

III. Geologische Special-Aufnahmen der Umgegend von Kirchberg und Frankenfels in Niederösterreich.

Vom Chefgeologen M. V. Lipold,
k. k. Bergrath.

(Mit 1 Tafel und 3 Holzschnitten.)

Das von mir im Sommer 1864 bereiste und speciell untersuchte Gebiet umfasst die Blätter der Original-Aufnahmskarten im Maassstabe von 400 Klaftern auf 1 Wiener Zoll, Colonne XVII, Nr. 45 und 46, d. i. die Umgebungen von Kilb (Rabenstein), und die Umgebungen von Kirchberg an der Pielach. Es ist auf den General-Quartiermeisterstabs-Karten im Maassstabe von 2000 Klaftern auf den Wiener Zoll, Nr. 16 (Umgebungen von St. Pölten) und Nr. 22 (Umgebungen von Maria-Zell) verzeichnet. Das untersuchte Terrain reicht im Norden bis zur Parallellinie von Rabenstein, im Süden bis zur Parallellinie von Türnitz, im Westen bis zur Mittagslinie von Puchenstuben-Plankenstein, und wird im Osten von einem Meridiane begrenzt, der östlich vom Hohensteinberge den Zögersbach- und Engleitengraben durchschneidet. Es umschliesst das gesammte Flussgebiet der Pielach von ihrem Ursprunge südlich von Schwarzenbach an bis zu ihrem Austritte aus unserem Gebiete bei Rabenstein, zugleich aber auch — in dem südöstlichen Theile — einen Theil des Flussgebietes der Traisen bei Türnitz, — somit das Pielachthal von Schwarzenbach über Kirchberg bis Rabenstein, das Nattersbachthal bei Fischbachmühle und Frankenfels, den Weissenbach-, Loich-, Sois- und Tradigistgraben und, wie erwähnt, einen kleinen Theil des Traisenthales bei Türnitz.

Die höchsten Erhebungen des obigen Terrains sind in dessen südlichem Theile: der Hohenstein (3746 Wiener Fuss) zwischen dem Engleiten- und Soisgraben, der Burgstallkogel (3295') zwischen dem Sois- und Loichgraben, der Eisenstein (3731') zwischen dem Loichgraben und dem Traisenthale, und der Grohmannberg (3381') zwischen dem Pielach- und Nattersbachgraben; in dem nördlichen Theile: der Geisbichl (2407') südlich von Rabenstein, der Geisberg (2324') nördlich von Kirchberg, der Grillberg (2513') und Maadwiesberg westlich von Kirchberg, und der Walzberg (bei 2600') nördlich von Frankenfels. Die tiefste Einsenkung des Terrains ist bei Rabenstein (1047'), von wo an die Thäler ansteigen, und bei Kirchberg die Höhe von 1124', in Tradigist von 1245', bei Riegelmühl im Soisgraben von 1412', in Loich von 1255', in Frankenfels von 1406' und in Schwarzenbach von 1559' erreichen.

Sowohl in geotektonischer als auch in geologischer Beziehung ist eine grosse Einsenkung, eine Bucht, bemerkenswerth, welche das Terrain von WSW. nach ONO. verquert, sich von Neubruck bei Scheibbs über Frankenfels, Kirchberg und Tradigist in die Wiener Sandsteinzone bei Eschenau hinzieht, und in

einer Breite von 1—2000 Klaftern mit Neocomgebilden ausgefüllt ist. Nördlich von dieser Bucht und parallel zu derselben zieht sich in einer Breite von 1—2000 Klaftern von WSW. nach ONO. ein Kalkgebirgsrücken hin, der die Bucht von der Wiener Sandsteinzone trennt und nur zwischen Kirchberg und Rabenstein von dem Pielachflusse durchbrochen wird. Südlich von dieser Bucht sind ähnliche lange Bergrücken nicht vorhanden, da die Flüsse und Bäche des Terrains, der Nattersbach, der Pielachfluss, der Loichbach und der Soisbach, von Süden nach Norden das Gebiet verqueren, und dergestalt die Verbindung der Berghöhen zu Bergrücken verhindern. Eine Ausnahme bildet nur der die Wasserscheide zwischen dem Pielach- und dem Traisenflusse bildende Bergrücken, der sich von Schwarzenbach gegen ONO. über den Eisenstein, den Klauswald und das Ratzeck zum Traisenflusse, zwischen Freiland und Steg hinzieht.

Uebersicht der Formationen.

In diesem Gebiete treten auf:

A. Die Triasformation, u. z.:

1. Untere Trias: Werfener und Guttensteiner Schichten.
2. Mittlere Trias: Gösslinger Schichten.
3. Obere Trias: a) Lunzer und b) Raibler Schichten (Opponitzer Kalke).

B. Die rhätische Formation. u. z.:

1. Opponitzer Dolomit (Hauptdolomit).
2. Kössener Schichten.

C. Die Lias-Formation, u. z.:

1. Grestener Schichten.
2. Lias-Fleckenkalke.
3. Hierlatzschichten.

D. Die Jura-Formation; endlich

E. Die Kreide-Formation, u. z.:

Neocom-Gebilde.

A. Triasformation.

1. **Untere Trias.** Werfener und Guttensteiner Schichten treten in dem obbezeichneten Terrain nur im Traisenthale unterhalb Türnitz zu Tage, u. z.: die Werfener Schichten in einem Aufbruche, der parallel zum Traisenflusse an dessen linkem Ufer von SW. nach NO. verläuft. In diesem Aufbruche kommen die Werfener Schichten nur in einem sehr schmalen Streifen zu Tag. Anstehend findet man röthliche und grünliche Sandsteine und Schiefer dieser Schichten am Wege von der Türnitzer Ziegelhütte zum Zainbauer, und unterhalb des Drathzuges beissen neben der Poststrasse am Wege zum Hollerberge Thonmergel mit Spuren von Gyps aus, zu dessen Gewinnung daselbst auch ein Versuchsbau vorgenommen wurde.

Die an beiden Ufern der Traisen anstehenden schwarzgrauen späthigen und schön geschichteten Kalksteine entsprechen den „Guttensteiner Schichten“ ihrer Lagerung und ihrem petrographischen Charakter nach. Sie lagern nämlich den erwähnten „Werfener Schichten“ in SO. unmittelbar auf, mit nordöstlichem Streichen und südöstlichem Einfallen, und werden weiters in Südosten am rechten Traisengehänge von Dolomiten überlagert, die der mittleren Trias, den

„Gösslinger Schichten“ angehören, wie dies in dem von Herrn Hertle aufgenommenen Terrain (an den Gehängen des Türnitzer Hegerkogels) ersichtlich ist, wo diese Dolomite von „Lunzer Schichten“ überlagert werden.

Dieselben Dolomite erscheinen aber auch an dem linken Traisengehänge, an der Nordwestseite des Aufbruches der Werfener Schichten, wo sie die letzteren unmittelbar begrenzen. In dem Durchschnitte V in Tafel I. sind die eben erwähnten Lagerungsverhältnisse der „Werfener“ und „Guttensteiner Schichten“ dargestellt.

2. Mittlere Trias. Gösslinger Schichten. Unter der Bezeichnung „Gösslinger Schichten“ fasse ich jenen aus Kalksteinen bestehenden Schichten-complex zusammen, der in dem von mir speciell untersuchten Terrain zwischen den „Guttensteiner Schichten“ und den „Lunzer Schichten“ sich vorfindet.

Die „Gösslinger Schichten“ erscheinen in diesem Terrain nur in den Gebirgen südlich von der oberwähnten Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht, und zwar daselbst in mehreren, und zwar in vier, zu einander nahezu parallelen von WSW nach ONO verlaufenden Zügen.

Der nördlichste dieser Züge beginnt in der Gegend von St. Anton bei Scheibbs, tritt bei der Laubenbachmühle am Nattersbache in mein Terrain, und zwar in einer Breitenausdehnung von mehr als 1000 Klaftern, und zieht sich von WSW südlich von Frankenfels, und den Gebirgskamm südlich vom Nattersbache und vom Pielachflusse bildend, gegen ONO bis zu dem Loichthale, in welchem die Gösslinger Kalke das ganze linke (westliche) Gehänge von Loich bis nahe an Toberschnick zusammensetzen, ebenfalls in einer Breitenausdehnung von nahe 900 Klaftern. Nur eine kleine Partie dieser Kalke ist noch am rechten (östlichen) Thalgehänge oberhalb Toberschnick bei Stein anstehend; weiter gegen Osten treten sie nicht mehr zu Tage. (Siehe Tafel I., Durchschnitte I., II. und III. a.)

Der zweite nächstsüdlichere Zug der „Gösslinger Schichten“ beginnt am Gebirgssattel nördlich von Puchenstuben, zieht gleichfalls ununterbrochen von da gegen ONO., verquert nächst der Fischbachmühle den Fischbachgraben und oberhalb Bruck das Pielachthal, und endet gleichfalls im Loichthale nächst der Hammermühle, wo die „Gösslinger Schichten“ an beiden Bachufern anstehen, ohne jedoch noch weiter gegen Osten fortzusetzen. Die Breitenausdehnung dieses Zuges beträgt 2—400 Klafter. (Siehe Tafel I., Durchschnitte I., II., III. b.)

Der dritte Zug der „Gösslinger Schichten“ beginnt unterhalb Schwarzenbach am rechten Thalgehänge des Pielachflusses bei Standach, und zieht von da sehr regelmässig, fast geradlinig in der geringen Breitenausdehnung von 1—200 Klaftern gegen ONO., und zwar am nördlichen Gehänge des Eisenstein und des Klauswaldberges und am südlichen Gehänge des Hohensteins, bis in das Traisenthal bei Lilienfeld. (Siehe Tafel I., Durchschnitte III., IV., V. c.)

