beim Hause „Kastenthal“, westlich vom Stifte Lilienfeld, Petrefacten-Spuren gefunden. Es sind daselbst die nämlichen Kalkschiefer mit vielen jedoch unbestimmbaren Petrefacten zu finden, wie im Zögersbachgraben. Auch findet man bei Kastenthal graue Mergelschiefer mit südlichem Verflächen anstehen, die in petrographischer Hinsicht genau den Gesteinen entsprechen, in welchen im Zögersbachgraben (an dessen Nordgehänge) die schönen Exemplare von *Pecten filosus* gefunden wurden.

Die Kalke von grauer Farbe, splittorigem Bruche und mit meist deutlicher und dünner Schichtung sind zunächst den zwei Lunzer Sandsteinzügen entwickelt, wovon der eine von der „Mayergrabenhöhe“ über Schrambachgraben, Stangenthal u. s. w. bis zum „Taurer“, westsüdwestlich vom Orte Traisen zieht, der andere weiter nördlich vom Laimgaben bis an die Hochstauf zu verfolgen ist. Längs der ganzen Erstreckung einer jeden dieser zwei Kalkzonen findet man die Kalke mit südlichem Verflächen unter 40—45 Graden über den Lunzer Sandsteinen gelagert, und weiter im Hangenden von Dolomiten überlagert. Die Rauchwacken treten mehrerorts in schmalen, mehr weniger zusammenhängenden Zügen auf.

Der nördlichste dieser Züge ist derjenige, der zunächst dem Wiener Sandsteine oder dem stellenweise entwickelten Neocomkalke fast ohne Unterbrechung von Rabenstein bis Traisen verfolgt werden kann. Ueber ihn folgen Dolomite, die weiter südlich von jüngeren Gebilden, Kössener Schichten u. s. w. überlagert werden.

Ein zweiter Zug von Rauchwacke erstreckt sich von der „Hochstauf“ südlich von Eschenau durch den Kohlgraben bis am „Taurer“, westsüdwestlich von Traisen, und verbreitet sich gerade längs der Verbindungslinie beider Lunzer Sandsteinzüge, welche anzunehmen man schon durch einen Blick auf die geologische Karte versucht ist. Nun ist es aber Thatsache, dass sowohl bei der „Hochstauf“ als auch westlich vom „Taurer“ die Lunzer Sandsteine aufhören und weder nördlich noch südlich von dem zwischen den genannten zwei Punkten verbreiteten Rauchwackenzuge zu finden sind. Es mag daher die Annahme wohl gerechtfertigt erscheinen, dass, wenn eine Verbindung zwischen den beiden wiederholt erwähnten Sandsteinzügen besteht, was wahrscheinlich ist, diese Verbindung gerade in der Linie stattfindet, welche durch die Verbreitung des in Rede stehenden Rauchwackenzuges oberflächlich markiert ist.

Aehnliche Verhältnisse findet man weiter südlich zwischen dem Schrambachgraben und dem Jungherrnthale. Dasselbst tritt ein schmaler Zug von Rauchwacke auf, der „an der Grub“ im Schrambachgraben beginnt, längs der in nördlicher Richtung laufenden Einsenkung bis auf den Sattel, südsüdöstlich von Wehrabach zieht, daselbst unter einem rechten Winkel umbiegt, und sich in östlicher Richtung bis „am Wallreith“ im Jungherrnthal erstreckt.

Noch sind die unzusammenhängenden Partien von Rauchwacken anzuführen, welche nahe an der westlichen Grenze meines Aufnahmesterrains im Laimgraben auftreten und die östlichen Ausläufer jenes Rauchwackenzuges sind, der schon im Leichthale bei „Unter-Winkel“ südwestlich von Kirchberg a. d. Pielach beginnt und in fast östlicher Richtung ohne Unterbrechung bis zu mein Aufnahmgebiet verfolgt werden kann, hier aber in der eben angedeuteten Weise endigt.

Was die Lagerungsverhältnisse anbelangt, so gehören die nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges verbreiteten Opponitzer Schichten westlich vom Traisenthale vier verschiedenen durch Hebung entstandenen Parallelzügen an, die eine Hauptstreichungsrichtung von WSW. nach ONO. besitzen.

Der nördlichste dieser vier Züge lehnt sich unmittelbar an die Wiener Sandsteinzone an und wird in südlicher Richtung von jüngeren Gebilden, nämlich Kössener Schichten, Lias - Fleckenmergeln, Jura - Klauskalcken und Neocomschiefern überlagert. Letztere erlangen eine grössere Oberflächenverbreitung und bedecken die Liegendschichten des zweiten Zuges von Opponitzer Schichten, welcher als ein verhältnissmässig schmaler Streifen zwischen der Neocomablagerung und dem Lunzer Sandsteinzuge von Laimgraben und von der „Hohenstauf“ zu Tage erscheint. Dieser Sandsteinzug bedingt die Annahme eines dritten und der südlichere Sandsteinzug von Witzengrün, Stangenthal u. s. w. die Annahme eines vierten Zuges von Opponitzer Schichten. Es mögen im Liegenden der zwei nördlicheren Züge ebenfalls Lunzer Schichten entwickelt, diese aber vom Wiener Sandsteine den Neocomschiefern überdeckt sein. Fig. 22 (Seite 511 [61]) gibt ein Profil, das von der Wiener Sandsteinzone in nordsüdlicher Richtung bis an die Gösslinger Schichten des Vorgebirges geführt ist und die eben geschilderten Lagerungsverhältnisse der Opponitzer Schichten näher beleuchtet.

Die östlich vom Traisenthale verbreiteten Opponitzer Schichten (nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges) nehmen ein Terrain ein, das im Norden durch die Neocomkalke des Wiener Sandsteines und im Süden durch die

Gösslinger Schichten des Vorgebirges begrenzt ist. Die nördliche Grenzlinie beginnt bei St. Johann a. d. Traisen, läuft in fast östlicher Richtung südlich von Hainfeld und bei Kaunberg vorbei und lässt Altenmarkt a. d. Triesting südlich liegen.

Die Ablagerung der jüngeren Gebilde (Neocom, Jura u. s. w.), die zwischen Eschenau und dem Traisenthale eine Unterbrechung erleidet, beginnt im Traisenthale wieder und setzt in östlicher Richtung weiter, wobei sie bis ins Ramsauthal verfolgt werden kann.

Südlich davon tritt mitten unter den Opponitzer Schichten der bei der Beschreibung der Lunzer Schichten *sub c 4* in seiner Verbreitung geschilderte Sandsteinzug zu Tage.

Diese zwei Gebilde, die jüngere Ablagerung in der nördlichen und die älteren Lunzer Schichten in der südlichen Hälfte des Verbreitungsterrains der in Rede stehenden Opponitzer Schichten trennen diese in drei verschiedene Parallellzüge, deren Hauptreichungsrichtung von W. nach O. läuft.

Der nördlichste der drei Züge beginnt beim Orte Traisen am rechten Traisenufer und zieht in einer durchschnittlichen Breite von 450 Klafter zwischen den Neocomkalken der Wiener Sandsteinzone und den Kössener Schichten, welche ihn überlagern, bis nach Hainfeld. Behält man die Kössener Schichten als die südliche Begrenzung dieses Zuges bei, so kann man die Opponitzer Schichten südöstlich von Hainfeld, welche den Eckberg zusammensetzen, als die Fortsetzung von jenem betrachten, und lässt sich diese in einer Breite von 250 Klafter über Kaunberg bis nach Altenmarkt a. d. Triesting nachweisen. In ihr liegen der Sulzerkogel, westsüdwestlich von Kaunberg, die Bastalhöhe, südsüdöstlich vom genannten Orte und der Wiegenberg nördlich von Altenmarkt.

Die Gesteine, die in diesem Zuge auftreten, sind Dolomite und Rauchwacken. Letztere erscheinen als lange schmale Züge im Liegenden der ersteren oder mitten in diesen.

Ein solcher Rauchwackenzug beginnt östlich vom Wiesenbachthale und zieht über „am Reith“ quer durch den Wobachgraben (bei „Ochsenhof“), durchsetzt nördlich vom „Lehenbauer“ den Pfennigbachgraben und endet beim Hause „Haager“.

Während an allen andern Punkten, wo die Opponitzer Schichten in ungestörter Lagerung beobachtet werden konnten, die Rauchwacke unter den Dolomiten und speciell in diesem nördlichsten der Züge unmittelbar beim Wiener Sandsteine gefunden wurde, erscheint sie hier mitten in den Dolomiten. Dieser Umstand lässt die Vermuthung nahe kommen, dass diese abnorme Erscheinung in irgend einer Störung begründet sei, die in dem in Rede stehenden Zuge stattgefunden habe. Diese Vermuthung wird durch die Thatsache, dass nördlich von dem Rauchwackenzuge Kössener Schichten in abgerissenen, unzusammenhängenden Partien auftreten, nur noch mehr bestärkt.

Was die Lagerung anbelangt, so zeigt eine grosse Entblössung südlich von St. Johann bei Traisen am rechten Thalufer, dass die Dolomite daselbst nach Norden unter 65 Graden verfläichen. Die Dolomite von grauer Farbe sind deutlich geschichtet und besitzen Zwischenlagerungen eines Mergelschiefers, in welchem kleine Exemplare von *Gervillia* sp. gefunden wurden.

Im Wiesenbachthale werden dieselben Dolomite nördlicherseits von Kössener Schichten überlagert, denen gleich der Neocomkalk des Wiener Sandsteines folgt.

Westlich vom Wiesenbachthale kann man an vielen Entblössungen, die dem nördlichsten Zuge der Opponitzer Schichten angehören, ein südliches Verfläichen beobachten.

Im Pfennigbachgraben durchquert man, wenn man von dessen Eingange in südlicher Richtung fortschreitet, folgende Gesteinsschichten: Zunächst dem zur Wiener Sandsteinzone gehörigen Neocomkalkzuge folgt ein grauer Kalk mit Küssener Petrefacten, der sowie die darauf folgenden Dolomite nach Süden verflächt. In der Mitte der Entfernung zwischen den Häusern „Froscherbauer“ und „Lehenbauer“ durchsetzt Rauchwacke den Graben, welche von Opponitzer Dolomiten, diese aber bei „Bruckenerbauer“ von Kössener Schichten überlagert werden.

Wir sehen somit auf zwei Punkten des in Rede stehenden Vorkommens zwei verschiedene Lagerungen. Die eine erklärt sich einfach durch ein Ueberkippen der Schichten nach Norden; in der zweiten begegnen wir einer ähnlichen Störung, wie wir eine solche an mehreren Orten bei den Gösslinger, Lunzer und Opponitzer Schichten beobachtet haben. (Siehe Beschreibung der Lunzer Schichten *sub b 1 u. 5.*)

Ein zweiter Rauchwackenzug beginnt östlich vom Hallbachthale und ist mit wenig Unterbrechungen längs der Grenze der Kalkalpen zur Wiener Sandsteinzone bis gegen Altenmarkt a. d. Triesting zu verfolgen. Die Lagerung der Opponitzer Schichten ist dabei eine regelmässige: auf die Rauchwacke folgen die nach Süd verflächenden Dolomite, die von Kössener Schichten überlagert werden.

Der zweite Zug von Opponitzer Schichten beginnt nordöstlich von Marktel und zieht sich in östlicher Richtung und mit einer Breite von 300—400 Fuss zwischen den Neocomschiefern der oben erwähnten jüngeren Ablagerung und den südlich von dieser zu Tage tretenden Lunzer Sandsteinen bis in's Hallbachthal, wo er bei „Trasthof“ sich allmählig zwischen den zwei ihn begrenzenden Bildungen auskeilt. In diesem Zuge sind ausgenommen kleiner sporadischer Vorkommnisse von Rauchwacken und Kalken nur Dolomite entwickelt.

Endlich der dritte und südlichste der drei Züge von Opponitzer Schichten beginnt am rechten Traisengehänge beim Stifte Lilienfeld und zieht sich in östlicher Richtung quer durchs Wiesenbachthal über „Oberhaus“ in den Wobachgraben, von wo er weiter nach Osten über den Pfennigbachgraben in's Hallbachthal verfolgt werden kann. Er bildet das unmittelbare und wirkliche Hangendgebirge des Sandsteinzuges, welcher durch die Punkte: „Lugeiss“ im Wiesenbachthale, „Steinhaus“ im Wobachgraben „Ober- und Unterbichel“ im Pfennigbachgraben und „Hammer am Kirchbichel“ im Hallbachthale seiner Situation nach markirt ist und bereits bei Beschreibung der Lunzer Schichten *sub c 4* geschildert wurde.

In seiner östlichsten Verbreitung erscheint dieser Zug von Opponitzer Schichten südlich von Hainfeld beim „Peter Michlhammer“ im Ramsauthale, wo er durch Kalke im unmittelbaren Hangenden der daselbst auch zu Tage tretenden Lunzer Schichten repräsentirt ist. Oestlich vom Ramsauthale vereinigen sich alle drei Züge von Opponitzer Schichten zu einem schmalen Zuge, der, wie bereits oben erwähnt, in der Fortsetzung des nördlichsten Zuges erscheint und bei Altenmarkt in das Aufnahmegebiet des Herrn D. Stur übertritt.