Endlich ist noch ein viertes Auftreten von „Gösslinger Schichten“ im Traisenthal nächst Türnitz zu erwähnen. Hiezu gehören die Kalksteine des „Schlägelberges“ westlich von Türnitz (Durchschnitt III. und IV. d., Tafel I.) und die Dolomite über den Werfener Schichten nordöstlich von Türnitz (Durchschnitt V. d.). Die Kalksteine des Schlägelberges werden nämlich an dem Ostgehänge nächst dem „Holzbauer“ Hause von dünngeschichteten knolligen Kalken, und diese von Sandsteinen der „Lunzer Schichten“ bei einem Streichen in St. 11, und mit 10—20 Grad östlichem Einfallen deutlich überlagert, müssen demnach den „Gösslinger Schichten“ zugezählt werden. Eben so folgen auf die erwähnten Dolomite Sandsteine der „Lunzer Schichten“.

Die „Gösslinger Schichten“ bestehen, wie oben angedeutet, aus Kalksteinen, deren Farbe vorherrschend licht- oder dunkel- bis schwarzgrau, seltener lichtgelb oder lichtbraun und bisweilen fleckenartig melirt ist. In den tieferen Lagen herrscht die lichte, in den höheren die dunkle Färbung der Kalksteine vor. Sie sind grösstentheils dünngeschichtet, die Schichten $\frac{1}{2}$ —2 Zoll mächtig, und nur in einzelnen Lagen treten auch Schichten in der Mächtigkeit von 1—2 Fuss auf. Die dünngeschichteten, sowohl licht- als schwarzgrauen Kalksteine besitzen an den Schichtungsflächen wellenförmige knollige Erhabenheiten, zwischen denen dünne Partien von braungrauem oder von schwarzgrauem glänzenden Mergelschiefer inneliegen. Kalkspath findet sich in diesen dünngeschichteten Kalksteinen nur wenig vor, dagegen sind die dickgeschichteten Kalksteine sehr reich an weissem oder röthlichem Kalkspath, der theils das Gestein in liniendicken Adern nach allen Richtungen durchsetzt, theils auch kleine Nester in demselben bildet. Verwittert erhält dann das Gestein netzartige Erhabenheiten an der Oberfläche. Eine charakteristische Eigenthümlichkeit dieses Kalksteines sind auch die Ausscheidungen von meist grauem Hornstein in demselben, in kugeligen oder langgedehnten Knollen von 1—4 Zoll Dicke. Bei verwittertem Gesteine treten diese Knollen mit rissiger Oberfläche scharf hervor.

Im Allgemeinen stimmen diese Kalksteine in ihrem petrographischen Charakter genau mit jenen überein, welche Herr Kudernatsch *) als „dunkle Kalke der Trias“ aus der Gegend von Gössling, Lunz etc., und Freiherr v. Richthofen **) als „Virgloriakalke“ aus Vorarlberg beschreibt. Die in den obersten Lagen der „Gösslinger Schichten“ anderwärts (z. B. nächst Gössling selbst) beobachteten schwarzgrauen, sehr dünn- und ebenplattigen Kalksteine mit Mergelschieferzwischenlagen mit *Ammonites Aon* (Aonschiefer), habe ich in meinem Terrain nur am Nattersbache zwischen Laubenbachmühle und Gross-Boding vorgefunden.

An Versteinerungen sind diese Schichten äusserst arm. Die wenigen von mir in meinem Terrain aufgefundenen, von Herrn D. Stur bestimmten Petrefacte sind:

Terebratula vulgaris Schloth. aus dem schwarzen dünnplattigen Kalkschiefer bei Gross-Boding am Nattersbache;

Waldheimia angusta? Schloth. und Encriniten aus graulichem Kalke nächst der Laubenbachmühle am Nattersbache;

Pecten Margaritae? Hau. aus grauem krystallinisch-späthigem Kalksteine von Irrenberg, am Nordgehänge des Eisensteinberges; und

Waldheimia angusta Schloth. aus einem ähnlichen Kalksteine von Korngrub im Loichgraben.

Diese Petrefacten deuten an, dass die „Gösslinger Schichten“ im Allgemeinen einem tieferen Gliede der Triasformation angehören, und den Virgloriakalke Richthofen's entsprechen dürften.

Am nördlichen Fusse des Schlägelberges bei Gschaid, westlich von den Bergwerkshäuseln, fand Herr Hertle in Geschieben der Kalksteine des Schlägelberges zwei Ammonitenreste, deren einer dem *Ammonites Aon* ähnlich ist, der andere nur den Durchschnitt einer unbestimmbaren Art darstellt. Dieser Fund würde die Kalksteine des Schlägelberges einem höheren Gliede der Triasformation zuweisen, und da hier die oberwähnten Aonschichten fehlen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Kalksteine des Schlägelberges die Aonschiefer repräsentiren.

*) Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. III. 1852. 2. Heft. Seite 63.

**) Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. X. 1859. Seite 94.

Die Lagerungsverhältnisse der „Gösslinger Schichten“ in dem bezeichneten Terrain ergeben sich aus den in Tafel I. verzeichneten Profilen. Das Streichen der Schichten ist mit wenigen Ausnahmen von WSW nach ONO, sowie das Einfallen der Schichten auch nur mit wenigen Ausnahmen in den drei nördlicheren Zügen ein süd-südöstliches ist. Nur in dem ersten (nördlichsten) Zuge beobachtet man dort, wo die „Gösslinger Schichten“ eine grössere Breitenausdehnung besitzen, wie z. B. am Nattersbache nördlich von der Krumpwagmühle an der neuen Strasse eine wellenförmige Lagerung der Schichten. Aus diesem gleichmässigen Einfallen der Gösslinger Schichten in den nördlichen Zügen derselben ergibt sich, dass dieselben mehreren parallelen synklinalen Aufbrüchen ihr Erscheinen zu Tage verdanken. Die Erhebung der Schichten war aber in dem nördlichsten Zuge am geringsten, und in dem südlichen (Schwarzenbacher) Zuge am grössten, denn der Einfallswinkel der Schichten beträgt bei dem ersteren (Durchschnitte I., II., III. a und b) 10—40 Grade, bei dem letzteren dagegen (Durchschnitte III., IV., V. c) bei 80 Graden.

Der südlichste (Türnitzer) Zug der „Gösslinger Schichten“ erscheint dagegen in den Durchschnitten III., IV. und V. d. Tafel I.) mit nördlichem Einfallen. Ich habe zwar an den Punkten der Durchschnitte selbst dieses Einfallen der Schichten nicht beobachtet, muss aber dasselbe aus dem Zusammenhange der Lagerungsverhältnisse in der Umgebung voraussetzen, weil derselbe Sandstein der „Lunzer Schichten“, der bei den Bergwerkshäusern ansteht, am Ostgehänge des Schlägelberges, wie erwähnt, den Kalksteinen desselben auflagert mit östlichem Einfallen in Folge einer Wendung des Gebirgsrückens, weil am Wege von den Bergwerkshäusern nach Schlaipfen die Kalksteine des Schlägelberges ein nordöstliches Einfallen zeigen, und weil endlich die „Lunzer Sandsteine“ bei Türnitz, und zwar bei Sulzbach, bei Feichten, im Graben nordöstlich von der Hammerschmiede (westlich von Türnitz), sowie auch die darüber lagernden „Raibler Schichten“ nördlich von der Hammerschmiede und bei Schlaipfen ein nördliches Einfallen der Schichten besitzen.

Das Liegend-Gebirge der „Gösslinger Schichten“ ist in dem fraglichen Terrain nur an der Traisen, und auch dort nicht in ungestörter Lagerung sichtbar. Bei den drei nördlichen Zügen erscheinen im scheinbaren Liegenden der „Gösslinger Schichten“ durchgehends Gesteine jüngerer Ablagerungen, die durch die Hebung der älteren Schichten gesenkt, eine grösstentheils synklinale Lagerung gegen dieselben erhielten (Siehe Profile in Tafel I.) Die Gesamtmächtigkeit der „Gösslinger Schichten“ ist deshalb hier nicht bestimmbar gewesen. Als Hangend-Gebirge der „Gösslinger Schichten“ erscheinen überall die „Lunzer Schichten.“

In den Kalksteinen des Schlägelberges kommt Bleiglanz eingesprengt vor, auf welchen vor einigen Decennien ein Bergbau betrieben wurde. Ueber die Art des Vorkommens der Bleierze konnte ich nichts ermitteln, da der Bau seit vielen Jahren aufgelassen ist. Das Einbrechen von Bleierzen in den obersten Schichten der „Gösslinger Kalksteine“, wenn man dieselben als tiefstes Glied der „oberen Trias“ betrachtet, entspricht in vieler Beziehung den Bleierzvorkommnissen in den Südalpen, namentlich Kärnthens, wo die Bleierzlagerstätten ebenfalls, wie in Raibel selbst, und in Unterkärnten an der Petzen, woselbst dieselben in Kalken mit Esino-Petrefacten auftreten, noch von Petrefacten führenden (vielleicht den „Lunzer Schichten“ entsprechenden) Schiefem und Kalksteinen, zum Theil von „Raibler Schichten“ selbst überlagert werden.