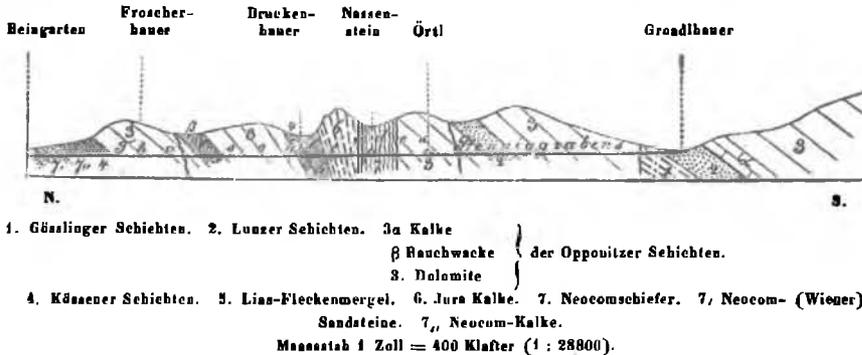
Der südlichste der drei Opponitzer Züge besteht vorwiegend aus Dolomiten, aus einem schmalen, mehrmals unterbrochenen Zuge von Rauchwacken in der unmittelbaren Nähe der Lunzer Sandsteine und aus sporadisch auftretenden Kalken, aus denen nur an einer Stelle, nämlich bei „Hammer am Kirchbichel“ im Hallbachthale Petrefacten der Raibler Schichten bekannt wurden.

Die Lagerung dieses Zuges ist eine regelmässige, die Schichten verflächen nach S. unter 45—50 Graden und überlagern concordant die Lunzer Sandsteine.

Was die Lagerungsverhältnisse im Allgemeinen anbelangt, so sind dieselben ähnlich denjenigen, die wir bei der Betrachtung der Opponitzer Schichten west-

lich von der Traisen kennen gelernt haben. Nur ist die Regelmässigkeit in der Aneinanderreihung der verschiedenen Züge und der sie trennenden Medien weit grösser, was schon die Thatsache beweist, dass man durch alle östlich vom Traisenthale gelegenen Querthäler, das Wiesenbachthal, den Wobach- und Pfennigbachgraben, das Hallbachthal u. s. w. nahezu ein und dasselbe geologische Profil erhält. Siehe Fig. 23, welche einen Durchschnitt durch den Pfennigbachgraben darstellt.

Fig. 23.



Rhätische Formation.

I. Dachsteinkalke.

Früheren Beobachtungen zu Folge glaubte man, die Dachsteinkalke als das höchste Glied der rhätischen Formation hinstellen zu müssen. Herr D. Stur fand indess auf vielen Punkten seines Aufnahmesterrains die Kössener Schichten über den Dachsteinkalken, und diese unmittelbar auf Opponitzer Schichten gelagert. Letzteres fand ich auch in meinem Aufnahmegebiete.

Somit nehmen die Dachsteinkalke die untere Stufe der rhätischen Formation ein.

In meinem Aufnahmegebiete sind die Dachsteinkalke als Ein Zug entwickelt, der östlich von Maria-Zell, am Nordgehänge des Terzgrabens beginnt und nach Osten fortsetzend, die Südabhänge und Spitzen der Hofalpe, des Gippfberges, des Preinecks- und des Oberberges, westlich von Schwarzau einnimmt. Im Schwarzathale sind die Dachsteinkalke zwischen „Unter-Dörfel“ nördlich von Schwarzau und der Mündung des Voisbaches in den Schwarzafluss verbreitet. In ihrer östlichen Fortsetzung liegt der Handlesberg, der Hutberg und Schoberberg, nordwestlich von Buchberg. Letzterer befindet sich schon im Aufnahmegebiete des Herrn D. Stur, woselbst die Dachsteinkalke des in Rede stehenden Zuges ohne Unterbrechung bis nahe an Leobersdorf zu verfolgen sind. Die nördliche Begrenzung des Zuges bilden die Opponitzer Schichten des Mittelgebirges; in Süden werden die Dachsteinkalke durch den Aufbruch der Werfener Schichten im Hochgebirge begrenzt.

Die Breite des in seiner Verbreitung beschriebenen Zuges beträgt im Mittel 6000 Fuss; die Mächtigkeit der Dachsteinkalke dürfte 2000—3000 Fuss betragen.

Die Dachsteinkalke sind weisse, gelbe, graue oder blassrothe Kalke, deren Färbung die verschiedensten Nüancen und Uebergänge zeigt. Sie sind von feinkörniger bis dichter Structur, von grosser Festigkeit und Reinheit, wesshalb sie auch so sehr der Verwitterung widerstehen. In ihrem petrographischen Aeussern gleichen sie den Hallstätter Marmoren der Hochalpen und sind nur durch die Lagerungsverhältnisse, nämlich durch die Ueberlagerung von Kössener Schichten, von diesen zu unterscheiden.

Die für die Dachsteinkalke im Allgemeinen leitende Dachsteinbivalve *Megalodus triquetus* konnte ich in meinem Terrain nirgends finden, und nur an einer Stelle des Schwarzathales, nördlich von Schwarzau beim „Falkenstein“, sind auf den Schichtflächen des daselbst entblösten, nach Süd unter 30 Graden verflächenden Kalkes zahlreiche Durchschnitte von Bivalven zu beobachten, ohne jedoch einen Anhaltspunkt zur genaueren Bestimmung derselben zu gewähren.

Was die Lagerung anbelangt, so liegen die Dachsteinkalke, wie schon mehrerorts erwähnt wurde, auf den mächtigen Opponitzer Dolomiten des Mittelgebirges und werden mancherorts von Kössener Schichten überlagert. Die Neigung der Schichten ist eine südliche unter 30—40 Graden.

II. Kössener Schichten.

Die Kössener Schichten haben für die Gliederung des Lias in den nordöstlichen Alpen denselben Werth wie die Gösslinger Schichten für die Gliederung der oberen Trias.

Sowie die Gösslinger Schichten für uns ein sicherer Horizont waren, mittelst welchem wir einerseits die untertriassischen Gebilde von den obertriassischen zu trennen wussten; andererseits aber die verschiedenen obertriassischen Façies in eine gegenseitige Parallele stellen konnten, so geben auch die Kössener Schichten uns die Mittel an die Hand, die verschiedenen Liasgebilde auf ihren wirklichen und wahren Horizont zu bringen und deren Façies zu parallelisiren.

Die Verschiedenheiten in den Gesteinen, welche die Kössener Schichten zusammensetzen, sind meistens nur petrographischer Natur und ist in ihnen kein Grund zur Annahme einer verschiedenen Bildungsweise der Kössener Schichten zu suchen.

Der Hauptsache nach bestehen die Gesteine der Kössener Schichten aus Kalksteinen und Mergelkalken von blaugrauer bis dunkelgrauer Färbung und körnigem bis dichtem Gefüge. Als Einlagerungen erscheinen Mergelschiefer und Kalkbänke von 1 Fuss bis wenige Zolle Mächtigkeit, welche Petrefacten enthalten. Die wichtigsten und häufigsten Leitpetrefacten für die Kössener Schichten sind *Gervillia inflata* Schafh., *Plicatula intusstriata* Emmerl. und *Avicula contorta*.

Die Kössener Schichten können mit Rücksicht auf die Lagerungsverhältnisse in drei Gruppen getheilt werden: *a*) Die Kössener Schichten, die zum Liegenden den Dachsteinkalk haben; *b*) die Kössener Schichten, welche zum Liegenden den Opponitzer Dolomit und zum Hangenden die Hierlatz-Schichten, und *c*) jene, welche zum Liegenden die Opponitzer Schichten, zum Hangenden aber die Lias-Fleckenmergel besitzen.

Mit dieser Eintheilung fällt nahezu die Eintheilung der Kössener Schichten in die Vorkommnisse im Hoch-, Mittel- und Vorgebirge zusammen.

Was die Mächtigkeit der Kössener Schichten im Allgemeinen betrifft, so beträgt sie im Vorgebirge 20—30 Klafter und nimmt gegen Süden (gegen das Hochgebirge) continuirlich ab, so dass sie im Mittelgebirge nur 3—4 Klafter, im Hochgebirge nur mehr wenige Fuss beträgt.

Im Nachfolgenden sollen nun alle in meinem Aufnahmgebiete bekannt gewordenen Vorkommnisse von Kössener Schichten aufgezählt werden:

a) Die Kössener Schichten, welche zum Liegenden den Dachsteinkalk haben. Ihr Vorkommen ist ausschliesslich auf das Hochgebirge beschränkt. Ich fand sie in meinem Aufnahmesterrain nur an einer Stelle, nämlich am linken Schwarzagehänge, nördlich von Schwarzau, am Fusse der Falkensteinmauern. Es sind daselbst Kalksteingeschiebe, in denen Petrefacten vorkommen. Letztere sind theilweise in Hornstein verwandelt und treten deren Durchschnitte deutlich an der Gesteinsoberfläche hervor. Bestimmt wurden:

Pecten valoniensis Defr.
Spiriferina Münsteri Dav.
Ostrea Haidingeriana Em m r.
Neoschizodus posterus Quenst.
Plücatula intusstriata Em m r.

Ausserdem fand sich auf der Oberfläche eines Kalksteines ein wohlerhaltenes Exemplar eines Gastropoden.

Da ich die Kössener Schichten hier nur als Geschiebe und ihre ursprüngliche Lagerstätte nicht gefunden habe, so konnte ich auch keine Beobachtung über die Lagerung daselbst anstellen. Aus den Beobachtungen des Herrn D. Stur weiter östlich geht indess hervor, dass die Kössener Schichten theils mit den oberen Lagen des Dachsteinkalkes wechsellagern, theils den Dachsteinkalk überlagern. Ueber die Kössener Schichten folgen mehrerorts Hierlatzkalke. Eine solche Lagerung findet z. B. am Stritzelberge und Nesslerkogel, westlich von Buchberg, statt.

b) Die Kössener Schichten, welche zum Liegenden die Opponitzer Dolomite und zum Hangenden die Hierlatz-Schichten haben. Hieher gehören 1. Die Kössener Schichten westlich von Lehenrott, südlich von „Unter-Hochkogel“ und „am Bernhardsberg“. Sie sind die östliche Fortsetzung derjenigen Kössener Schichten, welche nordnordöstlich von Türnitz „am Gscheid“ und bei Ligau rings um den sie überlagernden Hierlatz- und Jurakalk in schmalen Streifen zu Tage treten. (Siehe geolog. Beschreibung der Umgebung Kirchberg, von M. V. Lipold.) Sie erscheinen in meinem Aufnahmgebiete als zwei schmale Züge, von welchen der nördlichere über „Sonnleithen“ und „Reit“ in's Traisenthal verfolgt und dessen Vorhandensein im Winkel der sich bei Ausser-Fahrafeld vereinigenden zwei Flüsse Traisen und Unrechtraisen durch Petrefacten constatirt werden kann. In östlicher Richtung gegen den Rempelgraben hin verliert er sich allmählig zwischen den Opponitzer Dolomiten und Hierlatz-Schichten.

Der südlichere der beiden Züge erreicht bei „Bernhardsberg“ mein Aufnahmgebiet und spitzt sich westnordwestlich von „Steinthal“ aus. Beide Züge von Kössener Schichten erscheinen im Hangenden von Opponitzer Dolomiten, sind durch Hierlatz- und Jurakalke getrennt und von diesen überlagert, unter welchen sie möglicherweise zusammenhängen.

2. Nördlich von diesen Vorkommen treten zwischen dem Hochkogelgraben und dem Traisenthal an mehreren Stellen Kössener Schichten zu Tage; so am Ratzeneck, südsüdwestlich von „Steg“, und zu beiden Seiten des Traisenthales, bei der „Tafern“, südlich von „Steg“. Es sind graue, feste Kalke mit dazwischen gelagerten Muschelbänken. Die Petrefacten sind sehr zahlreich im Gesteine vorhanden, können jedoch wegen ihrer Kleinheit und der Festigkeit des Gesteins nur in Bruchstücken erhalten werden. Es wurden:

Mytilus minutus Goldf.
Anomia alpina Winkl.

Ostrea rhaetica Guemb.*Avicula contorta* Portlock bestimmt.

Die Kössener Schichten liegen hier auf den nach Süd verflächenden Opponitzer Dolomiten und werden in genannter Richtung von Hierlatzkalken überlagert.

3. Am Eingange des Steinbachgrabens bei Freiland tauchen mit den Opponitzer Schichten auch Kössener Schichten zu Tage. Es sind feste graue Kalke mit Zwischenlagerungen eines dunkelgrauen schmierigen Mergels, in welchem von Herrn D. Stur eine *Terebratula gregaria* gefunden wurde. Die Kalke, welche wie die Opponitzer Dolomite nach Süden unter 55 Graden verflähen, erscheinen im scheinbaren Liegenden der letzteren und verhalten sich in ihrer Lagerung discordant zu den in Norden sie begrenzenden Hierlatzkalken.

4. Im Wiesenbachthale, südlich von den „Holzknecht Häusern“, treten Kössener Schichten auf, die fast ohne Unterbrechung sich über „Schindelthal“ im Schindelgraben und längs der südlichen Abdachung des Eben-Waldes über die Bauernhöfe „am Gras“, „Goll“ und „Hofer“ bis gegen den „Schwarzwald“, nördlich von Klein-Zell, verfolgen lassen.

Sie bilden solcher Art einen Zug von durchschnittlich 50 Klafter Breite, welcher zwischen den Opponitzer Dolomiten des Mittelgebirges und den weiter unten zu schildernden Hierlatzkalken verläuft und beide Gebilde von einander trennt.

In diesem Zuge liegen folgende Localitäten als Fundorte für Petrefacten:

a) Im Wiesenbachgraben, südlich von den „Holzknechten“, hier wurden Petrefactenspuren in Geschieben gefunden; b) am rechten Gehänge des Schindelgrabens, ober dem Hause „Schindelthal“, wo dunkle Kalkmergel anstehen, in welchen die *Terebratula gregaria* in $\frac{1}{2}$ —1 Zoll grossen Exemplaren vorkommt. Bemerkenswerth ist es, dass neben der häufig im Gesteine enthaltenen *Terebratula* kein anderes Petrefact vorkommt; c) am Wege von Schindelthal zum Ebenwald gelangt man über das sogenannte Bauernfeld, auf welchem man zahlreiche Geschiebe und Trümmergesteine eines lichtgrauen, sehr festen Kalksteines findet, in dem dichtgedrängte Mengen von Petrefacten enthalten sind. Es war bei dieser Art des Vorkommens und der grossen Festigkeit des Gesteines nur möglich, Bruchstücke von Petrefacten zu erhalten, von welchen eines als einem *Neoschizodus posterus* angehörig, bestimmt werden konnte; d) nordwestlich von Klein-Zell und südwestlich vom „Schwarzwald“ finden sich, wie oben erwähnt, die letzten Ausläufer des in Rede stehenden Zuges. Dasselbst wurde, südlich von „Lehenreiter“, eine *Terebratula pyriformis* Suess gefunden.

Was die Lagerung anbelangt, so halten sich die Kössener Schichten des in Rede stehenden Zuges genau an die Opponitzer Schichten des Mittelgebirges, deren Lagerungsverhältnisse bereits oben geschildert und durch ein Profil in Fig. 19 (Seite 504 [54]) näher beleuchtet wurden.

5. Mit den mitten aus den Hierlatzkalken emportauchenden Opponitzer Dolomiten im Wiesenbachthale gelangen auch Kössener Schichten auf mehreren Stellen zu Tage. So werden die nördlich vom Hause „Neuthal“ anstehenden nach Nord verflächenden Opponitzer Dolomite von petrefactenführenden Kalken überlagert, die in westlicher Richtung bis „am Wiudbach“ verfolgt werden können. Oestlich vom Wiesenbachthale, am Wege von Neuthal zum Wendlsteinkogel, findet eine zweite Ueberlagerung bei „Geinegg“ statt.

Hier sind es mergelige Kalke, in denen *Mytilus minutus* Goldf., *Anomia alpina* Winkl. und *Gervillia praecursor* gefunden und bestimmt wurden. Ausserdem ist das Vorkommen einer Fischschuppe und eines Fischzahnes in den Kalken des Erwähnens werth.

6. Im Hallbachthale, nordnordöstlich von Klein-Zell, kommen mit der kleinen isolirten Partie Opponitzer Dolomite bei „Ober-Wasserlueg“ Kössener Schichten zum Vorschein. Es sind dies die lichtgrauen, fast weissen und splittartigen Kalke, welche am linken Hallbachufer an der Strasse bei „Ober-Wasserlueg“ anstehen, zum Theile saiger stehen, zum Theile nach Norden unter 60 bis 80 Graden verfläachen. Auf der verwitterten Oberfläche des sehr festen Gesteines finden sich zahlreiche Durchschnitte von Brachiopoden und Spuren der Streifung der *Plicatula intusstriata* Emmer.

Ausser den nun geschilderten Vorkommen, welche sämmtlich von Hierlatz-Schichten überlagert werden, finden sich noch einzelne zerstreute Vorkommnisse von Kössener Schichten im Dolomitgebiete des Mittelgebirges, die auf Opponitzer Dolomiten liegend von keinem jüngeren Formationsgliede bedeckt werden. Sie sollen der Vollständigkeit wegen im Nachfolgenden Erwähnung finden. Zunächst sind es

7. Die Kössener Schichten, welche südöstlich von Puchenstuben im Sauthale vorkommen.

Herr D. Stur fand in den Geschieben lichtgrauer plattiger Kalke *Cardium austriacum* Hauer und *Gervillia inflata* Schafh.

8. Im Türnitzthale, südwestlich von Türnitz, sind längs der Strasse zwischen „Siebenbrunn“ und „Glasfabrik“ einige Entblössungen eines grauen Kalkes, der nach Westen und Südwesten mit einer mittleren Neigung von 30 Graden verfläacht. In ihm finden sich Einlagerungen eines grauen Mergelschiefers ohne Petrefacten und einer petrefactenreichen Kalkbank, in welcher *Anomia alpina* Winkl. und *Mytilus minutus* Goldf. gefunden wurden.

Ueber die Lagerung dieser Vorkommen lässt sich nichts Bestimmtes sagen. So viel ist indess gewiss, dass die Kössener Schichten in unmittelbarer Berührung mit den Opponitzer Dolomiten stehen und von keinem jüngeren Gebilde überlagert werden.

9. Deutlicher ist die Lagerung der Kössener Schichten, welche am Türnitzer Hegerkogel, südöstlich von Türnitz, vorkommen.

Nahe der höchsten Spitze des Türnitzer Hegerkogels, welche von grauen Dolomiten eingenommen wird, fand ich in grauen Kalken, die den Dolomiten einoder aufgelagert zu sein scheinen,

Avicula contorta Partl.

Plicatula intusstriata Emmer.

Anomia alpina Winkl.

Die Lagerung betreffend sehe man Fig. 15 (Seite 495 [45]).

Endlich soll noch eines Vorkommens von Kössener Schichten Erwähnung geschehen, das mitten unter älteren Gesteinen (Gösslinger und Guttensteiner Schichten) in vollkommen isolirter Weise auftritt, ohne mit einem den Kössener Schichten näher stehenden Formationsgliede in Berührung zu kommen. Herr D. Stur fand nämlich in dem bei Klein-Zell in das Hallbachthal mündenden Solzbachgraben (einem rechten Zuflussgraben), bei einer Mühle Geschiebe von Kalken, aus denen er

Belemnites sp.

Chemnitzia sp. (Steinkern).

Ostrea sp. (*cf. Ostrea inflexostriata* Guembel).

Plicatula intusstriata Emmer.

Neoschizodus posterus Qu.

Terebratula gregaria Suess bestimmte.

c) Die Kössener Schichten, welche zum Liegenden die Opponitzer Schichten, zum Hangenden die Lias-Fleckenmergel besitzen.

Ihre Verbreitung ist auf das Vorgebirge, und zwar grösstentheils auf den nördlichen Theil desselben beschränkt. Sie sind die östliche Fortsetzung der Kössener Schichten, welche nördlich und südlich von der Kirchberger Neocom- bucht entwickelt sind, und von welchen Herr k. k. Bergrath M. V. Lipold in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 7. März 1865, XV. Band, Nr. 1, V., pag. 57 eine Mittheilung machte. Hieher gehören

1. Die Kössener Schichten, welche in der Einsattlung zwischen Lindenberg und Hohenstein westsüdwestlich von Lilienfeld zu Tage treten, und von jüngeren Gebilden überlagert werden.

2. Die Kössener Schichten in dem nördlich von Lilienfeld gelegenen Theile des Traisenthales. Sie bilden hier die unterste Lage der zwischen dem Orte Traisen und dem Stifte Lilienfeld ausgebreiteten auf Dolomit ruhenden jüngeren Ablagerung und erscheinen in Folge gestörter Lagerung als vier kurze zu einander annähernd parallele Züge. Zunächst sind an beiden Gehängen des Traisenthales nördlich hinter dem Orte Lilienfeld Kössener Schichten in zahlreichen Geschieben und anstehend gefunden worden. Die Gesteine sind theils dunkelgrüne Mergel- kalke mit Petrefacten, theils lichtgraue eigentliche Kalksteine. Aus ersteren wurden:

Plicatula intusstriata Emmer.

Pecten Valoniensis Dfr.

Avicula contorta Portl.

Terebratula gregaria Suess und

Anomia alpina Winkl. gewonnen.

Die Kössener Schichten fallen nach Süden unter 45 — 60 Graden und erscheinen in Folge eines Ueberneigens nach Nord im scheinbaren Liegenden der südlich davon entwickelten Opponitzer Dolomite.

Zum zweiten Male treten die Kössener Schichten im Traisenthale beim „Hegnerbauer“ und hinter Marktler auf beiden Gehängen des Thales auf. Am rechten Gehänge in der Nähe des Oesterlein'schen Marktler-Hammers sind sie durch einen Steinbruch aufgeschlossen und hier als lichtgraue, sehr feste und petrefactenreiche Kalke entwickelt, aus denen man *Anomia alpina*, *Mytilus minutus*, *Schizodus cloacinus* und *Terebratula gregaria* bestimmte.

Im Hangenden dieser Kalke fand man hier sandige Kalksteine mit einigen Exemplaren von *Discina cellensis* Suess; ein sehr seltener Fund in den Kössener Schichten der nördlichen Alpen!

Die Schichten fallen nach Süden und werden in dieser Richtung von Lias-Fleckenmergeln überlagert.

Zum dritten Male gelangen südlich vom Orte Traisen Kössener Schichten zu Tage. Am rechten Thalgehänge findet man sie am Eingange ins Pfaffenthal und bei niederem Wasserstande der Traisen an deren Uferlande entblüsst. Die Gesteine, mergelige Kalke mit Petrefacten, fallen nach Süden und werden in genannter Richtung durch Fleckenmergel überlagert. Von den hier gefundenen Petrefacten erwähne ich

Mytilus minutus Goldf.

Pecten valoniensis Dfr.

Spondylus squamicostatus Guembel.

Terebratula gregaria Suess und

Lima praecursor Qu.

Am linken Traisengehänge sind die Gesteine dieses dritten Kössener Schichtenvorkommens bei der „Traisenmühle“ und westlich davon in Entblössungen anstehend und in Geschieben zu finden.

Anstehend sind es feste splitterige Kalke, die denen beim Marktelhhammer vollkommen gleichen und ein südliches Verflächen unter 70 Graden zeigen. Die Geschiebe sind mergelige Kalke und eigentliche Mergel mit vielen Petrefacten, worunter

Plicatula intusstriata.

Schizodus cloacinus und

Mytilus minutus zu bestimmen möglich waren.

Auf nördlicher Seite von Opponitzer Dolomiten begleitet und unterlagert folgen den Kössener Schichten bei der Traisenmühle im Hangenden wieder Lias-Fleckenmergel, Jura- und Neocomgebilde.

Endlich ein viertes Auftreten von Kössener Schichten im Traisenthale konnte östlich von dem Orte „Traisen“, in dem östlichen Seitenthale des Traisen-Hauptthales bei „Puchersreit“ gefunden und beobachtet werden.

Die Kössener Schichten überlagern daselbst die zwischen „Traisen“ und dem Wiesenbachthal vorkommenden nach Nord verflächenden Opponitzer Schichten und sind über „Wiegenhaus“ bis ins Wiesenbachthal zu verfolgen. Herr D. Stur gibt von der Localität „Puchersreit“ den Fund von

Gervillia inflata Schafh.

„ *praecursor* Qu.

Terebratula gregaria Sues s und

Ostrea Haidingeriana Emmr. an.

Die aufgezählten vier Vorkommnisse von Kössener Schichten sind von einander durch jüngere Gebilde (Lias-Fleckenmergel, Jura- und Neocomschichten) getrennt, und von diesen überlagert und werden mit diesen in östlicher und westlicher Richtung von den Opponitzer Dolomiten begrenzt.

Ueber die Lagerung der Kössener Schichten und ihrer nächstanliegenden Gebilde sollen die in Fig. 24 und Fig. 25 dargestellten Profile Aufschluss geben.

Fig. 24.

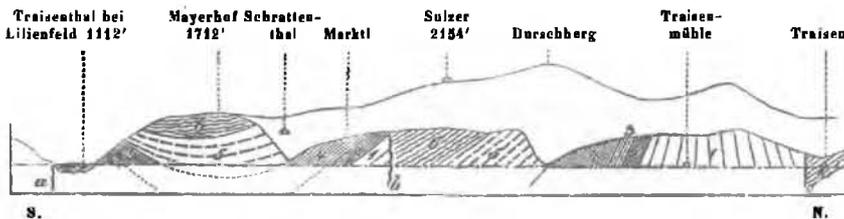
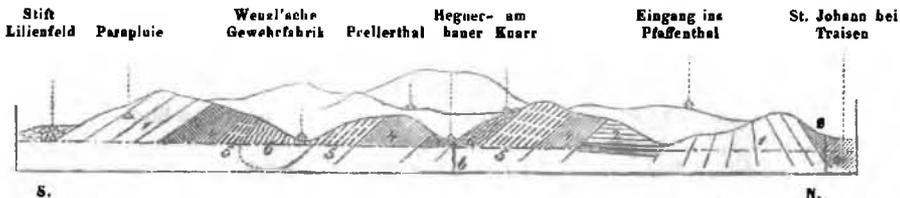


Fig. 25.



1. Opponitzer Dolomite. 2. Kössener Schichten und Lithodendronkalke. 3. Grestenerkalke. 4. Lias-Fleckenmergel.
5. Jura-Klausschichten. 6. Neocomien-Schiefer. 6. Neocomien- (Wiener) Sandstein. 7. Gosaucongglomerat.

a, b und c Bruchlinien AB. Linie im Niveau des Traisenfußes.