3. Obere Trias. a. Lunzer Schichten. Die „Lunzer Schichten“, ein aus Schiefem und Sandsteinen bestehender Schichtencomplex, erscheinen, wie

die „Gösslinger Schichten“, in unserem Terrain auch nur in den Gebirgen südlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocombucht. Da sie überall im Hangenden der „Gösslinger Schichten“ zu finden sind, und zwar bei den drei nördlichen Zügen derselben als ihre Begleiter an der Südseite, und bei dem südlichsten Aufbruche nächst Türnitz an deren Nordseite, so bilden auch diese Schichten mehrere zu einander parallele Züge, die aber in der Streichungsrichtung noch weiter fortsetzen, als die „Gösslinger Schichten.“ Wir haben oben erwähnt, dass die zwei nördlichsten in West beginnenden Züge der „Gösslinger Schichten“ im Loichgraben zwischen Toberschnick und Loich und nächst der Hamermühle sich auskeilen; die diese Züge im Hangenden begleitenden „Lunzer Schichten“ aber setzen noch weiter nach Osten fort, und zwar in mehreren Aufbrüchen, die zum Theile ebenfalls zusammenhängen, und sich zu parallelen von West nach Ost verlaufenden Zügen vereinen. Der eine dieser Züge (Tafel I., Durchschnitte IV., V. a $\frac{1}{2}$) beginnt im Loichthale oberhalb Stein, und zieht sich an der Südseite des Kirchberger „Hauswaldes“ von West nach Ost über Unter-Winkel und Ramsau in das Soisthal, wo er bei Höfel und der Pirko'schen Eisenfabrik an beiden Thalgehängen entblöst ist. Nach einer Unterbrechung durch das Kalkplateau von Eben erscheint die Fortsetzung dieses Zuges der „Lunzer Schichten“ im Graben von „Lehner“ wieder, durchsetzt das Tradigistthal bei der Breinmühle, und zieht sich über Aigelsreith weiter nach Osten in das Gebiet des Herrn Hertle. Ein zweiter, und zwar der Hauptzug der „Lunzer Schichten“ in diesem Terrain, zieht ununterbrochen (Tafel I., Durchschnitte IV., V. a $\frac{1}{2}$) aus dem Loichthale bei Loich gegen Osten durch den Rehgraben über Hunasgrub und Klein-Schindleck in das Soisthal, von da über Reit und Schreiberhof nach Wenigsthal im Steinbachgraben, und weiter über Krandelstein in das Traisenthal. Ein dritter, theils mehrfach unterbrochener theils mit dem zweiten zusammenhängender Zug (Tafel I., Durchschnitte IV., V. a $\frac{1}{6}$) beginnt oberhalb Loich im Schwarzengraben, und zieht sich über Burgstall in das Soisthal zur Riegelmühle, weiters in den Prinzbachgraben, und findet seine Fortsetzung an den Nordgehängen des Gschett und des Hohenebenberges, wo er sich theilweise mit dem zweiten Zuge vereint. Diese Aufbrüche der „Lunzer Schichten“ ohne „Gösslinger Schichten“, jedoch als östliche Fortsetzungen der mit den zwei nördlichsten Aufbrüchen der „Gösslinger Schichten“ (Durchschnitte I., II. und III.) gleichzeitig auftretenden Züge sind in den Durchschnitten IV. und V. (Tafel I.) ersichtlich gemacht. Auch den dritten Zug der „Gösslinger Schichten“, nämlich den von Steg bei Lilienfeld fast geradlinig bis gegen Schwarzenbach verlaufenden Zug (Durchschnitte III., IV., V. c), begleiten im Hangenden die „Lunzer Schichten“, die aber nach dem Auskeilen der „Gösslinger Schichten“ noch weiter westlich von Schwarzenbach als westsüdwestliche Fortsetzung dieses Zuges im Schwarzenbachgraben (Hof- und Seerotte) zu Tage kommen (Durchschnitte I. und II. c $\frac{1}{2}$), und sich über Tatzgern hinaus mit den „Lunzer Schichten“ des im Hangenden des zweiten Aufbruches der „Gösslinger Schichten“ auftretenden Zuges vereinen. Endlich wird auch der vierte südlichste Aufbruch der „Gösslinger Schichten“ im Traisenthale an der Nordseite von „Lunzer Schichten“ überlagert. (Tafel I., Durchschnitte II., III., IV., V. d $\frac{1}{2}$.)

Die „Lunzer Schichten“ sind in ihren tieferen Theilen aus Schiefen, in ihren höheren Theilen aus Sandsteinen mit Zwischenlagerungen von Schieferthonen und Steinkohlenflötzen zusammengesetzt. Die Schiefer, dunkelgrau, im verwitterten Zustande bräunlich, sind Thonmergelschiefer mit flachmuscheligen Brüche, in der Regel ohne Spuren von Glimmer oder anderen Uebergemengtheilen, bisweilen dünnblättrig, in Thonschiefer übergehend. Die Sandsteine sind theils

lichtgrau, theils grün- oder blaugrau, stets sehr feinkörnig bis dicht; in der splitterigen Quarzmasse derselben sind nur einzelne deutlich abgerundete Körner von Quarz und sehr zarte zerstreute Blättchen von weissem Glimmer wahrnehmbar; in der Regel lässt sich ein besonderes Bindemittel des Quarzes nicht unterscheiden, nur bisweilen erscheint eine kaolinartige weisse Masse als solches. Die Sandsteine sind grösstentheils mächtig geschichtet, jedoch auch grösstentheils nach allen Richtungen zerklüftet, und dann von den Klüftflächen aus gegen das Innere durch Verwitterung bräunlich gefärbt. Die dunkelfärbigen Schieferthone zwischen den Sandsteinen und im Hangenden derselben gehen durch Aufnahme von kohligen Bestandtheilen in Kohlschiefer über, besonders in der Nähe der Steinkohlenflötze, deren Begleiter sie sind. Sie sind im frischen Bruche hart und zähe, zerfallen aber an der Luft sehr leicht, und zwar in kleine rhomboidische Stückchen, die sich bei Zutritt von Wasser zu einem Thone auflösen. In den Schieferthonen sind einzelne dünne Lagen eisenhaltig und dann nicht leicht verwitterbar, aber an der Luft eine braune Färbung gewinnend. Häufiger noch finden sich in denselben Ausscheidungen von Sphärosideriten in Gestalt von Kugeln oder Brodlaiben, in der Grösse von ein paar Zollen bis zu zwei Fuss im Durchmesser. Diese Sphärosideritkugeln sind selten ohne Spuren von Pflanzen- oder Thierresten, und enthalten bisweilen einen Kern von Schwefelkies.

Ueber das Auftreten, die Zahl, Beschaffenheit u. s. f. der Steinkohlenflötze in den „Lunzer Schichten“ in der Umgebung von Kirchberg an der Pielach sind im ersten Theile des Berichtes der I. Section *) erschöpfende Mittheilungen gemacht worden. Auch die Petrefactenführung dieser Schichten ist bei Beschreibung der einzelnen Bergbaue angeführt worden, namentlich die fossilen Pflanzenreste, die nur bei den Bergbauen und zwar aus dem Hangenden der Steinkohlenflötze bekannt wurden, und deren detaillirte Aufzählung durch Herrn D. Stur stattfinden soll. Namentlich gab der Kohlenbergbau des Herrn Neuber im Rehgraben eine reichliche Ausbeute an fossilen Pflanzenresten.

Die tieferen Lagen der „Lunzer Schichten“, die schwarzgrauen Schiefer nämlich, zeigten Spuren von *Posidonomya Wengensis* im Rehgraben, und beim Hocheck-Bauernhause im Soisgraben, an letzterem Orte in verwitterten bräunlichen Schiefeln. Die höheren sandigen Schichten, die Schieferthone und Kohlschiefer haben in meinem Terrain nur wenige Thierreste geliefert, und zwar beim Oesterlein'schen Schurfschacht am Somersberge kleine Gasteropoden und *Nucula sp.?*, aus dem Josephstollen im Rehgraben *Myacites letticus Quenst.* mit anderen kleinen undeutlichen Bivalven, aus dem Krandelsteiner Bergbaue in Tradigist kleine Bivalven, *Myacites sp.*, und ganze Nester von kleinen Gasteropoden, ebenso aus dem Wenigsthofer Bergbaue in Tradigist.

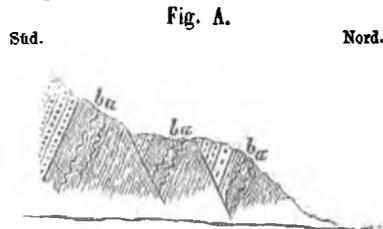
In den obersten Lagen der „Lunzer Schichten“ werden in meinem Terrain fast durchgehends die Sandsteinschiefer kalkhaltig, und es treten auch dünne Zwischenlagerungen von dunklen Kalksteinen in den Schieferthonen auf, die grösstentheils Petrefacten führend sind. In der Regel sind diese Petrefacten zu einer Art Muschelmarmor oder Muschelbreccie zusammengepresst und voll von Zweischalern, deren Bestimmung aber eben deshalb grossen Schwierigkeiten unterliegt. Die zerbrochenen Schalen sind häufig noch sehr gut erhalten, an der Oberfläche bräunlich gefärbt und im Bruche weiss, wodurch die Breccie ein buntes Ansehen gewinnt. Solche Muschelbreccien sind aus dem Hangendgebirge der Steinkohlenflötze bei den Bergbauen: „Bernhardstollen im Reitgraben“ und

*) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang XV. Seite 93 u. f.

nächst der „Rossstallmühle im Soisgraben“ gefördert worden; bei dem ersteren *Myoconeha* sp. und *Cardinia* sp. (nach Herrn Stur's Bestimmung).

So wie die „Gösslinger Schichten“, besitzen auch die „Lunzer Schichten“, und zwar nicht nur dort, wo sie den ersteren unmittelbar auflagern, welche Auflagerung überall concordant stattfindet, sondern auch an jenen Aufbrüchen, wo dieselben ohne „Gösslinger Schichten“ zu Tage kommen, im Allgemeinen ein Streichen von W in O, genauer vom WSW in ONO. Aber auch das Einfallen der Schichten ist bei den nördlichen Zügen ein ziemlich constantes, und zwar ein nach Süden gerichtetes, so dass die einzelnen Züge der „Lunzer Schichten“ hier nirgends als Folge von mulden- oder kuppenförmiger Lagerung, sondern als Folge mehrerer paralleler und synklinaler Aufbrüche sich darstellen. (Durchschnitte I. bis V. in Tafel I.) Nur wo die „Lunzer Schichten“ eine grössere oberflächliche Verbreitung besitzen, wie im nördlichsten Zuge derselben zwischen dem Fischbach- und Pielachgraben, wird auch eine wellenförmige Lagerung bemerkbar. (Siehe Tafel I., Durchschnitt II. a¹.) Dagegen beobachtet man bei dem südlichsten Zuge der „Lunzer Schichten“ im Traisenthale nördlich von Türnitz, bei Feuchten, Sulzbach u. a. m., ein nördliches Einfallen der Schichten, (Durchschnitte II., III., IV., V. d¹). Der Einfallswinkel zeigt sich in den höheren Ausbissen steiler, in den tieferen Theilen flacher.

Ausser diesen Störungen, welche die „Lunzer Schichten“ durch parallele Hebungen der Gebirgsschichten im Allgemeinen erlitten haben, sind aber auch noch locale Störungen in den einzelnen Zügen sehr häufig. Letztere geben sich bald als kleinere Abrutschungen, bald als Umkipfung, bald als Ueberschiebung der Schichten kund. Solche kleine locale Abrutschungen lassen sich bei allen Kohlenbergbauen beobachten; namentlich ist dies beim Bergbaue im Rehgraben der Fall, wo man wiederholt durch Liegendschläge Hangendgebirge angefahren hat, was nur in Folge ähnlicher Abrutschungen, wie sie Fig. A. darstellt, erklärlich wird. Eine Umkipfung der „Lunzer Schichten“ ist in dem „Segengottes-Stollen“ des Tradigister Kohlenbaues beobachtet worden. (Siehe I. Theil.) Beispiele von Ueberschiebungen werden später angegeben.



Im Durchschnitte beträgt die Gesamtmächtigkeit der „Lunzer Schichten“ 3—400 Fuss, selten darüber; dagegen findet bisweilen eine Verdrückung der Schichten in Folge gestörter Lagerungsverhältnisse bis zu einer ganz geringen Mächtigkeit statt. Eine solche Verdrückung beobachtet man im Dorfe Schwarzenbach, wo die „Lunzer Schichten“ nur in der Mächtigkeit von einigen Klaftern zu Tage treten, eingezwängt zwischen Dolomiten und Raibler Kalken. Ein anderes Beispiel gab Herr Hertle im I. Theile bei Beschreibung der Bergbaue in „Engleiten.“

b. Opponitzer Kalke. (Raibler Schichten.) Der von uns während der geologischen Aufnahmen als „Opponitzer Schichten“ bezeichnete Schichtencomplex zerfällt in zwei verschiedene Gesteinsgruppen, deren untere den „Lunzer Schichten“ unmittelbar auflagernde Gruppe aus Kalksteinen und Rauchwacken besteht, während die obere Gruppe von Dolomiten gebildet wird. Die untere Gruppe der „Opponitzer Kalke“ entspricht durch ihre Petrefactenführung den „Raibler Schichten“, und ich werde mich hier für dieselbe der letzteren Bezeichnung bedienen. Die obere Gruppe, die „Opponitzer Dolomite“ werde ich bei der rhätischen Formation besprechen.

In dem Kalkgebirgszuge, der sich in der Breite von 1—2000 Klaftern nördlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht zwischen dieser Bucht und den Hügeln der Wiener Sandsteine von WSW nach ONO hinzieht, erscheinen am ganzen Rande der Wiener Sandsteinzone unter den „Opponitzer Dolomiten“ Rauchwacken, die in dem östlichen Theile des Gebietes auch innerhalb des Kalkgebirgszuges ebenfalls unter „Opponitzer Dolomiten“ in einem zweiten nördlicheren Aufbruche zu Tage treten, und daselbst somit zwei schmale parallele Züge bilden. (Tafel I., Durchschnitte II. bis inclusive V. α und β .) Diese in dem nördlichen Kalkzuge das tiefste Glied der zu Tage tretenden Gebirgsschichten bildenden Rauchwacken entsprechen ihrer Lagerung nach vollkommen jenen Rauchwacken, welche in den Gebirgen südlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht unmittelbar über den „Lunzer Schichten“ vorkommen und den „Raibler Schichten“ eigenthümlich sind, weshalb ich auch die ersterwähnten Rauchwacken im nördlichen Kalkgebirgszuge diesen Schichten beizähle.

In den südlich von der offerwähnten Neocom-Bucht befindlichen Gebirgen begleiten die „Raibler Schichten“ in schmalen Streifen fast durchgehends die „Lunzer Schichten“ in deren Hangendem, und erscheinen daher in eben denselben Zügen und Aufbrüchen zu Tage, wie die „Lunzer Schichten.“ In grösserer Verbreitung trifft man die „Raibler Schichten“ südlich von Kirchberg an der Pielach und von Tradigist, wo sie die Kalkplateaux zwischen dem Loich- und Soisgraben bei Schrofen, Engelmuth, Grubhof, und zwischen dem Sois- und Tradigistgraben bei Somerau, Eben, Gsetten, Eibenberg u. s. f., und das Kristenthal fast ausschliesslich zusammensetzen. Auch im Pielachthale, unterhalb Schwarzenbach, zwischen Bruck und der Hechenberger Mühle, nehmen sie einen grösseren Antheil an der oberflächlichen Gebirgsbildung der Berghöhen.

Die die „Raibler Schichten“ bildenden Gesteine sind Rauchwacken und Kalksteine. Die Rauchwacken besitzen entweder eine schmutzig lichtgelbe oder ochergelbe, oder eine röthliche (rosaroth) Färbung, sind krystallinisch, porös und zellig, die hohlen Drusenräume bisweilen mit hellen Kalkspathkrystallen bekleidet. Die Kalksteine, und zwar die tiefer liegenden Partien derselben, sind dunkelbraungrau oder schwarzgrau, in Bänken von $\frac{1}{2}$ —3 Fuss geschichtet, häufig mit weissen Kalkspathadern durchzogen und öfters dolomitisch; während die höheren Partien dieser Kalksteine hellfärbig (lichtgrau, bräunlich oder gelblich, in der Regel grau oder gelb melirt oder gefleckt) sind, sehr dünn geschichtet, selbst blättrig, höchstens in Schichten von $\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit auftreten und mit lichten Mergelschiefeln wechsellagern. Die dünn geschichteten Kalke sind an den Schichtflächen theils ebenflächig, theils uneben und wellig, und im letzteren Falle scheinen sie aus einzelnen plattgedrückten Knollen zusammengesetzt, welche wahrscheinlich von Thierresten herrühren.

Die eben bezeichneten Kalksteine besitzen nur eine Mächtigkeit von 10 bis 12 Klaftern. Die Mächtigkeit der Rauchwacken ist sehr wechselnd, und beträgt stellenweise nur einige Fuss; stellenweise dagegen mehrere Klaftern. Aus dem Zusammenhalte zahlreicher Beobachtungen über die Mächtigkeit der Kalksteine und Rauchwacken ergibt es sich, dass je geringer die Mächtigkeit der Rauchwacken, desto grösser die Mächtigkeit der Kalksteine ist, dass aber bei zunehmender Mächtigkeit der Rauchwacken jene der Kalksteine abnimmt. An einzelnen Punkten, zum Beispiel am Nordgehänge des Eisensteins, im Laubenbachgraben u. m. a., werden die „Lunzer Schichten“ von Rauchwacken in grösserer Mächtigkeit überlagert, und auf diese folgen, ohne Zwischenlagerungen von Kalksteinen der „Raibler Schichten“, unmittelbar die „Opponitzer Dolomite“. Die Rauchwacken erscheinen daher jedenfalls als Vertreter der Kalksteine der

„Raibler Schichten.“ Auch in dem Gebirgszuge nördlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht findet man, wie schon oben erwähnt, keine Kalksteinablagerung zwischen den „Opponitzer Dolomiten“ und den Rauchwacken, die daselbst (zum Beispiel Rabenstein) eine Mächtigkeit bis zu 20 Klaftern erreichen, und die ich eben wegen der analogen Lagerung mit den Rauchwacken in den südlicheren Gebirgen den „Raibler Schichten“ beizähle.

Die in diesen Schichten vorkommenden Versteinerungen, von welchen man fast allenthalben Spuren findet, sind mit dem Gesteine so innig verwachsen, dass eine Bestimmung derselben nur höchst selten möglich wird. In meinem Aufnahmsgebiete habe ich nur aus den dunklen späthigen Kalksteinen von dem Steinbruche nächst dem Pirko'schen Eisenhüttenwerke im Soisgraben *Corbis Mellingeri Hau*, *Peeten?* *Perna?* *Nucula sp.?* mit kleinen Gasteropoden vorgefunden. Es ist oben bei den „Lunzer Schichten“ bemerkt worden, dass die höchsten schiefrigen und thonigen Ablagerungen derselben kalkigsandige Bänke mit Petrefacten und Muschelbreccien in Wechsellagerung aufnehmen, und dass diese Petrefacten ebenfalls jenen der „Raibler Schichten“ am meisten entsprechen. Paläontologisch betrachtet, gehören demnach allerdings die bezeichneten Muschelbreccien mit den obbeschriebenen Kalksteinen und Rauchwacken der „Raibler Schichten“ (den „Opponitzer Kalken“) in eine Gruppe. *)

Von den Gliedern der „Raibler Schichten“ nehmen in meinem Terrain fast durchgehends die Rauchwacken die tiefste Lage unmittelbar über den „Lunzer Schichten“, dagegen die hellgefärbten dünngeschichteten Kalksteine die höchste Lage unmittelbar unter den „Opponitzer Dolomiten“ ein. Die dunklen späthigen dolomitischen Kalke lagern, wo sie auftreten, unter den dünngeschichteten Kalksteinen und über den Rauchwacken, häufig aber fehlen sie und werden eben durch Rauchwacken ersetzt, die dann, den „Lunzer Schichten“ auflagernd, unmittelbar von den dünngeschichteten Kalksteinen im Hangenden begleitet werden. Diese normale Reihenfolge lässt sich an den meisten Punkten beobachten, namentlich am Wege von Sommerhof nach Somerau, SO bei Kirchberg, am Wege von Gsell zum Grohmanberg, W bei Schwarzenbach, im Lämmelgraben, am Wege gegen Zitterthal u. s. f. Eine abweichende Lagerung beobachtete ich nur im Steinbachgraben an der Strasse von Tradigist nach Wenigsthof, wo über den „Lunzer Schichten“ dunkle dolomitische und späthige Kalksteine, über diesen dünngeschichtete Kalksteine, über diesen Rauchwacken und über diesen die „Opponitzer Dolomite“ lagern, die Rauchwacken demnach nicht die gewöhnliche Stelle unmittelbar über den „Lunzer Schichten“ einnehmen. Eine abnorme Lagerung der „Raibler Schichten“ findet man auch in dem nördlichsten Zuge der „Raibler Schichten“ südlich von Kirchberg, zwischen dem Loich- und Soisgraben, deutlich entblösst in dem Steinbruche neben dem Pirko'schen Eisenhüttenwerke im Soisgraben. (Siehe Tafel I., Durchschnitt IV. „Hinterleiten.“) Es stossen sich dort an der Nordseite die dünngeschichteten hellgefärbten Kalksteine der „Raibler Schichten“, welche nach Süden einfallen, an saigerstehenden Kalksteinschiefern des Neocom ab. Sie sind 8—10 Klaffer mächtig und werden zunächst von Mergelschiefern in der Mächtigkeit von 3—4 Fuss, und letztere von in Bänken bis zu 2 Fuss geschichteten dunklen dolomitischen Kalken in der