Maassstab 1" = 400' (1 : 28800).

Sie sind die Durchschnitte der beiden Gehänge des Traisenthales und der zunächst diesen gelegenen Bergrücken zwischen den Orten Traisen und Lillienfeld.

Während die Kössener Schichten im Traisenthale in der so eben geschilderten und durch die obigen Figuren illustrierten Weise auftreten, sehen wir sie nach Westen und Osten der Hauptsache nach nur in einem einzigen Zuge entwickelt, welcher die jüngere Ablagerung im Norden begleitet. Westlich vom Traisenthale sind es

3. die Kössener Schichten, welche über Eschenau durch das südliche Ende des Deutschbachgrabens und über „Gaiseben“, südlich von Rabenstein, in das Aufnahmegebiet des Herrn Bergrathes M. V. Lipold setzen, und von diesem in seiner geologischen Beschreibung der Umgebung Kirchberg ausführlich nachgewiesen wurden.

4. Oestlich vom Traisenthale beginnen die Kössener Schichten bei „Weghof“ im Wiesenbachthale und setzen als ein im Mittel 40 Klafter breiter Zug und in östlicher Richtung bis über Hainfeld hinaus. In der Ausdehnung dieses Zuges liegen folgende Localitäten, welche nicht nur als Fundorte für Petrefacten erwähnenswerth sind, sondern auch die Situation und Verbreitung des in Rede stehenden Zuges näher bezeichnen:

a) Bei „Weghof“, am rechten Gehänge des Wiesenbachthales, wurden im Hangenden der nach Süden unter 50 Graden fallenden Opponitzer Dolomite Kalke mit Petrefactenspuren gefunden, die ganz den Habitus der Kössener Schichten an sich tragen.

b) In dem zwischen dem Wiesenbachthal und dem Wobachgraben gelegenen Parallelgraben wurden bei „Grubenhof“ („Prieler“) Kalkmergel-Geschiebe mit *Schizodus cloacinus*, *Cardium austriacum* und einem Fischwirbel-Reste gefunden.

c) Im Wobachgraben, nördlich von dem Hause „Lechen“ und im Pfennigbachgraben bei dem Hause „Bruckenerb“, finden sich Geschiebe mit Petrefacten der Kössener Schichten.

d) Endlich sind von „Hallbachlehen“ im Hallbachthale über „Schöpfgraben“ bis ins Ramsauthal durchaus Kössener Petrefacten in Geschieben oder anstehend zu beobachten. Hier wurde auch eine reichliche Aufsammlung von Petrefacten vorgenommen, aus welcher sich

Avicula contorta Portlock.

Mytilus minutus Goldf.

Gervillia inflata Schafh.

Anomia alpina Winkl.

Cardium austriacum Hauer

Neoschizodus posterus Quenst.

bestimmen liessen.

Die Lagerung dieses Zuges von Kössener Schichten ist aus dem Profile in Fig. 28 (Seite 550 [100]) ersichtlich und durch die ganze Erstreckung dieselbe.

5. Nördlich von diesem Zuge treten in Folge von Störungen mitten in den Dolomiten oder bei der Wiener Sandsteinzone Kössener Schichten in einzelnen Partien auf.

Eine dieser Partien befindet sich im Wiesenbachthale, an dessen rechtem Gehänge zwischen „Michel-Mayerhof“ und „Hollerstuben“. Es wurden daselbst

Anomia alpina und

Cardium austriacum

gefunden.

Eine zweite Partie konnte nahe am Ausgange des Pfennigbachgrabens beim „Froscherbauer“ durch Geschiebe mit Petrefacten und in anstehenden Entblösungen sicher gestellt werden.

Eine dritte Partie endlich sind die Kössener Schichten zwischen „Haxenmühl“ und „Schadenhof“, rechts vom Hallbachthale; wo ebenfalls viele Petrefacten, darunter vorzüglich *Gervillia inflata* in grösserer Anzahl gefunden wurden.

Ueber die Natur der Störungen, in Folge welcher die Kössener Schichten in dieser isolirten Weise auftreten und über die Lagerungsverhältnisse daselbst wurde bereits oben bei der Beschreibung der Opponitzer Schichten das Nöthige gesagt.

6. Die östlichsten Ausläufer die sub 1 bis incl. 4 dieses Absatzes geschilderten Kössener Schichten repräsentirten sich in einem Zuge, der am Sulzerkogel — westsüdwestlich von Kaunberg beginnt und mit einigen Unterbrechungen in östlicher Richtung gegen Altenmarkt sich erstreckt. In der Ausdehnung dieses Zuges liegen mehrere Punkte, an welchen Petrefacten, wenn auch nur Spuren davon, gefunden wurden. So nördlich vom Hause „Sulzer“ und beim „Fussbauer“ — südsüdwestlich von Kaunberg. Ferner im Höfner Graben bei „Innerbach“ und bei der „Bernaumühle“ — westnordwestlich von Altenmarkt a. d. Triesting. Die Lagerung der Kössener Schichten entspricht hier ganz den Verhältnissen, wie wir sie weiter westlich zwischen dem Traisen- und Ramsauthale kennen gelernt haben. Auch hier erscheinen in Folge von Störungen einzelne abgerissene Partien Kössener Schichten nördlich und südlich vom Hauptzuge. So z. B. die Kössener Schichten im Latgraben, unmittelbar hinter Kaunberg, jene vom Fronerberg — südlich von Kaunberg — woselbst sich die zweite Fundstelle für die *Discina cellensis* Sues befndet, und endlich die auf der südlichen Abdachung des Ekberges zu Tage gehenden Kössener Schichten nördlich von Ramsau.

III. Lithodendron-Kalke.

Ueber den Kössener Schichten hat man an wenigen Punkten lichtgraue Korallenkalke gefunden, die nebst der generisch noch nicht bestimmten Koralle *Lithodendron* die *Spiriferina Münsteri* var. *austriaca* Sues in einzelnen Exemplaren enthalten. Diese Kalke, die man mit dem Namen Lithodendronkalke bezeichnete, bilden das nächst obere Glied der Kössener Schichten und zugleich das höchste Glied der rhätischen Formation. Sie wurden, wie schon erwähnt, nur auf wenigen Punkten beobachtet und sollen diese im Folgenden aufgezählt werden:

1. Mit den sub a) beschriebenen Kössener Schichten bei Schwarzau wurden auch Kalke gefunden, in denen *Spiriferina Münsteri* enthalten war.

2. Am Ratzeneck — südsüdwestlich von Steg, konnten auf der sogenannten „grossen Tanzstatt“, einem kleinen Hochplateau, die Lithodendronkalke in deutlichen Entblösungen beobachtet werden. Sie erscheinen im unmittelbaren Liegenden der Hierlatzkalke und beträgt ihre Mächtigkeit ungefähr 4 Klafter. Es sind lichtgraue, fast weisse und etwas dolomitische Kalke, die nach SSW. unter 30 Graden verflächend die höchste Stelle des Ratzenecks einnehmen und daselbst einige Felsen bilden. Auf der Oberfläche der Kalke sieht man die Längsdurchschnitte der Koralle in grosser Anzahl und erhält dadurch das Gestein ein gestreiftes Aussehen. Ausserdem fand sich eine *Spiriferina Münsteri*, das *Cardium austriacum* und eine *Terebratula* sp. mit glatter Oberfläche.

3. Zwischen den Kössener Schichten bei „Schindlthal“ (siehe Absatz b) sub 4.) und den nördlich davon auftretenden Hierlatzkalken bei „Gaisbach“ im

Schindelgraben liegt ein Gestein, welches in petrographischer Beziehung sehr viele Aehnlichkeit mit den Hierlatzkalken besitzt. Es ist von grobkörnigem Gefüge, ein Krinoidenkalk von blassrother Farbe, in welchem eine *Spiriferina Münsteri* gefunden wurde. Ein zweiter Fundort dafür ist weiter östlich beim „Lehenreiter“ — nordwestlich von Kleinzell.

Im Vorgebirge nehmen die Lithodendronkalke die Stelle zwischen den Kössener Schichten und den Liasfleckenmergeln ein.

4. Man fand nördlich vom Stifte Lilienfeld lichtgraue Kalke mit Lithodendron und *Spiriferina Münsteri*.

5. Im Hallbachthale kommen mit den bei der „Haxenmühle“ auftretenden Kössener Schichten Lithodendronkalke vor, in welchen die Koralle in grosser Anzahl auftritt. Hier erscheinen die Querschnitte der Koralle auf der Gesteinsoberfläche und verleihen dieser ein buntes Aussehen. In ähnlicher Weise findet man die Lithodendronkalke beim Hause „Schöpfgraben“ — westlich von Hainfeld und im Ramsauthale beim „Peter Michel Hammer“ — südlich von dem genannten Marktflecken — entwickelt.

Lias-Formation.

I. Die Grestener Schichten.

Die mit diesem Namen belegten, das unterste Glied der Liasformation repräsentirenden Bildungen wurden früher als Aequivalent der Kössener Schichten betrachtet. Man wusste die Grestener Schichten nur am Nordrande der Kalkalpen, die Kössener Schichten hingegen nur in der Mitte derselben entwickelt.

Herr D. Stur fand indess schon beim Beginne unserer localisirten Aufnahmen im Sommer 1863 am Schnabelberge bei Waidhofen a. d. Ips zwischen den obertriassischen Dolomiten und den Liasfleckenmergeln einen Complex von Mergelkalken und Mergelschiefeln entwickelt, deren Petrefactenführung theils auf Grestener, theils auf Kössener Schichten hindeutete. Herr D. Stur knüpfte daran die Bemerkung, es mögen in diesem Schichtencomplexen wohl Kössener und Grestener Schichten neben einander, respective über einander entwickelt sein.

Herr Alfred Stelzner beobachtete im Sommer 1864 das Nebeneinander-Vorkommen der Kössener und Grestener Schichten auf mehreren Punkten der Umgebung von Gresten und in der Grossau.

Endlich hat Herr k. k. Bergrath M. V. Lipold mittelst eines Durchschnittees durch den Marbachgraben bei Kirchberg a. d. Pielach nachgewiesen, dass über den inmitten der Kalkalpen auftretenden Kössener Schichten Gesteinsschichten folgen, die aus Sandsteinen, Mergeln und Kalken bestehen und ihrem petrographischen Charakter und ihrer Petrefactenführung nach den Grestener Schichten entsprechen dürften. Dieser letzte Umstand machte mich aufmerksam und bestimmte mich, eine Partie von Kalken und Mergelkalken mit eigenthümlichen den Kössener Schichten fremden Petrefacten, welche ich an mehreren Orten über den Kössener Schichten gefunden und vor dem auch zu diesen gerechnet hatte, auszuscheiden und sie als muthmaassliche Aequivalente der Grestener Schichten hinzustellen.

Dies im Allgemeinen vorausgeschickt, sollen nun die Grestener Schichten in meinem Aufnahmesterrain ihrer Verbreitung nach und in der Art ihrer Entwicklung geschildert werden.

Sie lassen sich im Wesentlichen in zwei Abtheilungen bringen, welche Trennung sowohl in der Art ihrer geographischen Verbreitung begründet erscheint, als auch durch die Verschiedenheit ihrer Entwicklung in petrographischer Hinsicht und der Fossilienführung nothwendig bedingt ist.

Diese zwei Abtheilungen sind:

a) Die kohlenführenden Grestener Schichten;

b) die Kalke der Grestener Schichten. Erstere bestehen vorwaltend aus Sandsteinen und Schieferthonen, in welchen nur untergeordnet Kalke als Einlagerungen auftreten. Sie sind durch den Einschluss von Kohlenflötzen ausgezeichnet und durch die Führung echt liassischer Pflanzenfossilien charakterisirt. Die zweite Abtheilung besteht fast ausschliesslich aus Kalken und Mergeln mit Petrefacten des untersten Lias.

a) Die kohlenführenden Grestener Schichten sind in meinem Aufnahmesterrain nur an einer Localität mit Sicherheit nachgewiesen. Es sind dies die Grestener Schichten von Bernreut — nordwestlich von Hainfeld. Sie nehmen daselbst den zwischen dem Kerschbach- und dem Rohrbachgraben gelegenen Theil des rechten Gölsenthalgehänges ein und tauchen mitten aus den Wiener Sandsteinen empor, die sie auf westlicher, nördlicher und östlicher Seite begrenzen. In S. stossen sie an die Alluvialablagerung des Gölsnbaches. Solcher Art erscheinen sie als wie ein von W. nach O. gestreckter 300 Fuss breiter Streifen, der auf etwa 1000 Klafter Länge zu verfolgen ist.

Die wenigen Aufschlüsse, die man über die Art dieses Vorkommens erlangt hat, verdankt man dem Bergbaue zu Bernreut ¹⁾.

Die Besichtigung der Halde des alten Unterbaustollens wird durch eine reiche Ausbeute an Petrefacten belohnt, welche in einem dunkelgrauen bis schwarzen Kalke oder in den bis zu 9" Durchmesser besitzenden Sphärosideriten vorkommen. Vorläufig wurden *Mytilus Morrissi* Op., *Pleuromya unioides* Ag., *Pecten liasinus* Nyst und *Terebratulula Grestenensis* Suess bestimmt, von welchen Petrefacten die drei erstgenannten sowohl in Fünfkirchen als auch in Berszaszka den zwei typischen Localitäten für die Grestener Schichten Oesterreichs in grosser Menge vorkommen.