*) Es sei hier bemerkt, dass ich im Kleinkothgraben bei Hollenstein die *Myophoria Whatleyae* in den Mergelschiefern der dünngeschichteten Kalke, welche als oberste Ablagerung der „Raibler Schichten“ in meinem und in den anderen Terrains erscheinen, auffand, und dass in denselben dünngeschichteten Kalken Auswitterungen einer Cardienart vorkommen, die wahrscheinlich der *Cardia crenata* angehört.

bis 30 Graden besitzen, aber fünf verschiedene Brüche und Senkungen wahrnehmen lassen, so dass sie gar nicht bis zur Thalsohle gelangen, in welcher nur die „Lunzer Schichten“ anstehend gefunden werden. Vollkommen gleiche Senkungen der „Raibler Schichten“ beobachtet man im Soisgraben, zwischen dem Pirko'schen Eisenwerke und der Riegelmühle, insbesondere am Plateau von Sommerau und Brandstadt. Im Pielachthale (Fig. C.) zeigt sich hiebei auch noch eine Ueberschiebung der „Lunzer Schichten“ über die „Raibler Schichten“, und diese Ueberschiebung der ersteren über die letzteren Schichten ist in dem Gebiete östlich vom Loichgraben bei beiden der zwei nördlichsten Aufbrüche der „Lunzer Schichten“ wahrzunehmen (Tafel I., Durchschnitte IV. und V. $a^{1/1}$, $a^{1/2}$, $a^{1/3}$), so wie man ähnliche Ueberschiebungen auch in den Steinkohlenbauen im Rehgraben und am Krandelstein angefahren hat.

Das Hangendgebirge der „Raibler Schichten“, wo ein solches noch vorhanden ist, bilden durchgehends Dolomite, die als „Opponitzer Dolomite“ zunächst besprochen werden sollen.

B. Rhätische Formation.

1. Opponitzer Dolomite (Hauptdolomit). Die „Opponitzer Dolomite“ setzen den grösseren Theil der Gebirge in dem von mir speciell aufgenommenen Gebiete zusammen, und zwar nicht nur in dem Kalkgebirgszuge nördlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocombucht, sondern auch in den Gebirgen südlich von derselben. Sowohl nördlich als südlich von jener Bucht verqueren sie in ununterbrochenen Zügen das Gebiet von WSW nach ONO entsprechend den Zügen der „Raibler Schichten“. Insbesondere sind in dem nördlichen Gebirgszuge zwei zu einander parallele Züge zu beobachten, deren einer das ganze Gebiet von WSW nach ONO verquert, der andere aber, einem zweiten nördlicheren Aufbruche angehörend, am Klein-Eibenberge östlich von Gotthardt beginnt und bei Eschenau sich wieder verliert. (Siehe Durchschnitte Tafel I.) Ihre grösste Verbreitung besitzen die „Opponitzer Dolomite“ im Weissenbachthale (Durchschnitt I.), dann in der Umgebung des Burgstallkogels, des Hohensteins, von Schwarzenbach, des Eisensteins und des Klauswaldes nördlich von Türnitz. Ihre Mächtigkeit beträgt in dem nördlichen Gebirgszuge 5—600 Fuss, in den südlichen Theilen des Gebietes hingegen 1000—1200 Fuss.

Die Dolomite sind braungrau oder grau gefärbt, von feinen weissen Adern aus krystallinischem Dolomit durchzogen, im Grossen in Bänken von $\frac{1}{4}$ —1 Fuss geschichtet, im Kleinen kurzklüftig, im Bruche splittrig, und an verwitterten Flächen rissig und sandig anzufühlen.

Petrefacte habe ich in diesen Dolomiten nirgends wahrgenommen.

Die „Opponitzer Dolomite“ finden sich fast überall im Hangenden der „Raibler Schichten“ vor, ausgenommen in dem Gebirgszuge zunächst südlich von Kirchberg, ferner am Brintkogel, und am Hechenberg im Pielachthale, wo die letzteren Plateaus bilden, ohne von Dolomiten bedeckt zu sein. Sie folgen daher auch im Allgemeinen im Streichen und Verflachen den „Raibler Schichten“, und ist das Einfallen wie bei diesen vorherrschend ein südliches. (Siehe Tafel I., Durchschnitte I. bis V.) Nur in dem Terrain, wo die Dolomite eine grössere Breitenausdehnung von Nord nach Süd besitzen, wie im Soisgraben zwischen der Biegel- und der Rossstall-Mühle, beobachtet man auch eine wellenförmige Lagerung der Schichten, sowie bei Türnitz auch die Dolomite, wie die Lunzer und Raibler Schichten, theilweise nach Nord einfallen. (Tafel I., Durchschnitte II., III., IV., V.) Selbst bei jenen Aufbrüchen der „Gösslinger Schichten“, welche nördlich von „Opponitzer Dolomiten“ begrenzt werden

(Durchschnitte I., III., IV. und V.), fallen die letzteren nach Süden gegen die ersteren ein, ausser im Pielachthale, unterhalb der Hammermühle, wo die Dolomite zunächst (nördlich) der „Gösslinger Schichten“ von diesen ab, nach Norden einfallen (Durchschnitt III. Wallbach).

Die unmittelbare Auflagerung der „Opponitzer Dolomite“ auf den „Raibler Schichten“ ist selten vollkommen concordant, das heisst, der Einfallswinkel beider selten derselbe. Vielmehr ist an den meisten Punkten eine Abweichung in den Fallwinkeln zu beobachten, und insbesondere ist dies in dem nördlichen Kalkgebirgszuge der Fall, indem daselbst die „Raibler Schichten“ (Rauchwacken) meist eine saigere Schichtenstellung haben, während die ihnen auflagernden Dolomite ein ausgeprägtes südliches Verfläachen besitzen (Durchschnitte IV. und V.). Umgekehrt verfläachen im Steinbachgraben die „Raibler Schichten“ mit 20 Graden, die auflagernden Dolomite mit 50 Graden nach Süden. Da im Gegentheile die „Opponitzer Dolomite“ nach oben in meinem Terrain überall, wo eine Beobachtung möglich ist, mit den ihnen auflagernden „Kössener Schichten“ in vollkommen concordanter Lagerung stehen, mit denselben sogar in so ferne innig verbunden sind, dass die Dolomite nach oben nach und nach in Kalksteine übergehen und mit diesen wechsellagern, bis die Kalksteine mit „Kössener“ Petrefacten selbstständig auftreten; so ergibt sich aus den beobachteten Lagerungsverhältnissen in meinem Gebiete die Folgerung, dass die Dolomite naturgemässer mit den „Kössener Schichten“, als mit den „Raibler Schichten“ zu einer Formation zu verbinden seien. Ich habe daher auch die „Opponitzer Dolomite“, welche in jeder Beziehung dem „Hauptdolomite“ des Herrn G ü m b e l entsprechen, und in diesen nördlichen Theilen der Alpen die unteren Dachsteinkalke vertreten, nicht der oberen „Triasformation“, sondern der „rhätischen Formation“ beigezählt.

2. Kössener Schichten. Die „Kössener Schichten“ treten in dem von mir speciell untersuchten Gebiete, sowohl in dem nördlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocombucht befindlichen Kalkgebirgszuge, als auch in den Gebirgen südlich von jener Bucht auf. Ihr Auftreten ist jedoch in diesen beiden Gebietstheilen ein wesentlich verschiedenes, sowohl rücksichtlich ihrer Verbreitung und Mächtigkeit, als auch rücksichtlich ihres petrographischen Charakters und der Petrefactenführung.

In dem nördlichen Gebirgszuge erscheinen die „Kössener Schichten“ sehr verbreitet, und bilden, wie die Opponitzer Dolomite, denen sie auflagern, zwei Züge, deren nördlicher auf der sogenannten „schwarzen Lacke“, dem Sattel zwischen dem Marbachgraben (Kirchberg) und dem Zettelbachgraben (Kilb) beginnt, und sich von West nach Ost über „Hohenbrandt“ und „Landgraben“ zieht, zwischen Rabenstein und Steinklamm das Pielachthal durchsetzt, und sich in östlicher Richtung über Mitternbach und Tiefenthal bis Eschenau verfolgen lässt. Er erscheint in Tafel I. nur in den Durchschnitten III., IV., V. Der südliche Zug verquert das Gebiet seiner ganzen Breite nach von WSW. nach ONO, nämlich von Klein-Walz über Eck, Reith, Brandgraben, Maadwiesberg, Grosseck, Bergerhof, Hüttenhäusel im Marbachgraben, Geisberg, Hundsdorf am Pielachflusse, Haselgraben bis Ranzenthal. Vom Weissenbachgraben bis zum Maadwiesberg besitzt der Zug einen nördlichen, vom Geisberg bis Ranzenthal einen genau östlichen Verlauf. Die Mächtigkeit der Kössener Schichten in diesem Gebietstheile beträgt stellenweise selbst 20 – 30 Klafter, und an einzelnen Gebirgsgehängen, wie an der Südseite des Grillberges bei Grosseck, wo sie flach gelagert sind, erscheinen sie auch in einer Breitenausdehnung bis 400 Klafter zu Tage.