Ausser den petrefactenreichen Kalken finden sich in Bernreut noch Sandsteine und Schieferthone von verschiedener petrographischer Entwicklung; theils weisse grobkörnige, theils graue, glimmerige, zuweilen auch chloritische grüne und rothe Sandsteine und Schiefer.

Auf der Halde des neuen Schurfstollens in Bernreut sind ausschliesslich nur lichtgraue Schieferthone zu finden, in welchen deutliche Pflanzenreste mit vielen dem untersten Lias entsprechenden Pflanzengeschlechtern und Arten vorkommen.

Was die Lagerung betrifft, so verflachen die zunächst der Tagesoberfläche liegenden Schichten nach N. unter 80 Graden. In der Tiefe sollen sie nach einem Profile von Čížek ²⁾ nach Süden umkippen.

Es war hier nicht möglich, die Liegend- oder Hangendschichten der Grestener Schichten sicher zu stellen. Nach den Beobachtungen des Herrn Alfred Stelzner in Gresten sind Kössener Schichten das Liegende, nach den Untersuchungen des Herrn Baron von Sternbach im Pöchgraben Liasfleckenmergel das Hangende des in Rede stehenden Formationsgliedes.

¹⁾ M. V. Lipold. „Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen“, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, XV. Bd., 1865, Nr. 1, pag. 33.

²⁾ Fr. Ritter v. Hauer's Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde u. s. w., Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, IV., 1853, pag. 741.

Als ein Uebergang von den kohlenführenden Grestener Schichten zu den Grestener Kalken kann ein Vorkommen betrachtet werden, welches sich bei Eschenau vorfindet. Hier erscheinen über den Kössener Schichten sandige und schiefrige Partien von rother Farbe und einer Mächtigkeit von nur wenigen Klaffern, überlagert von grauen Kalken, denen Fleckenmergel folgen. Nach den neuesten Nachrichten hat Herr Neuber mittelst eines Stollens in den Sandsteinen ein Kohlenflötz durchquert.

Die westliche Fortsetzung dieser Gebilde erscheint im Marbachgraben bei Kirchberg, woselbst Herr Bergrath M. V. Lipold in den dunklen Kalken über den rothen Schiefen Petrefacten aus dem untersten Lias gefunden hat.

b) Die Kalke der Grestener Schichten wurden an wenigen Punkten des Vorgebirges gefunden und halten sich in ihrer Verbreitung vorzüglich an die Vorkommen der Kössener Schichten, welche bei der Beschreibung derselben im Absatze c) sub 2, 3 bis incl. 5 geschildert wurden. Gegenwärtig kennt man die Grestener Kalke:

1. Am linken Traisengehänge — südwestlich von der Traisenmühle, wo in den grauen Kalken Petrefacten gefunden wurden, von denen Herr D. Stur die *Gryphaea arcuata* und *Gryphaea suilla* bestimmte. Beide Petrefacten sind sichere Leiter für den untersten Lias und man kennt sie in den Schichten von Steyerdorf (ober den kohlenflötzführenden Sandsteinen), von Fünfkirchen und Gresten, so dass wohl kein Zweifel darüber herrscht, dass man es hier (bei der Traisenmühle) mit Grestener Schichten zu thun habe.

2. Im Wiesenbachthale bei „Michel Mayerhof“ und „Weghof“ kommen neben den daselbst verbreiteten Kössener Schichten Kalke vor, welche durch eine *Plicatula* charakterisirt sind, die in grosser Anzahl im Gesteine enthalten, und, wenn auch in ihrer Species noch nicht bestimmt, doch an ihrer Grösse und der Unterbrechung ihrer Längsrippen durch 2—3 concentrische Vertiefungen leicht erkenntlich ist. Ausserdem fand man im Gesteine einen *Pecten sp.* und die *Lima punctata*.

3. In dem zwischen dem Wiesen- und Wobachgraben gelegenen Parallelgraben beim „Prieler“ („Grubenhof“) fanden sich im Geschiebe mit den Kössener Schichten Kalkmergel, in denen die *Rhynchonella rimata* eine Art aus den Hierlatz-Schichten gefunden wurde. Sie sollen auch zu den Grestener Schichten gezählt werden.

4. Vom Schöpfgraben — südwestlich von Hainfeld — gegen Hainfeld zu sind im Hangenden der Kössener Schichten Kalke und Mergel entwickelt, die ihrer Petrefactenführung nach an den untersten Lias erinnern. Die Kalke führen die grosse *Plicatula*, eine *Gervillia*, die Herr D. Stur als sehr ähnlich einer Fünfkirchner Art bezeichnete und einen *Pecten*, welcher in den Grestener Schichten von Kalksburg bei Wien auftritt. Eine eigenthümliche Abänderung der Kalke sind hier dunkelgraue oolithische Kalke, in denen Petrefacten (*Terebratula grestenensis?*) vorkommen. Darüber folgen die Liasfleckenmergel.

Alle bis jetzt aufgezählten Vorkommen von Grestener Kalken haben zum Hangenden den Liasfleckenmergel.

Aber auch unter den weiter südlich entwickelten Hierlatzschichten hat man an drei Punkten Kalkgebilde gefunden, die noch zu den Grestener Schichten gezählt werden sollen. Diese sind:

5. Die gelblichrothen Kalke von halbkrySTALLINISCHEM Aussehen, die unter den Hierlatzschichten des Wendelsteinkogels — rechts vom Wiesenbachthale — gefunden wurden und den *Pecten liasinus* einschliessen. Dieselben Kalke mit *Pecten liasinus* wurden

6. südlich von den „Holzknechthäusern“ im Wiesenbachgraben zunächst den Kössener Schichten gefunden. Endlich kommen

7. an der Vereinigung des Schindelgrabens mit dem Wiesenbachthale unter den Hierlatzkalken graue Kalkmergel vor, in welchen die *Rhynchonella rimata* aus den Hierlatzschichten gefunden wurde, ein analoges Vorkommen wie bei Grubenhof.

Leider ist es mir nicht vergönnt, mehr und ausführlicher über das Auftreten der Grestener Schichten zu berichten. Es muss vorderhand genügen, diejenigen Punkte bloß zu bezeichnen, von denen man sagen kann: hier kommen Kössener und Grestener Schichten neben einander vor.

II. Hierlatz-Schichten.

Der mittlere und obere Lias in den nordöstlichen Alpen wird durch zwei von einander sehr verschiedene Aequivalentbildungen repräsentirt, deren Unterschied, abgesehen von den nicht unwesentlichen Differenzen in Beziehung ihrer petrographischen Entwicklung, hauptsächlich in dem Charakter der Faunen liegt, welche sie mit sich führen. Während die eine dieser Bildungen fast ausschliesslich Cephalopoden und zwar insbesondere Ammoniten führt, ist in der andern die Fauna der Brachiopoden in einer grossen Anzahl von Geschlechtern und Arten entwickelt. Letztere ist unter dem Namen Hierlatz-Schichten, erstere (mit der Cephalopodenfauna) als Adnether Schichten bekannt.

Es ist noch beizufügen, dass an vielen Punkten in den untersten Etagen der Hierlatz- und Adnether Schichten Petrefacten gefunden worden sind, die dem unteren Lias entsprechen, z. B. der *Amm. oxynotus*, was darauf hinweist, dass an den betreffenden Punkten in den Hierlatz- oder Adnether Schichten der untere, mittlere und obere, also der ganze Lias enthalten sei.

Die Hierlatz-Schichten sind in meinem Aufnahmesterrain in einem mächtigen Zuge entwickelt, dessen grösste Ausdehnung in das Terrain zwischen das Traisenthal und Hallbachthal fällt.

Die Hierlatz-Schichten erscheinen zunächst am Ratzeneck, südwestlich vom „Steg“, in einer Breite von 600 Klafter, nördlich und südlich von Gebilden der rhätischen Formation (Kössener und Lithodendron-Schichten) begrenzt und unterlagert. In westlicher Richtung theilt sich der Zug in zwei Seitenarme, welche getrennt durch einen von W. her eingreifenden Keil von Opponitzer Dolomiten in's Aufnahmegebiet des k. k. Bergthales M. V. L. p. o. l. d. übertreten, um dasselbst (östlich von Eisenstein und Risswald) allmählig zu enden. Die Hierlatz-Schichten bilden die schroffen, fast senkrechten Wände und Felsen zu beiden Seiten des Traisenthales zwischen Freiland und der „Tafern“, und setzen in ihrer westlichen Fortsetzung den Galmberg, südlich von Lilienfeld und nördlich vom Muckenkogel, zusammen, auf der Nordseite ihrer Begrenzung in steilen Wänden und Felsen anstehend.

Oestlich von Galm durch die Gosaugebilde auf der „Vorderehen“ bedeckt und derart oberflächlich unterbrochen, treten nördlich von „Windbach“, südöstlich von Lilienfeld, die Hierlatz-Schichten wieder zu Tage, durchsetzen in einer Breite von nur 100 Klaftern das Wiesenbachthal, wo sie bei der „Gsteden Mühle“ als Felsen anstehen, und ziehen in östlicher Richtung zum Wendelstein-Kogel, um hier wieder zur früheren Mächtigkeit zu gelangen.

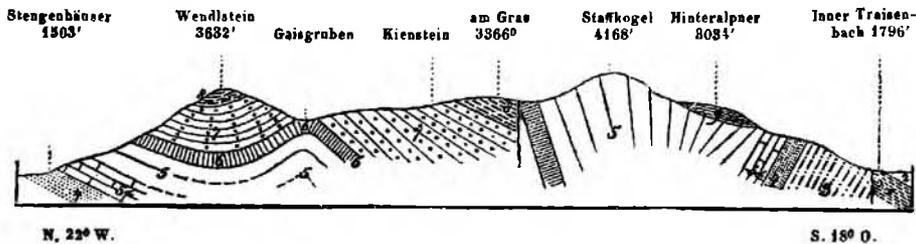
Südlich von diesem Vorkommen treten im Wiesenbachgraben bei den „Holzknechten“ Hierlatz-Schichten auf, welche im S. von Grestener und Kössener Schichten begrenzt und unterlagert, von Jurakalken überlagert werden und in

östlicher Richtung über „Gaisbach“ und durch den Gaisgraben ziehen, um sich östlich vom Wendelstein mit dem nördlichen Vorkommen zu verbinden. Von hier aus setzen die Hierlatz-Schichten mit ihrer ursprünglichen Breite (600 Klafter) in nordöstlicher Richtung durch das Hallbachthal (zwischen dem Weissenbachgraben und „Unter Wasserluog“ zu beiden Seiten des Thales anstehend) bis auf die Schönleithen, NNO. Klein-Zell, wo sie von Gosauschiefern überlagert werden. Unter dieser Decke scheinen die Hierlatz-Schichten zu enden, da sie weiter westlich nirgends mehr gefunden wurden.

Die Gesteine, aus welchen die Hierlatz-Schichten bestehen, sind Kalke von röthlicher und weisslicher Färbung, voll von Crinoiden, Encriniten und Pentacriniten. Sie enthalten eine grosse Menge von Petrefacten, die oft in so gedrängter Weise vorkommen, dass sie aus dem frisch gebrochenen festen Gesteine schwer in einzelnen Exemplaren heraus zu bekommen sind, ohne sie zu beschädigen. Diesem Uebelstande kommt indess der Umstand entgegen, dass die Kalke sehr leicht verwittern, und in diesem aufgelockerten Zustande die Petrefacten leicht von dem Gesteine und von einander zu trennen sind.

In der ganzen Ausdehnung der Hierlatz-Schichten liegen einige Localitäten, welche als Fundorte für Hierlatz-Petrefacten erwähnenswerth sind. Im nachstehenden Verzeichniss sollen diese Localitäten mit den Petrefacten angegeben werden. Was die Lagerung der Hierlatz-Schichten betrifft, so genügt es auf die bereits schon vorgeführten, in den Fig. 19 und 20 dargestellten Profile und auf das Profil hinzuweisen, das durch den Wendelsteinkogel und Ebenwald in nordsüdlicher Richtung geführt ist.

Fig. 26.



1. Werfener Schichten. 2. Gullensteiner Kalke. 3. Gösslinger Schichten. 4. Lunzer Sandstein. 5. Opponitzer Dolomite. 5z Opponitzer (Raibler) Kalke. 6. Kössener Schichten. 7. Hierlatzkalke. 8. Jura-Klausschichten.
Maassstab 1 Zoll = 800 Klafter (1 : 37600).

Aus diesem letzten Profile erklärt sich wohl ganz die Art der Störung, welche die Spaltung der Hierlatz-Schichten zur Folge hatte, und auf welche bereits bei der Beschreibung der Opponitzer Dolomite hingedeutet wurde. In Folge einer sattelförmigen Erhebung der Opponitzer Dolomite riss die aus Kössener und Hierlatz-Schichten bestandene Decke. Diese Erhebung war im Wiesenbachthale und westlich davon am stärksten, und verläuft in östlicher Richtung mit allmählicher Abnahme. Im Hallbachthale zeigt sie sich zwischen Ober- und Unterwasserburg nur mehr in unbedeutender Weise, durch die daselbst emportauchenden Opponitzer Dolomite.

Verzeichniss der von den Herrn D. Stur und Dr. Peters bestimmten Petrefacten aus den Hierlatz-Schichten.

Namen des Fossilrestes	Am Ratsneck nordöstl. vom Haare Himmel	Nördlich von Freiland rech- tes Tralseingänge	Fels-Wand ober Fuesthal, südöstlich Steg	Wassersfall beim Golin, südlich Lilienfeld	Wiesenbachgraben bei den Holzknechten	Schindelgraben bei Gaisbach	Reiter, nordwestlich von Klein-Zell	Kaltenreiter am Ebenwald, nordwestlich Klein-Zell	Balbachthal, rechtes Ge- hänge beim Hause Gries, nördlich von Klein-Zell	Weisenbachgraben, nord- östlich von Klein-Zell
<i>Ammonites Partschii</i> Stur	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>lacunatus</i> Buch.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>stellaris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Trochus latilabrus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Avicula inaequivalvis</i> Sow.	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
<i>Lima densicosta</i> Qu.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Anomia numismalis</i> Stol.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Pecten subreticulatus</i>	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>verticillus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>kollei</i> Stol.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>palosus</i> Stol.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Spiriferina alpina</i> Opp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>obtusa</i> „	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>brevirostris</i> Opp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Münsteri</i> Dav.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>angulata</i> Opp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Rhynchonella Greppini</i> Opp. (Al- berti Peters)	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
<i>Rhynchonella Emmrichi</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Fraasi</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>retusifrons</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>polyptycha</i> „	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Moorei</i> Dav.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Guembeti</i> Opp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>serrata</i> Sow.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Terebratula Anderi</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>sinemuriensis</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Engelhardti</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>mutabilis</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Ewaldi</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Beyrichi</i> Opp.	•	◊	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>stapia</i> Opp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
„ <i>Partschii</i> Opp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

III. Adnether Schichten.

Die Adnether Schichten, welche demnächst zur Beschreibung gelangen sollen, kommen bekanntlich in zweierlei Facies vor, als rothgefärbte, marmorartige Kalke, d. i. als eigentliche Adnether Kalke und als graue Kalkmergel oder Mergelschiefer, welche unter den Namen: Adnether Mergel, Amaltheenmergel oder Aiasfleckenmergel bekannt sind. Der letztere Name, bereits früher in diesem Berichte angewendet, wird auch im Nachfolgenden beibehalten. — Von diesen beiden Facies, welche in der Petrefactenführung Vieles gemein haben und

deren Verschiedenheit mehr in der Art ihrer petrographischen Entwicklung liegt, kommen in meinem Aufnahmesterrain nur die Liasfleckenmergel vor. Diese sind jedoch mit der Verbreitung der Jura- und Neocomgebilde auf das Innigste verbunden, so zwar, dass es der Uebersicht des Ganzen förderlicher erscheint, jene gemeinschaftlich mit diesen zu beschreiben.

Jura-Formation.

I. Unterer Jura.

Von den beiden unterjurassischen Bildungen, den Klaus- und Vilser Schichten war es in meinem Aufnahmesterrain nur möglich, die ersteren auf wenigen Punkten mit einiger Sicherheit nachzuweisen.

Klausschichten. Sie bestehen aus braunrothen oder ziegelrothen Kalksteinen, von dichtem oder feinkörnigem, bisweilen halbkristallinischem Gefüge. Sie sind häufig von Brauneisensteinen begleitet, welche sie als Kluftausfüllungen mit sich führen. An Petrefacten findet man in den Klausschichten Ammoniten und Belemniten.

Die Punkte, an welchen ich die Klausschichten gefunden habe, sind:

1. Nördlich von Freiland, am rechten Traisengehänge, wo rothe Kalke durch einen Steinbruch aufgeschlossen sind. Die in 2—3 Fuss mächtigen Bänken geschichteten Kalke verflächen nach Süden unter 30 Grad.

2. „Am Kamp“, das ist am Sattel zwischen Lindenberg und Hohenstein, westlich von Steg, wo in den rothen Kalken *Ammonites triplicatus*, Belemniten, Aptychen und Spuren von Brauneisensteinen gefunden wurden.

3. Am Ebenwalde, südlich von dem Wendelsteinkogel, wo auf der Halde eines früher bestandenen Schurfstollens, am Bauernfeld, mit und in den Brauneisensteinen, Belemniten und weiter nicht bestimmbar Ammoniten gefunden wurden.

Ausserdem finden sich auf vielen anderen Punkten, theils über den Hierlatzkalken, z. B. am Ratzeneck und am Wendelsteinkogel, theils unter oberjurassischen Bildungen Gesteine vor, welche ihrem petrographischen Charakter nach eher den Klausschichten als einer der genannten älteren oder jüngeren Bildungen zu entsprechen scheinen, jedoch wegen Mangel an Petrefacten und anderen Anhaltspunkten von diesen nicht zu trennen waren.

Was die Lagerungsverhältnisse betrifft, so liegen die Klausschichten auf Hierlatzkalken oder Liasfleckenmergeln und werden von oberjurassischen oder Neocombildungen überlagert.

Auf das Vorkommen von Brauneisensteinen bestanden früher an einigen Punkten Schurfversuche, die jedoch bald wieder aufgelassen wurden. Die Art dieses Vorkommens ist, wie erwähnt, als Kluftausfüllungen zwischen den Kalken rein oberflächlicher Natur. Die Hältigkeit der Erze ist gering, und beträgt nach chemischer Analyse im Mittel 15 Pet.

II. Oberer Jura.

Es gehören hieher die hornsteinreichen Kalke, Kalkmergel, oder Kalkschiefer, welche *Aptychus lamellosus*, *Aptychus latus* und *Belemnites hastatus* enthalten. Sie sind von weisser, grauer, grüner oder rother Färbung, besitzen in ihrem petrographischen Aeusseren viele Aehnlichkeit theils mit Gebilden der

Gosauformation, theils mit solchen des Neocomien und sind von diesen oft nur durch ihre Petrefacten zu unterscheiden.

Die Jura-Aptychenkalke oder Schiefer treten in mehreren schmalen Zügen zu Tage, die untereinander parallel sind und deren Längserstreckung dem Hauptstreichen der Aufbruchlinie entspricht (von WSW. nach ONO.). Solcher Züge kann man in meinem Aufnahmesterrain vier unterscheiden.

1. Der südlichste dieser vier Züge ist in seiner Verbreitung an die Hierlatz-Schichten gebunden, deren südliche Begrenzung er bildet. Er beginnt im Rachsenbachgraben südlich von Gscheid (nördlich von Türnitz) und gelangt südlich von Unter-Hochkogel — (westlich von Lehenrott) — in mein Aufnahmegebiet. In diesem erstreckt er sich zunächst über „Steinthal“ und „Tiefengraben“ in's Traisenthal und weiter bis in den Rempelgraben, wo er sich allmählig ausspitzt. Die Gesteine, welche in diesem Zuge auftreten, sind zunächst graue, splitterige Kalke, welche an der Oberfläche und an ihren Schicht- und Zerklüftungsflächen durch einen Beschlag von eisenoxydreichen Thon roth gefärbt sind. Sie nehmen den unteren Theil der ganzen Ablagerung ein und werden von grauen und röthlichen Kalkmergeln und Schiefen überlagert, in welchen *Aptychus lamellosus* in grösserer Anzahl gefunden wird. Ein Fundort dafür befindet sich an der Vereinigung des Traisen- und Unrecht-Traisenflusses, woselbst über Kössener und Hierlatz-Schichten die Jura-Aptychenschiefer mit südlichem Verflächen unter 45 Graden anstehen.

Nach längerer Unterbrechung treten im Wiesenbachgraben bei den „Holzknechten“ wieder die Jura-Aptychenkalke zu Tage und ziehen längs des den Wiesenbachgraben vom Schindelgraben trennenden Bergrückengehanges nach „Gaisbach“. Es sind grau, dünngeschichtete Kalke mit Hornsteinen, oder rothe, mergelige Kalkschiefer, welche nicht selten mit gewundener Schichtung zu Tage treten. So können an der Mündung des Holzkuechtgrabens in's Wiesenbachthal die gewundenen Kalkschichten mit einer Hauptfallrichtung nach S. beobachtet werden. Ein besonderer Fundort für Aptychen befindet sich bei „Gaisbach“ am rechten Gehänge des Schindelgrabens. Ein drittes Mal gelangen die Jura-Aptychenbildungen des in Rede stehenden Zuges am Ebenwald zum Vorschein, wo sie über den Klausalkalen auftreten und in ostnordöstlicher Richtung bis in's Ramsauthal verfolgt werden können. Sie erscheinen am Ebenwald zwischen Hierlatz- und Kössener Schichten, an Schwarzwald, N. von Klein-Zell, zwischen Hierlatz- und Opponitzer Schichten und zeigen an mehreren Entblössungen, so beim Hause Gries im Hallbachthale ein südliches Verflächen, im Mittel unter 40 Graden.

2. Ein zweiter Zug von Jura-Aptychenbildungen beginnt im Traisenthale zwischen der „Tafern“ und dem Hause „an der Klamm“. Er hält sich an die nördliche Grenze der Hierlatz-Schichten und ist in seiner westlichen Ausdehnung nur in abgerissenen Partien über Tags vorfindlich. Erst nördlich vom Wendelstein beginnen die Jura-Aptychenkalke in zusammenhängender Weise aufzutreten und erstrecken sich in ostnordöstlicher Richtung ohne Unterbrechung bis in's Ramsauthal. Die Gesteine dieses Zuges sind vorwaltend Schiefer. Eigentliche Kalke mit Hornsteinen fand ich nur an sehr wenigen Punkten entwickelt; so z. B. im Hallbachthale, südlich von „Reithof“ (nördlich von Klein-Zell). Aptychen finden sich in den Mergelschiefen bei „Tafern“ im Traisenthale; auf der Einsenkung südlich vom Fussthalgraben — südöstlich von „Steg“; — im Lindenbrunngraben — südlich vom Stifte Lilienfeld: südlich von „Reithof“ im Hallbachthale und bei „Ober-Suthal“, nordöstlich davon, beim „Heumayer“ (Höhmeier) am nördlichen Gehänge des Heugrabens (südwestlich von Haiufeld) und beim Reiseneck-Hammer im Ramsauthale.

3. Der dritte Zug der oberjurassischen Bildungen beginnt im Hintergrunde des Pfennigbachgrabens und zieht mit einer Breite von 50 Klaftern und in ostnord-östlicher Richtung über Sauthal in's Hallbachthal, an dessen rechtem Gehänge er sich bei der Engelschaarmühl ausbreitet und östlich davon endet. Er ist somit in seiner Ausdehnung der kürzeste der genannten drei Züge und erscheint mitten in einem von Opponitzer Schichten eingenommenen Terrain, ohne mit irgend einem jüngeren den Jura-Aptychenschiefen näher stehenden Formationsglieder in Berührung zu kommen.

4. Der vierte und nördlichste der erwähnten Jura-Aptychenzüge tritt im nördlichen Theile des Vorgebirges auf und bildet ein Glied der jüngeren Ablagerung, von welcher demnächst die Rede sein wird.

Die drei südlicheren Züge zeigen in ihrer Lagerung gegenüber ihrer Unterlage grosse Discordanzen. Die Jura-Aptychenbildungen liegen entweder unmittelbar auf Opponitzer Dolomiten oder mit Klausschichten discordant auf Hierlatz-Schichten. Dieser letzte Umstand beweiset hinlänglich, dass die durch diese Discordanzen bedingten Dislocationen nach vollendeter Ablagerung der Hierlatz-Schichten und noch vor dem Beginne der Juraperiode stattgefunden haben müssen.

Kreide-Formation.

I. Untere Kreide. Neocomien.

Nahe an der Grenze der Kalkalpen zur Wiener Sandsteinzone, dem eigentlichen Verbreitungsgebiete des Neocomien, treten mitten in dem von obertriassischen und rhätischen Gebilden eingenommenen Terrain der nördlichen Voralpen jüngere Gesteine auf, deren oberstes Glied die Neocom-Schiefer und -Sandsteine bilden.

Sie sind die östliche Fortsetzung der bei Kirchberg an der Pielach und im Tradigistthale verbreiteten Neocomgebilde und sind vom Traisenthale, in welchem sie zwischen dem Orte Traisen und Markt verbreitet sind, ohne Unterbrechung bis in's Hallbachthal zu verfolgen.

Die Neocomgebilde werden auf der Nordseite ihrer Verbreitung von Jura- und Liasgebilden begleitet und unterlagert, deren Schilderung hiemit nachgetragen werden soll.

Während östlich vom Hallbachthale die Neocomienbildungen nur mehr in einzelnen abgerissenen Partien auftreten, erstrecken sich die nächst tieferen Glieder, die Jura- und Liasbildungen bis nach Altenmarkt an der Triesting, und halten sich in ihrer Verbreitung an die bei Beschreibung der Kössener Schichten sub *c*, 4 und 6 geschilderten Vorkommen.

Die in ihrer allgemeinsten Ausdehnung bezeichnete jüngere Ablagerung besteht *a* aus den Lias-Fleckenmergeln, *b* aus den Jurakalken, Kalken, Mergeln und Aptychenschiefen und *c* aus Neocomschiefen und Sandsteinen.

a) Die Lias-Fleckenmergel sind graue Kalkmergel mit muscheligen Bruchflächen, und dunkelgrauen grösseren und kleineren Flecken auf den frischen Bruchflächen; woher das Gestein seinen Namen erhalten hat. In den Fleckenmergeln finden sich Brachiopoden, von denen einige an Hierlatz-Arten erinnern, und Ammoniten aus der Familie der Arieten.