Nur sparsam und vereinzelt finden sich dagegen die „Kössener Schichten“ in den südlichen Gebirgen vor, indem nur einige isolirte Ablagerungen derselben beobachtet wurden. Dahin gehören die kleinen Ablagerungen nächst Anger, oberhalb Schwarzenbach, am Eisensteinberg, nördlich von Silberriegel, am Hoch-Sigaunberg, bei Nestelthal im Zitterthalgraben, und am Nordgehänge des Hohensteinberges gegen den Gschettberg. (Siehe Tafel I., Durchschnitte IV. und V.) Es sind dies Ueberreste einer einst zusammenhängenden Ablagerung, die jetzt auch im Streichen nur 1000—1200 Klafter weit anhalten, und dann durch Opponitzer Dolomite unterbrochen werden. Die „Kössener Schichten“ in diesem Gebietstheile erreichen kaum eine Mächtigkeit von 4 Klaftern, und sind an einzelnen Punkten (bei Anger, am Gschettberg) nur ein paar Fuss mächtig entwickelt.

In dem nördlichen Kalkgebirgszuge besitzen die „Kössener Schichten“ eine dunkle graue oder blaugraue Farbe, die Kalksteine, theils flachmuschelig und mergelig, theils körnig und kalkspathreich, erscheinen in dünnen Lagen von 1—2 Zoll, oder in Bänken bis zu 1 Fuss mächtig, und zwischen den Kalksteinschichten befinden sich dünne Zwischenlagen von mergeligem Schiefer, oder auch Zwischenlagen von Mergelschiefer bis $\frac{1}{2}$ Fuss. In den südlichen Gebirgen dagegen sind die Kalksteine licht gefärbt, auch röthlich oder gelblich, sehr fest und zähe, und die Mergelschichtenlagen fehlen fast gänzlich, so wie die einzelnen Kalksteinschichten auch nur einige Zolle mächtig sind.

In dem nördlichen Kalkgebirgszuge sind die „Kössener Schichten“ sehr reich an fossilen Thierresten, durch welche sie sich auch allenthalben leicht kenntlich machen. In der Regel sind zwar die Petrefacte mit dem Kalksteine innig verwachsen, und eine Auslösung derselben fast immer unthunlich; hingegen wittern dieselben an den Schichtflächen öfters genügend aus, um eine spezifische Bestimmung zuzulassen. In dem nachfolgenden Verzeichnisse sind die Localitäten angeführt worden, an welchen ich Versteinerungen in den „Kössener Schichten“ sammelte, und zugleich die Arten angegeben, welche sich daraus bestimmen liessen. Die Petrefactenführung ist vorherrschend auf die obere Hälfte der Mächtigkeit der Kössener Schichten beschränkt, und einzelne Bänke der Kalksteine sind fast nur aus Versteinerungen zusammengesetzt; die Kalksteine der tieferen Schichten hingegen zeigen nur hin und wieder Spuren von Thierresten. Nächst dem Hüttenhäusel im Marbachgraben war es in Folge einer neuen Strassenanlage möglich, die theilweise Reihenfolge der Petrefacten in den Kalksteinschichten mit voller Sicherheit festzustellen. Diese Reihenfolge ist daselbst von unten nach oben folgende:

- a. Schichten mit *Mytilus minutus*;
- b. „ „ *Gervillia inflata*, nebst *Anomia alpina*;
- c. „ „ *Avicula contorta*;
- d. „ „ *Pecten Valoniensis*, und zahlreiche Anomien;
- e. „ „ Korallen; endlich
- f. „ „ *Spirifer Münsteri* var. *austriaca* Suess, nebst Cidariten.

Die obersten Kalke, welche die Spiriferen enthalten, sind ausnahmsweise licht gefärbt, gelblicht und weisslicht, zum Theile rauchwackenartig zerfressen, und Herr A. Stelzner hat in einer Druse eines solchen Kalksteines von der bezeichneten Localität kleine Schwerspathkrystalle entdeckt.

Viel geringer war die Ausbeute an Petrefacten aus den „Kössener Schichten“ in den südlichen Gebirgen. Sie treten daselbst nur in den oberen Bänken, und zwar derart innig verwachsen mit dem Kalksteine, und derart zusammengepresst auf, dass selbst an Auswitterungsflächen nur undeutliche Umrisse der-

selben zum Vorschein kommen. Laut Verzeichniss konnten deshalb aus diesem Terrain auch nur *Cardium Austriacum*, *Ostrea Haidingeriana*, *Plicatula intusstriata* und *Anomia alpina* bestimmt werden.

Verzeichniss

der Petrefacte aus den „Kössener Schichten“ in der Umgegend von Kirchberg a. d. Pielach u. s. f.

Bezeichnung der Petrefacte	Nördlich von der Kirchberg-Frankenfelder Bucht							Südlich von der Bucht	
	Sattel vom Marbachgraben gegen Kilb, beim Gasthof „zur schwarzen Lacke“, NW. von Kirchberg	Marbachgraben am „Hohenbrandt“	Innerredelbach, N. v. Steinklamm	Zwischen Steinklamm und Rabenstein, an der Poststrasse	Reitbauer, N. von Frankensfels	Marbachgraben, nächst dem Hüttenhäusel, NW. von Kirchberg	Geisberg, N. von Kirchberg	Hundsorf am Pielachflusse unter Kirchberg	Eisensteinberg, NW. von Türnitz
<i>Cardium austriacum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mytilus minutus</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Avicula contorta</i>	—	+	—	—	—	+	+	—	—
<i>Schizodus cloacinus</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gervillia inflata</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	—
„ praecursor	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomia alpina</i>	+	+	+	—	—	+	+	—	+
<i>Ostrea Haidingeriana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Plicatula intusstriata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Lima praecursor</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Pecten Valoniensis</i>	—	—	+	+	—	+	+	—	—
<i>Terebratula gregaria</i>	—	—	—	+	+	—	+	—	—
<i>Spirifer Münsteri</i> var. <i>austriaca</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Pentacrinus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Gasteropoden sp.?	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Korallen	+	—	—	—	—	+	+	—	—
Cidariten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rynchonella</i> sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass die „Kössener Schichten“ den „Opponitzer Dolomiten“ concordant auflagern. Ihre Lagerungsverhältnisse stimmen daher mit jenen der „Opponitzer Dolomite“ vollkommen überein, und sind in den fünf Durchschnitten Tafel I. ersichtlich gemacht. Im Allgemeinen besitzen die „Kössener Schichten“ ein südliches Einfallen, das in den westlichen Theilen des untersuchten Gebietes ein meist flaches, in den östlichen Theilen desselben dagegen ein grösstentheils sehr steiles ist. Ueberlagert werden die „Kössener Schichten“ in dem von mir aufgenommene Gebiete durchgehends von Gebilden der Liasformation, wie dies im nächsten Abschnitte näher erörtert werden wird.

C. Liasformation.

Die Liasformation ist in den Umgebungen von Kirchberg an der Pielach in den Facies der „Grestener Schichten“ (unterer Lias) der Liasfleckenmergel und Hierlatzkalke (oberer Lias) vertreten.

1. Grestener Schichten. Die „Grestener Schichten“ erscheinen nur in dem Kalkgebirgszuge nördlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht, und zwar als unmittelbares Hangendes der „Kössener Schichten“, welche daselbst, wie oben erwähnt, in zwei parallelen von W in O verlaufenden Zügen auftreten. In den Kalkgebirgen südlich von der bezeichneten Neocom-Bucht habe ich diese Schichten nirgends beobachtet. Aber auch in dem nördlichen Kalkgebirgszuge werden die „Kössener Schichten“, wie es scheint, nicht allenthalben von „Grestener Schichten“ begleitet, da ich in dem östlichsten Theile des Gebietes (Tiefenthal, Ranzenthal) dieselben ebensowenig, wie in dem westlichsten Theile desselben, nördlich von Frankenfels, mit Sicherheit zu constatiren im Stande war. Sie finden sich daher in Tafel I. auch nur in den Durchschnitten III. und IV. verzeichnet.

Der petrographische Charakter der „Grestener Schichten“ bei dem nördlicheren Zuge der „Kössener Schichten“ ist zum Theile verschieden von jenem bei dem südlicheren Zuge derselben Schichten. Auf dem nördlichen Zuge der „Kössener Schichten“, und zwar beobachtet in einer deutlichen Entblössung auf der „schwarzen Lacke“ im Marbachgraben, lagern nämlich concordant in der Mächtigkeit von 8—10 Klaftern weisse, graue und röthliche Sandsteine mit Schieferzwischenlagen und mit grauen dichten dolomitischen Kalken, ohne Spuren von Petrefacten zu enthalten. Diese den „Kössener Schichten“ auflagernden Sandsteine und Schiefer werden daselbst südseits durch emporgehobene Rauchwacken der „Raibler Schichten“ abgeschnitten, ohne von irgend welchem jüngeren Gebilde überlagert zu sein. (Siehe Durchschnitte III. und IV. bei α .) Bei dem südlichen Zuge der „Kössener Schichten“, beobachtet neben dem Hüttenhäusel im Marbachgraben, lagern auf dem obersten Gliede derselben, nämlich auf den Cidariten führenden Schichten des *Spirifer Münsteri* var. *austriaca* Suess ebenfalls Schiefer und kalkige Sandsteine in der Mächtigkeit von 4—5 Klaftern, jedoch die Schiefer und Sandsteine nur von grauer Farbe, und über diesen dunkelgraue Kalksteine in der Mächtigkeit von 1—2 Klaftern.

Die letzteren Kalksteine sind nun ziemlich reich an fossilen Thierresten, und Herr D. Stur, welcher die Bestimmung derselben übernahm, hat vorläufig unter denselben *Rhynchonella obtusifrons*, *Gryphaea suilla* Schloth. *Pecten textorius* Schloth., *Pecten aequalvis*? *Sov. var.* erkannt. Da diese unterliassischen Formen auch in den „Grestener Schichten“ bei Grossau, Gresten und im Pechgraben gefunden werden, so ist die Annahme, die sich schon zum Theile aus den Lagerungsverhältnissen ergibt, vollkommen gerechtfertigt, dass die oben angeführten, den „Kössener Schichten“ zunächst auflagernden Schiefer und Sandsteine den „Grestener Schichten“ angehören, und es ist sonach nächst dem Hüttenhäusel im Marbachgraben das Zusammenvorkommen von „Kössener“ und „Grestener Schichten“ mit voller Sicherheit nachgewiesen.