Mit den Fleckenmergeln kommen noch graue Mergelschiefer vor, in welchen zuweilen Ammoniten gefunden werden. Das nachstehende Verzeichniss gibt alle Localitäten an, an welchen Petrefacten aus den Fleckenmergeln gefunden wurden.

Von den Petrefacten können eben nur die Classen und Familien angegeben werden, da eine nähere Bestimmung derselben theils wegen der Undeutlichkeit der Exemplare nicht stattfinden konnte, theils erst durch Herrn D. Stur vorgenommen werden wird.

Lias-Fleckenmergel	Gaischen, nördlich von Wehrabach	Traisenthal, nördlich und südlich von Markt	Am Kwarz, rechtes Gehänge südlich von Traisen	Pfingstbachgraben beim Hause Brückler	Hainfeld, südwestlich beim Schöppgraben	Ramsau, nordöstlich auf der Südbahcung des Eckberges	Auf der nördl. Abdachung des Sulzer-Kogels, westlich von Kaumberg	Beim Fussbauer, südwestlich von Kaumberg	Im Steinbachgraben südlich von Steinbach südöstlich von Kaumberg	Oestlich von der Bernau-mühle, linkes Gehänge der Triending, westlich von Altemarkt
<i>Ammonites nodotianus</i>	◇									
„ <i>Hierlatzicus</i>	•	•	•		•			•		
Ammonitenspuren aus der Familie der Arieten	◇	◇	◇	◇		◇	◇	◇		
Brachiopoden, ähnlich den Hierlatz-Arten	•	•	•	◇	◇		◇	•	◇	◇

b) Die jurassischen Bildungen bestehen aus rothen und grauen Kalken mit Hornsteinen, und aus grauen und rothen Mergelschiefern. Erstere nehmen den unteren Theil des ganzen Formationsgliedes ein und dürften theilweise zu den Klaussschichten zu rechnen sein. Die Mergelschiefer dagegen sind oberjurassischen Alters, wie dies die Funde von *Aptychus lamellosus* bezeugen, die auf mehreren Punkten der Ausdehnung des in Rede stehenden Formationsgliedes gemacht wurden. Nachstehendes Verzeichniss gibt die Fundorte für *Aptychus lamellosus* und für Belemniten an, welche letztere jedoch nicht als Leitpetrefacten zu betrachten sind, da sie sowohl in den Klaus- als auch in den Jura-Aptychenschichten vorkommen.

Jurassische Bildungen	Traisenthal bei der Wenzel'schen Gewerfabrik	Beim Prieter, südlich, zwischen Wiesenbach u. Wollach	Im Wobachgraben, beim Hallbachgraben	Hallbachthal bei Stoghof	Hallbachthal Traisthof, linkes Gehänge	Auf der südlich. Abdachung des Eckberges, nordöstlich Ramsau	Am Moyerhof westlich Kaumberg	Brennhof westlich Kaumberg	Lahnühle im Labgraben, südlich von Kaumberg
Rothe und graue Kalke mit Belemniten und Pentaeriniten	◇	◇		◇			◇		
Rothe und graue Mergelschiefer mit Belemniten	•	•	◇	•	◇	◇	•	◇	•
Dieselben Gesteine mit <i>Aptychus lamellosus</i>	•	•	•	•	◇			•	◇

c) Die Neocomgebilde bestehen aus lichtgrauen Kalkmergeln oder aus grauen bis dunkelgrauen Mergelschiefern, Schieferthonen und Sandsteinen. In den Kalkmergeln und Mergelschiefern wurde der als sicheres Leitpetrefact bekannte *Aptychus Didayi* im Ramsauthale — südlich von Ramsau gefunden. Ausserdem

fand ich im Hallbachthale in den Neocomschiefern bei „Trasthof“ Fischzähne, und im Wiesenbachthale an dessen rechtem Gehänge, beim Hause „Kl. Weiter“ einen *Inoceramus* sp. In den Schieferthonen und Sandsteinen findet man an vielen Orten Fucoidenreste auf den Schichtflächen der Gesteine.

Was die Lagerung betrifft, so konnte auf vielen Punkten beobachtet werden, dass die Neocomschiefer saiger stehen oder steil (80 Grad) nach S. verflächen. Die nach N. folgenden älteren Gebilde nehmen allmählig einen geringeren Fall an, und legen sich auf die unter 40—50 Graden verflächenden Kössener Schichten und Opponitzer Dolomite.

Diese Lagerung findet zwischen dem Hallbachthale und dem Wiesenbachthale statt, und wurde dieselbe bereits in einem Profile Fig. 23 (Seite 527 [77]) dargestellt.

Im Traisenthale zeigt sich die Lagerung mehr gestört, und es erscheinen daselbst die Neocomgebilde flacher gelagert, gleichsam die Unebenheiten ihrer Liegend-Gesteine nivellirend. Siehe Fig. 24 und Fig. 25. (Seite 533 [83]). Endlich westlich von Kaunberg erscheinen die Jura- und Liasgesteine sammt den Kössener Schichten in zwei parallelen Zügen getrennt, durch einen gehobenen Sattel von Opponitzer Dolomiten, an dessen nördliche und südliche Abdachung die jüngeren Gebilde sich anlagern. Ausser den hiemit erwähnten Neocomgebilden kommen noch auf einzelnen Punkten im südlicheren Theile des Vorgebirges und im Mittelgebirge Neocomkalke und -Mergel vor, die jedoch der geringen Ausdehnung ihres Vorkommens wegen hier übergangen werden. Endlich werden zu den Neocomgebilden noch die hornsteinführenden Kalke gerechnet, die als schmale Züge im Wiener Sandsteine und an der Grenze desselben zu den Kalkalpen auftreten.

II. Obere Kreide, Gosauschichten.

Die Gosau-Bildungen, aus Sandsteinen und Mergelschiefern, Kalken und Conglomeraten bestehend, kommen im Vorgebirge und im Hochgebirge vor. Das Mittelgebirge, und zwar speciell das Dolomitgebiet desselben, ist frei von Gosau-Bildungen.

Im Hochgebirge überlagern die Gosau-Schichten die Hallstätter oder Dachstein-Kalke, zum Theil auch die Werfener Schichten. Vorkommen von Gosau-Schichten finden sich nordöstlich von Bayerbach, auf der Gansleiten; am Zusammenflusse des Kriegskogelbaches und der stillen Mürz, nordöstlich von der Frein, am „Gschad“, d. i. dem Sattel zwischen Gippel- und Lahnberg, im Hirschbachgraben, südlich von Schwarzau und auf der Höhe des Falkensteins, nordöstlich von Schwarzau, von wo sich die Gosau-Gebilde über die „Steinhäuser“ in's Voissthal erstrecken. Ausserdem sind noch am linken Gehänge des Schwarzathales und an anderen Punkten kleine Partien von Gosau-Schichten entwickelt.

Die erwähnten Vorkommen sind die westlichen Ausläufer der verbreiteten Gosau-Gebilde in der Umgebung von Grünbach, die durch ihre Kohlenflötze gleichzeitig ein bergmännisches Interesse erhalten, in den westlichen isolirten Partien jedoch dieser entbehren.

In petrographischer Beziehung sind die Gesteine analog denen von Grünbach, und wurden auch an vereinzelten Punkten die Orbitulitenkalke und Kalke mit Hippuriten gefunden.

Im Vorgebirge treten, was die Art ihrer Verbreitung betrifft, die Gosau-Schichten in ähnlicher Weise auf wie im Hochgebirge. Im westlicheren Theile ihres Verbreitungsterrains sind es wieder nur kleine unzusammenhängende Partien;

erst weiter östlich lässt sich ein grösserer Zusammenhang in der Ablagerung der Gosau-Schichten wahrnehmen.

Die Gosau-Schichten im Vorgebirge überlagern allenthalben alle daselbst entwickelten Formationsgebilde, wie dies bei der mannigfaltigen und starken Gliederung der nördlichen Voralpen und bei nur einigermaßen grösserer Ausdehnung der Gosau-Gebilde nicht anders zu erwarten ist. Die Gesteine, die in den Gosau-Schichten des Vorgebirges auftreten, gleichen grösstentheils denen im Hochgebirge und sind kleine Verschiedenheiten in dieser Hinsicht rein localer Natur und nicht durchgreifend.

Zu den Gosau-Schichten des Vorgebirges gehören:

1. Die kleinen Partien bei Lehenrott, bestehend aus Conglomeraten, Schiefen und Sandsteinen. Sie überlagern im Traisenthale die Werfener Schichten am Dixenberg; ferner zwischen „Steinthal“ und „Sonnleithen“, sowie auch bei den „Himmelhäusern“ am Ratzeneck die Hierlatz- und Opponitzer Schichten.

2. Die Gosau-Ablagerung, welche von der Neuho-Alpe — südöstlich von der Spitze des Muckenkogels — mit ihrer Längserstreckung in der Richtung SN. sich über die Vordereben, Hinter- und Klostereben ausbreitet und bei Lilienfeld, hinter dem Stifte, einen Theil des rechten Traisengehänges einnimmt. Sie besteht aus Conglomeraten und Mergelschiefen, welche mit flacher Neigung und stellenweise horizontaler Schichtung die verschiedenen Formationsglieder überlagern.

3. Mehrere kleine und isolirte Partien zwischen Thalgraben und Lindenbrunngraben, südsüdwestlich von Lilienfeld, im Wiesenbachgraben, südlich von den Holzknechten und östlich davon bei Mitteregg, im Steinergraben und an den Südgehängen des Hochreithberges, links vom Wiesenbachthale und mehrere andere.

4. Die Gosau-Schichten zwischen der Reissalpe und dem Ebenwalde, süd-südwestlich von Klein-Zell. Sie bestehen aus grauen und grünen Mergelschiefen und Mergelkalken, in welchen Inoceramenschalen und Spuren von Scaphiten gefunden wurden, aus rothen, feinkörnigen sehr festen Conglomeraten, welche als grosse, lose und zerstreute Blöcke auf dem von Mergeln eingenommenen Terrain herumliegen, endlich aus weissen Kalken, welche flach nach S. fallen und das oberste Glied der Ablagerung zu bilden scheinen.

5. Die Gosau-Ablagerungen, welche östlich von dem Hallbachthale auf der „Schönleithen“ beginnen und sich in östlicher Richtung bis nach Altenmarkt an der Triesting erstrecken. Sie erscheinen als ein im Mittel 300 Klafter breiter Streifen, unter welchem an vielen Orten ältere Gebilde, Opponitzer Dolomite, Kössener Schichten u. s. w. hervortreten. In der Ausdehnung dieses Zuges sind meistens Mergelschiefer entwickelt. Conglomerate sind untergeordnet. Gosau-Kalke kommen auf zwei Punkten vor. Nordwestlich von Ramsau am rechten Thalgehänge findet man beim Hause „Strasser“ schwarze Korallenkalken, auf welche ehemals irrthümlicher Weise ein Stollen getrieben wurde. Auf der Halde dieses Stollens findet man Fossilreste in den schwarzen Kalken. Ein zweites Vorkommen von Gosau-Kalken findet sich südwestlich von Altenmarkt, am Gross-Tennenberg, wo nach einer früheren Angabe Hippuriten gefunden wurden.

Ueber die Lagerung der Gosau-Schichten lässt sich wenig Bestimmtes sagen. Die Entblössungen, die an vielen Orten zu Tage sichtbar sind, zeigen die mannigfaltigsten Streichungsrichtungen und Fallwinkel, aus welchen sich kein allgemeiner Schluss in dieser Richtung hin ziehen lässt. Die Discordanz, mit welcher jedoch die Gosau-Schichten alle anderen älteren, selbst die Neocom-Schichten überlagern, berechtigt zur Annahme, dass vor Ablagerung der Gosau-Schichten und nach jener des Neocomien gewaltsame Dislocationen und Veränderungen im Relief stattge-

funden haben müssen, wodurch diese Discordanzen entstanden sind. Jedoch auch die Gosau-Schichten selbst haben nach erfolgter Bildung Störungen erlitten, wie dies aus dem unregelmässigen oft sich ändernden Streichen und Verfläichen der Schichten hervorgeht; diese sind jedoch mehr localer Natur gewesen, da man sie nicht allenthalben findet.

Diluvium.

Die Diluvialbildungen bestehen aus den ausgedehnten Schotterablagerungen, welche im Oetscherbach- und Erlafthale zwischen Mitterbach und Maria-Zell, im Unrecht - Traisenthale und in den Seitengraben desselben, in der Umgebung St. Aegidy, endlich im Schwarzathale bei und nördlich von Schwarzau verbreitet sind. Sie sind in ihrer Verbreitung fast ausschliesslich auf das Dolomitgebiet des Mittelgebirges beschränkt, und ist auch das Material, aus dem sie bestehen, den Opponitzer Dolomiten des genannten Gebietes entnommen. Untergeordnete Vorkommen von Diluvialschotterbildungen finden sich nur an wenigen Punkten im Vorgebirge, so im Traisenthale, nördlich von Freiland und im Hallbachthale südwestlich von Hainfeld.