Es ist bereits oben angedeutet worden, dass die „Grestener Schichten“ bei dem nördlicheren Zuge („schwarze Lacke“) von keinem jüngeren Gebilde überlagert werden. Bei dem südlicheren Zuge derselben (Hüttenhäusel u. s. f.) lagert hingegen auf den Petrefacten führenden Kalksteinen dieser Schichten ein Complex von Schiefen und Kalksteinen, der die zunächst zu besprechenden „Liasfleckenmergel“ bildet. Die „Grestener Schichten“ besitzen übrigens, gleich den „Kössener Schichten“, welchen sie auflagern, in beiden Zügen ein südliches Einfallen.

Zu bemerken ist, dass in keinem der zwei bezeichneten Züge der „Grestener Schichten“ Spuren von fossilen Pflanzenresten oder von ähnlichen Steinkohlenflötzen wahrgenommen wurden, wie sie bei jenen Vorkommen von „Grestener

Schichten“ bekannt sind, und im ersten Theile beschrieben wurden, welche am Rande der Alpenkalkstein- und der Wiener Sandstein-Zone, im Pechgraben, bei Grossau, Hinterholz, Gresten und Bernreit vorgefunden wurden. Dieser Mangel an Steinkohlen- und Pflanzenresten in den „Grestener Schichten“ innerhalb der Alpenkalksteinzone liefert den Beweis, dass die Steinkohlenablagerung nur am nördlichen Rande des unterliassischen Meeres stattgefunden habe.

Ich habe erwähnt, dass ich die „Grestener Schichten“ in den südlichen Gebirgen des von mir untersuchten Terrains nirgends mehr über den „Kössener Schichten“ vorgefunden habe. Dagegen lagern in diesem Gebietstheile unmittelbar auf den „Kössener Schichten“ überall zunächst weisse, halbkrySTALLINISCHE splittterige Kalksteine, die an Verwitterungsflächen Korallen ähnliche Auswitterungen zeigen, ohne im frischen Bruche Spuren von Korallen zu besitzen. Die Mächtigkeit dieser weissen, den „Kössener Schichten“ concordant auflagernden Kalksteine ist in der Regel unbedeutend; sie beträgt zum Beispiele am Eisensteinberge nur 2 Klafter. Ich habe dieselben weissen Kalksteine bei meinen Excursionen in dem Gebiete des Herrn Baron G. Sternbach in den Umgebungen von Molln, überall über den „Kössener Schichten“ gelagert, vorgefunden, sowohl nördlich von Molln am Geisberge, als auch südlich von Molln an der Faistenaueralpe am Nordgehänge des Hochsengengebirges. Das Hochplateau des Hochsengengebirges besteht aus gleichen weissen Kalksteinen, wie sie auf der Faistenaueralpe den dort vorkommenden „Kössener Schichten“ auflagern, und daselbst noch von „Hierlatz-Schichten“ bedeckt werden. Herr Bergrath Czjzek hat die Kalksteine des Hochsengengebirges als „Dachsteinkalke“ ausgeschieden; ob er hiezu durch vorgefundene Fossilreste (*Megalodon triquetus* und dergleichen) veranlasst wurde, ist mir nicht bekannt. Ich meinestheils bin leider durch ungünstiges Wetter abgehalten worden, das Hochplateau des Hochsengengebirges zu besteigen, und mir über die allfällige Petrefactenführung der weissen Kalksteine Gewissheit zu verschaffen. In den Umgebungen von Molln besitzen jedoch diese Kalksteine eine grössere Mächtigkeit, als in den Gebirgen südlich von Kirchberg, wo sie indessen ebenfalls allenthalben von „Hierlatz-Schichten“ bedeckt werden.

Bei dem Mangel an massgebenden Versteinerungen lässt sich nun allerdings die Frage nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die erwähnten weissen Kalksteine als „oberer Dachsteinkalk“, gleichsam als Aequivalent der „Grestener Schichten“, dem unteren Lias, oder als das tiefere Glied der „Hierlatz-Schichten“ im Allgemeinen diesen letzteren beizuzählen seien. Ich bin nach den Lagerungsverhältnissen geneigt, der ersteren Ansicht beizutreten.

2. Liasfleckenmergel. Wie die „Grestener Schichten“, finden sich „Liasfleckenmergel“ in dem von mir speciell untersuchten Gebiete auch nur nördlich von der oterwähnten Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht vor. Sie begleiten daselbst allenthalben und ununterbrochen den südlichen Zug der „Kössener“ und „Grestener Schichten“, deren Hangendes sie bilden, daher sie an der Südseite jenes Zuges überall angetroffen werden. Ihre Verbreitung ergibt sich demnach aus der oben angeführten Ausdehnung des südlichen Zuges der „Kössener Schichten“ von selbst.

Sie bestehen aus verschieden gefärbten, meist lichtgrauen und dunkelgrau gefleckten Mergelschiefen, welche mit theils dunkel-, theils lichtgrauen, oder gelblichen ebenfalls gefleckten Kalksteinen wechsellagern. Letztere treten in Schichten von $\frac{1}{2}$ Zoll bis zu $\frac{1}{2}$ Fuss auf. Die Mächtigkeit des Schichtencomplexes der „Liasfleckenmergel“ konnte ich nirgends mit einiger Bestimmtheit feststellen; sie ist indessen jedenfalls bedeutend, und mag selbst 50 bis

60 Klafter betragen. Im Marbachgraben, wo die Schichten der „Liasfleckenmergel“ mehrere Verwerfungen und wellenförmige Biegungen zeigen, erscheinen sie in einer Breitenausdehnung von 180 Klaftern zu Tage.

Die Kalksteine der obersten Schichten sind reich an Ammoniten, welche ich in dem ganzen Zuge und überall an der Grenze gegen die in ihrem Hangenden vorkommenden Jurakalksteine vorfand. An den verschiedenen Fundorten, namentlich zwischen Eck und Windhaag nördlich von Frankenfels, im Unter-Nestgraben, am Maadwiesberg, bei der Mittermühle im Gelsnitzgraben, unter dem Hüttenhäusel im Marbachgraben, am Berggehänge nördlich von Grub bei Kirchberg, am Sattel südlich vom Gaisberge, am linken Pielachufer zwischen Steiner und Hundsdorf, am nördlichen Gehänge des Geisbichels SO von Rabenstein, wurden aus diesen Schichten von mir, zum Theile von Herrn Hertle und Herrn Stelzner, gesammelt: *Ammonites Nodotianus d'Orb.*, *Am. brevispina Sow.*, *Am. tardecrescens Hau.*, *Am. radians Rein. sp.* und *Am. Partschii Stur.*, nebst dem Belemniten, *Avicula inaequivalvis Sow.*, *Pecten sp.*, einige unbestimmbare Bivalven und Fucoiden.

Die „Liasfleckenmergel“ lagern den „Grestener Schichten“, und dort, wo diese nicht bestimmt entwickelt sind, den „Kössener Schichten“ concordant auf. Wenigstens habe ich an keiner Stelle eine abweichende Lagerung beobachtet. Das Einfallen der Schichten der „Liasfleckenmergel“ ist daher, wie jenes der „Kössener Schichten“, in dem nördlichen Kalkgebirgszuge ein südliches (siehe Tafel I., Durchschnitte I. bis V.), und es zeigen sich nur dort Abweichungen von dieser Fallrichtung, wo die Schichten, wie im Marbachgraben, eine grössere Verbreitung besitzen. Ueberlagert werden die „Liasmergel“ von rothen knolligen Kalksteinen der Juraformation.

3. Hierlatz-Schichten. In dem Gebirgszuge nördlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht konnte ich die „Hierlatz-Schichten“ nirgends constatiren. Allerdings finden sich daselbst über den „Liasfleckenmergeln“ auch röthliche Kalksteine vor, wie zum Beispiele am Frohnberg und Geisbichel bei Kirchberg, welche petrographisch den Hierlatzkalken anderer Localitäten sehr ähnlich sind; allein da ich an keinem Punkte in denselben massgebende Petrefacten vorfand, so blieb das Vorkommen der „Hierlatz-Schichten“ in diesem Gebirgszuge wenigstens sehr zweifelhaft, und ich war deshalb veranlasst, jene röthlichen Kalksteine auch der Juraformation im Allgemeinen einzureihen.

In den Gebirgen südlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht, in welchen, wie erwähnt, die „Liasfleckenmergel“ fehlen, sind dagegen die „Hierlatz-Schichten“ mit Sicherheit nachgewiesen worden. Sie erscheinen jedoch hier nur an einigen wenigen isolirten Punkten, und zwar an denselben Localitäten, an welchen in diesen Gebirgen auch die „Kössener Schichten“ in vereinzelt Partien auf den Opponitzer Dolomiten abgelagert vorgefunden worden sind, namentlich am Anger bei Schwarzenbach, am Silberriegel und Eisensteinberg, am Hochgras, nördlich von Türnitz, nächst Nestelthal und Bernhardtberg im Zitterthale, und am Hoch-Sigaunberge.

Die Kalksteine dieser Schichten sind röthlich oder graulich und roth gefleckt, und stets mehr minder krystallinisch körnig. Das letztere Gefüge rührt grösstentheils von Crinoiden-Stielgliedern her, die entweder das Gestein ganz zusammensetzen, oder in der Kalksteinmasse zerstreut herumliegen.

Petrefacten habe ich in diesen Schichten an allen Punkten beobachtet, doch waren nur jene, welche ich im Zitterthale gesammelt habe, bestimmbar, und Herr D. Stur erkannte darunter: *Pecten verticillus Stol.*, *Rhynchono-*

nella Greppini Op., Rynch. Vilsensis, Terebratula Partschii, Ter. antiplecta, Pentacrinus.