Alluvium

findet man als Geschiebe allenthalben im Grunde der Flüsse und Bäche, als Kalktuffe und regenerirte Dolomite auf mehreren Stellen im Mittel- und Vorgebirge. Die regenerirten Dolomite entstehen dadurch, dass die sehr kurzklüftigen Dolomite des Mittelgebirges durch Verwitterung in Dolomitgrus zerfallen, welcher theils von den Wässern fortgeführt, theils aber an seiner ursprünglichen Lagerstätte durch ein in den Wässern enthaltenes kalkiges Bindemittel gebunden wird, und als eine halbcompacte, breccienartige Masse auf vielen Punkten des Mittelgebirges, z. B. im Oetscherbachthale zu finden ist ¹⁾.

Gesamt-Uebersicht.

Zum Schlusse dieses Berichtes sollen noch einige Worte über den Bau der nordöstlichen Alpen im Allgemeinen (soweit es nämlich mein Aufnahmesterrain betrifft) angereicht werden.

Die nordöstlichen Kalkalpen bestehen aus vier mehr weniger breiten Hauptzonen, deren Längs- oder Streichungsausdehnung in der Richtung von WSW. nach ONO. erfolgt, und welche sich in folgender Weise aneinander reihen. Die erste und südlichste Zone folgt zunächst der krystallinischen und Grauwackenzone und wird in S. durch den südlichen Zug des südlichen Werfener Schiefer-Vorkommens und in N. durch den nördlichen Zug desselben begrenzt. In dieser Zone sind die Hallstätter Kalke und Marmore das vorherrschende Gestein, unter welchem in kleinen isolirten Partien die Aviculenschiefer und Gösslinger Schichten zu Tage gelangen. Die Unterlage bildet das südliche Vorkommen von Werfener Schichten, welches seiner Lagerung nach einer Mulde entspricht, deren nördlicher und südlicher Rand vollständig zu Tage tritt.

¹⁾ Aehnliche breccienartige Dolomite findet man indess auch als ältere Bildungen, hauptsächlich mit Gosauvorkommen. Diese sind fester in ihrer Consistenz und treten wie die Gosau-Conglomerate als grosse Felsblöcke mitten aus Schiefem und Sandsteinen hervor.

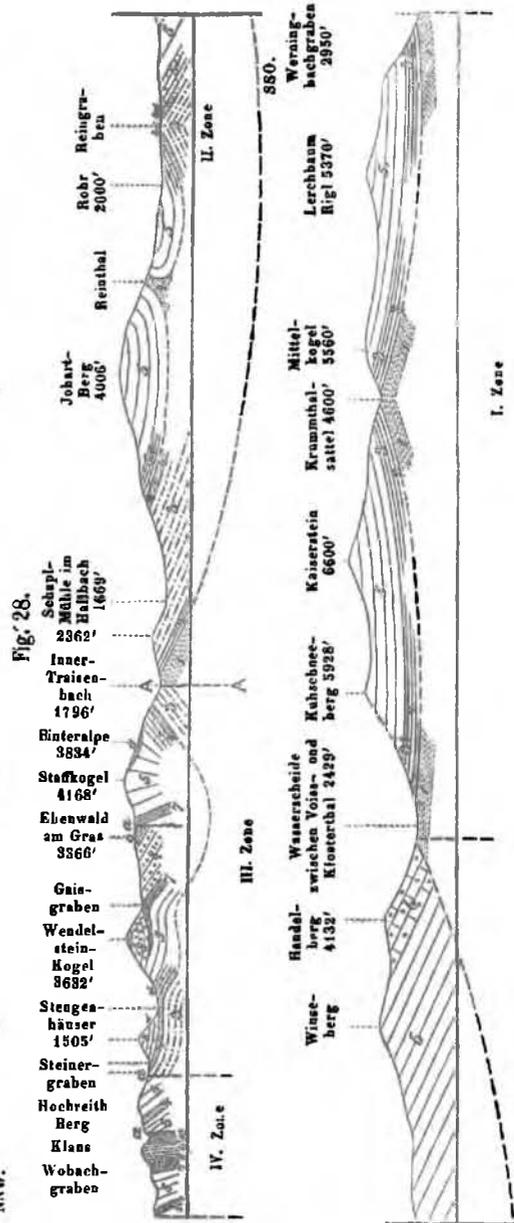
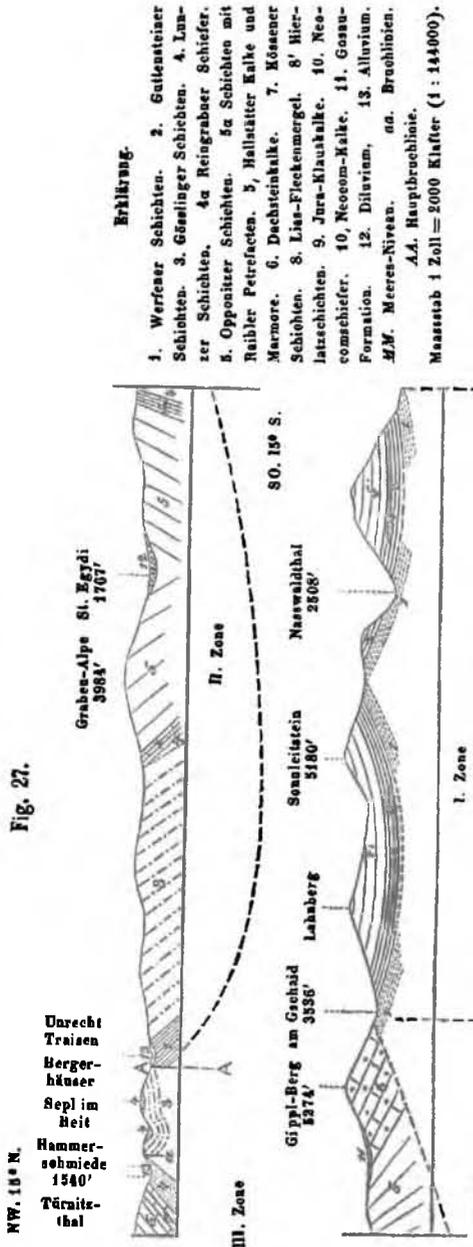
Die zweite und an die erste sich anschliessende Zone liegt zwischen dem nördlichen Zuge des südlichen Werfener Schichten-Vorkommens und dem nördlichen Werfener Schichtenvorkommen. Sie umfasst das sogenannte Dolomitgebiet, in welchem vorwiegend die Opponitzer Dolomite entwickelt sind und unter welchem die Gösslinger und Lunzer Schichten, letztere nur in sporadischer Weise zu Tage gelangen. Auch hier scheinen die, die Unterlage bildenden Werfener Schichten muldenförmig zu lagern; nur ist der Südrand der Mulde sehr unvollkommen, der Nordrand hingegen vollständig entwickelt. Während nämlich am letzteren die Formationsglieder von den Werfener Schichten aufwärts bis zu den Opponitzer Schichten sich in ungestörter Reihenfolge überlagern, folgen im Hallthale und in der Terz östlich von Maria-Zell (also am südlichen Rande der Zone) auf den Werfener Schichten in nördlicher Richtung Gösslinger und Lunzer Schichten in geringer Mächtigkeit und mit gestörten Lagerungsverhältnissen. Zwischen Lahnsattel und Schwarzau aber, wo die die Opponitzer Dolomite überlagernden Sandsteinkalke entwickelt sind, bedecken diese die nächst höheren Schichten der Werfener Schichten, und werden von den letzteren unmittelbar begrenzt und begleitet.

Die zwei südlichen Zonen rücksichtlich ihres architektonischen Baues und der Vertheilung der verschiedenen Formationsglieder mit einander verglichen zeigen viele Aehnlichkeiten. Denn in jeder der zwei Zonen findet man ein Formationsglied fast ausschliesslich verbreitet, während tiefere Bildungen nur in sporadischer Weise auftreten. (Eine Ausnahme davon bilden allerdings die Gösslinger Schichten am Nordrande des Dolomitgebietes.) In beiden Zonen bilden Werfener Schichten die Unterlage, über welchen Guttensteiner und Gösslinger Schichten folgen. Die über den Gösslinger Schichten entwickelten Formationsglieder zeigen indess in beiden Zonen Verschiedenheiten. Wir finden im Hochgebirge (der ersten Zone) die Aviculen-Schiefer, die Hallstätter Marmore und Kalke entwickelt, und begegnen im Mittelgebirge (der zweiten Zone) den Lunzer Schichten und Opponitzer Dolomiten. Da der Horizont der Gösslinger Schichten in beiden Zonen sicher festgestellt ist, so erscheint die Annahme wohl gerechtfertigt. Die Aviculen-Schiefer als Aequivalente der Lunzer Schichten, die Hallstätter Marmore und Kalke als Aequivalente der Opponitzer Dolomite zu betrachten. Ja es lassen sich selbst die zwei in Rede stehenden Zonen als Aequivalentbildungen im Grossen hinstellen, da die Gebilde, aus welchen sie zusammengesetzt sind, zwar einer und derselben Formation (nämlich der oberen Trias), angehören, aber in ihrer petrographischen und paläontologischen Entwicklung so grosse Verschiedenheiten zeigen.

Die dritte Zone umfasst die zwischen den Gösslinger Schichten nördlich von den Werfener Schichtenvorkommen und den Gösslinger Schichten des Vorgebirges entwickelten Trias-, Lias- und Juragebilde und jene selbst.

Die Ueberlagerung der jüngeren Formationsglieder über den Gösslinger Schichten erfolgt muldenförmig und es ist somit Grund zur Annahme vorhanden, dass die zwei diese Zone einschliessenden Züge von Gösslinger Schichten dem nördlichen und südlichen Rande einer Mulde entsprechen. Man sieht daher in der Bauart der drei südlichen Zonen ein und dasselbe Princip befolgt, nämlich die muldenförmige Lagerung der Basis; nur ist das zu Tage tretende tiefste Glied der Mulde in der dritten Zone ein in der geologischen Reihenfolge viel höher stehendes als in den zwei südlicheren Zonen. Es fällt somit längs der Begrenzung der zweiten und dritten Zone eine Hauptbruch- oder Verwerfungslinie, welche von WSW. nach ONO., d. i. von Annabachgraben nördlich von Wienerbruck bis nach Klein-Zell verläuft und in den zwei Figuren mit den Buchstaben AA bezeichnet ist.

Diese Verwerfung vielleicht die unmittelbare Folge der Hebung der Werfener Schichten erklärt nun die vielen Dislocationen und Discordanzen in den Gösslinger und Lunzer Schichten nördlich von den Werfener Schichten, denen wir im Laufe dieses Berichtes so oft begegneten. Ich erinnere dabei an die Localitäten „Scheibserboden“, „Oedhof“ und „Klein-Zell“.



Die vierte Zone endlich (die nördlichste), begreift die nördlich von den Gösslinger Schichten des Vorgebirges entwickelten Trias-, Lias-, Jura- und

Neocomiengebilde bis zur Wiener Sandsteinzone in sich. Sie ist in ihrem Baue ganz verschieden von den drei übrigen Zonen. Hier hat man es mit mehreren durch wiederholte Aufbrüche oder Einsenkungen entstandenen Parallelzügen zu thun. Als tiefstes Glied tritt der Lunzer Sandstein auf, über welchem die Opponitzer Schichten folgen. Die grosse Einsenkung, welche von Kirchberg an der Pielach durch mein ganzes Aufnahmegebiet bis nach Altenmarkt sich erstreckt und mit rhätischen, Lias-, Jura- und Neocombildungen ausgefüllt ist, theilt diese Zone in eine südliche und nördliche Hälfte. Die nördliche Hälfte, nur mehr aus Opponitzer Dolomiten und Kössener Schichten bestehend, wird in N. von dem Wiener Sandsteine begrenzt, der auf mehreren Punkten mit den weiter südlich auftretenden Neocombildungen communicirt. Zur Erläuterung des Gesagten folgen zwei in der Richtung von NNW. gegen SSO. durch mein ganzes Aufnahmegebiet gelegte Profile Fig. 27 und Fig. 28.

I n h a l t.

	Seite
Titel	[1] 451
Einleitung	[1] 451
Grenzen und Grösse des Aufnahme-Terrains	[1] 451
Geologische Uebersicht des Terrains und Plan zur Abfassung des Berichtes	[3] 453
Untere Trias	[5] 455
I. Werfener Schichten	[6] 456
a) Südliches Vorkommen	[6] 456
b) Nördliches Vorkommen	[12] 468
II. Guttensteiner Schichten	[18] 462
a) Guttensteiner Schichten in den Hochalpen	[18] 468
b) " " im Mittelgebirge	[19] 469
III. Gösslinger Schichten	[23] 473
a) Gösslinger Schichten im Hochgebirge	[23] 473
b) " " im Mittelgebirge	[24] 474
Beschreibung einzelner Localitäten	[27] 477
1. Die Gösslinger Schichten des Josephsberges	[27] 477
2. " " zwischen dem Erlaf- und Türnitzthal	[28] 478
3. " " westlich von Türnitz	[29] 479
4. " " in den Umgebungen von Klein-Zell und Ramsau	[32] 482
c) Die Gösslinger Schichten im Vorgebirge	[34] 484
Obere Trias	[37] 487
A. Die Obere Trias in den Hochalpen	[37] 487
B. " " " " Voralpen	[39] 489
I. Lunzer Schichten	[39] 489
a) Die Lunzer Schichten im Dolomitgebiete	[40] 490
b) " " welche in ihrer Verbreitung an das Auftreten der die Werfener Schichten nordseits begleiten- den Gösslinger Schichten gebunden sind	[48] 498
c) Die Lunzer Schichten im Vorgebirg	[54] 504