An allen Punkten, die ich oben erwähnte, finden sich, wie ich dies bei Beschreibung der „Grestener Schichten“ mittheilte, über den „Kössener Schichten“ zunächst weisse Kalksteine mit Korallen ähnlichen Auswitterungen, und über diesen sodann die bezeichneten Crinoiden führenden „Hierlatz Kalke“ gelagert vor. Auch die letzteren Kalksteine besitzen nur eine geringe Mächtigkeit, am Eisenstein zum Beispiele nur 2—3 Klafter, und werden grösstentheils noch von braunrothen, theils knolligen, theils schieferigen Kalksteinen der „Juraformation“ bedeckt. Die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten (Siehe Tafel I., Durchschnitte IV. und V.) entsprechen daher auch jenen der „Kössener Schichten“ in diesem Gebietstheile.

D. Juraformation.

Kalksteine der Juraformation findet man in dem von mir untersuchten Gebiete sowohl nördlich als auch südlich von der Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht.

In den südlichen Gebirgen treten sie an den meisten Stellen, wo die „Hierlatzschichten“ vorkommen, über diesen und mit ihnen concordant gelagert als rothe knollige und schiefrige Kalksteine auf, so an der Ostspitze des Eisensteines, am Anger bei Schwarzenbach, an dem westlichen Rücken des Hohensteines und an der Nordseite desselben, am Hochgras, und im Zitterthal. (Durchschnitt V. Tafel I.) Die Mächtigkeit dieser Kalksteine beträgt an den bezeichneten Stellen nur 3—4 Klafter. Durch Aptychen, die sich in diesen Kalksteinen vorfinden, u. z. *Aptychus depressus* Voltz vom Hohensteinsattel und vom Zitterthaler Zuge, kennzeichnen sich dieselben als eine jurassische Bildung.

In dem nördlichen Kalk- Gebirgszuge sind jurassische Kalksteine viel verbreiteter. Sie begleiten nämlich daselbst im Hangenden (d. i. an der Südseite) die „Liasfleckenmergel“ ununterbrochen durch das ganze Terrain von WSW nach ONO (Tafel I. Durchschnitte I. bis V), und erscheinen überdiess in Folge von Gebirgsstörungen theils in mehrfachen Aufbrüchen am Pielachflusse zwischen der Einmündung des Natters- und des Weissenbaches in denselben (Durchschnitt II), theils in isolirten Kuppen am Frohnberg und Geisbüchel bei Kirchberg (Durchschnitt IV und V.)

Unmittelbar über den gefleckten grauen oder gelblichen Kalksteinen der „Liasfleckenmergel“ mit der reichen Ammoniten-Fauna folgen in dem bezeichneten Gebirgszuge rothe Kalksteine in einer bald grösseren bald geringeren Mächtigkeit. Wo die Mächtigkeit dieser Kalksteine eine grössere ist, wie im Brandgraben NO von Frankenfels, am Frohnberg und Leimboden N v. Kirchberg, am Geisbüchel u. s. w., wo dieselbe 15—20 Klafter beträgt, lagern über den „Liasfleckenkalken“ zunächst röthliche zum Theil krystallinisch-körnige Crinoiden führende Kalksteine, über diesen theils braunrothe theils graue Knollenkalke grösstentheils mit Hornsteinen, die nach oben auch Lager von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit bilden, und endlich über diesen rothe oder lichtgraue schiefrige Kalksteine. An manchen Stellen, wie im Marbachgraben, fehlen die tieferen Kalksteinarten, und die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung der rothen Kalksteine beträgt kaum 2—3 Klafter.

Was die Petrefactenführung dieser Kalksteine anbelangt, so führen die Crinoiden-Kalksteine ausser Crinoiden und Belemniten Spuren von Rhynchonellen (Geisbüchel). Die Knollenkalke sind zwar sehr reich an Belemniten

und Ammoniten, auch Nautilus und Pentacrinus finden sich vor; aber die Cephalopoden, selbst von der Grösse mit 1 Fuss Durchmesser, sind durchwegs in einem so schlecht erhaltenen Zustande, d. i. mit dem Gesteine so innig verwachsen oder so sehr verdrückt, dass an eine spezifische Bestimmung derselben nicht zu denken ist. Die obersten schiefrigen Kalksteine endlich führen häufig Spuren von Aptychen, darunter *Aptychus depressus* (Windhagel NW von Frankenfels) und *Aptychus latus* (Marbachgraben). Doch auch in den grauen Knollenkalken um Geisebensattel in Tradigist fand ich, ausser Belemniten, Nautiliten und Ammoniten, einen *Aptychus profundus*. Sind nun auch die bezeichneten Crinoidenkalken den „Hierlatzkalken“ und die Knollenkalken den Kalksteinen von Adneth petrographisch ähnlich, so haben dieselben andererseits auch eine petrographische Aehnlichkeit mit den „Klausschichten“ der Juraformation. Ich habe dieselben der Juraformation eingereiht, theils wegen dem Mangel jedweder Petrefacten, die deren Einreihung in den oberen Lias (Hierlatz- oder Adnetherschichten) rechtfertigen würden, theils weil sie einem sicheren Gliede des oberen Lias (den „Liasfleckenmergeln“) auflagern, theils endlich, weil ich in den Knollenkalken bei Geiseben auch schon einen *Aptychus* vorfand.

Es ist wahrscheinlich, dass die tieferen Glieder der eben beschriebenen Jurakalksteine, insbesondere die Crinoiden führenden Kalke, die indessen nicht überall auftreten, den „Klausschichten“ angehören, während die obersten Glieder derselben den „Aptychenschiefen“ des (oberen) Jura entsprechen. Eine Trennung dieser Schichten war jedoch in meinem Gebiete nicht durchführbar, theils wegen Mangel massgebender Petrefacten zur sicheren Ausscheidung der „Klausschichten“, theils weil die „Aptychenschiefer“ des Jura überall die tieferen Schichten bedecken, und letztere daher nur in sehr kleinen Parthien zu Tage entblösst sind.

Die eben beschriebenen jurassischen Gebilde in dem nördlichen Kalkgebirgszuge lagern, wie erwähnt, concordant auf den „Liasfleckenmergeln“, und besitzen daher im Allgemeinen, wie letztere, ein südliches Einfallen der Schichten. Nur zwischen dem Weissenbache und Nattersbache bei deren Mündung in den Pielachfluss haben die Jurakalksteine sehr erhebliche Störungen erlitten (Siehe Durchschnitte II in Tafel I.), und in der engen und romantischen Thalschlucht zwischen der Ruine Weissenberg am Einflusse des Weissenbaches in die Pielach und dem Einflusse des Nattersbaches in dieselbe zeigen sich an den schroffen Thalwänden, durch eine neu angelegte Strasse entblösst, die interessantesten Biegungen, Knickungen, Brüche und Verwerfungen der schön geschichteten Jurakalksteine und der ihnen aufliegenden Neocom-Kalksteine. Auch die isolirten Vorkommnisse der Jurakalke am Frohnberg und Geisbüchel bei Kirchberg (Durchschnitte IV und V) deuten auf einen parallelen und synklinalen Aufbruch dieser Schichten in dem östlichen Gebietstheile hin. Ueberlagert werden die Jurakalksteine in dem ganzen Gebiete von Neocom-Gebilden, u. z. in dem westlichen Gebietstheile von Neocomkalksteinen, in dem östlichen Gebietstheile unmittelbar von Neocomschiefern.

E. Kreideformation.

Die Kreideformation ist in dem von mir untersuchten Gebiete durch Ablagerungen des Neocomien vertreten.

Schon in der Einleitung, und in der Folge mehrfach, ist unter der Bezeichnung „Frankenfels-Kirchberger Neocom-Bucht“ jene interessante Einbuchtung in dem bereisten Gebiete erwähnt worden, welche das ganze Gebiet der Kalkgebirge in einer Breite von 1—2000 Klaftern von WSW. nach ONO verquert,

und die Kalkgebirge in zwei in vieler Beziehung verschieden gebildete Theile trennt. Die in dieser Bucht abgelagerten Neocom-Gebilde bestehen theils aus Kalksteinen, theils aus Schiefeln und Sandsteinen, und sind besonders verbreitet in der Umgebung von Frankenfels und Kirchberg und im Tradigistthale. (Siehe Tafel I. Durchschnitte I bis V.)

Die nördliche Grenze der Neocomgebilde in dieser Bucht ist durch Jurakalksteine gebildet und oberflächlich selten gekennzeichnet; die südliche Grenze dagegen ist scharf markirt durch steile Kalkfelswände, welche in dem westlichen Gebietstheile südlich von Frankenfels aus „Gösslinger Schichten“ (Durchschnitte I bis III), und in dem östlichen Gebietstheile südlich von Kirchberg aus „Raibler Schichten“ (Durchschnitte IV und V) bestehen.

Die Kalksteine des Neocom sind zum Theile und zwar in den tieferen Lagen in Bänken von 1 bis 6 Zoll geschichtet, lichtgrau mit dunkelgrauen Flecken und Hornsteinknollen, und in diesem Falle von den Kalksteinen der „Liasfleckenmergel“ petrographisch nicht zu unterscheiden. In den höheren Lagen werden diese Kalksteine meist lichter von Farbe, schiefrig (Kalkschiefer) und führen zahlreiche Adern von weissem krystallinischem Kalkspath. Hin und wieder, jedoch selten, erhalten die Kalksteine eine in's Violette spielende röthliche Färbung.

Die Schiefer des Neocom sind dunkel- oder lichtgraue, bisweilen gestreifte oder gefleckte und in diesem Falle den „Liasfleckenmergeln“ ähnliche Mergel- und Thonschiefer, welche in den tieferen Schichten (bei Kirchberg) 1–2 Zoll mächtige Zwischenlagerungen von grauem dichten Kalkstein, in den höheren Schichten aber Zwischenlagerungen von kalkigsandigen Schiefeln und Kalksandsteinen, endlich von Thonschiefeln, in welchen einzelne Quarkörner zerstreut inneliegen, enthalten. Zu oberst finden sich in den meisten Orten (Ödgedend, Schwerebachgedend, Kirchberg) in den Schiefeln Einlagerungen von zum Theile grobkörnigen Quarzsandsteinen in Bänken von 2–3 Fuss vor. Die Quarzsandsteine und die kalkig sandigen Zwischenlagerungen entsprechen petrographisch ähnlichen Zwischenlagerungen in jener Gruppe der „Wiener Sandsteine,“ welche man ebenfalls dem Neocom beizählt.

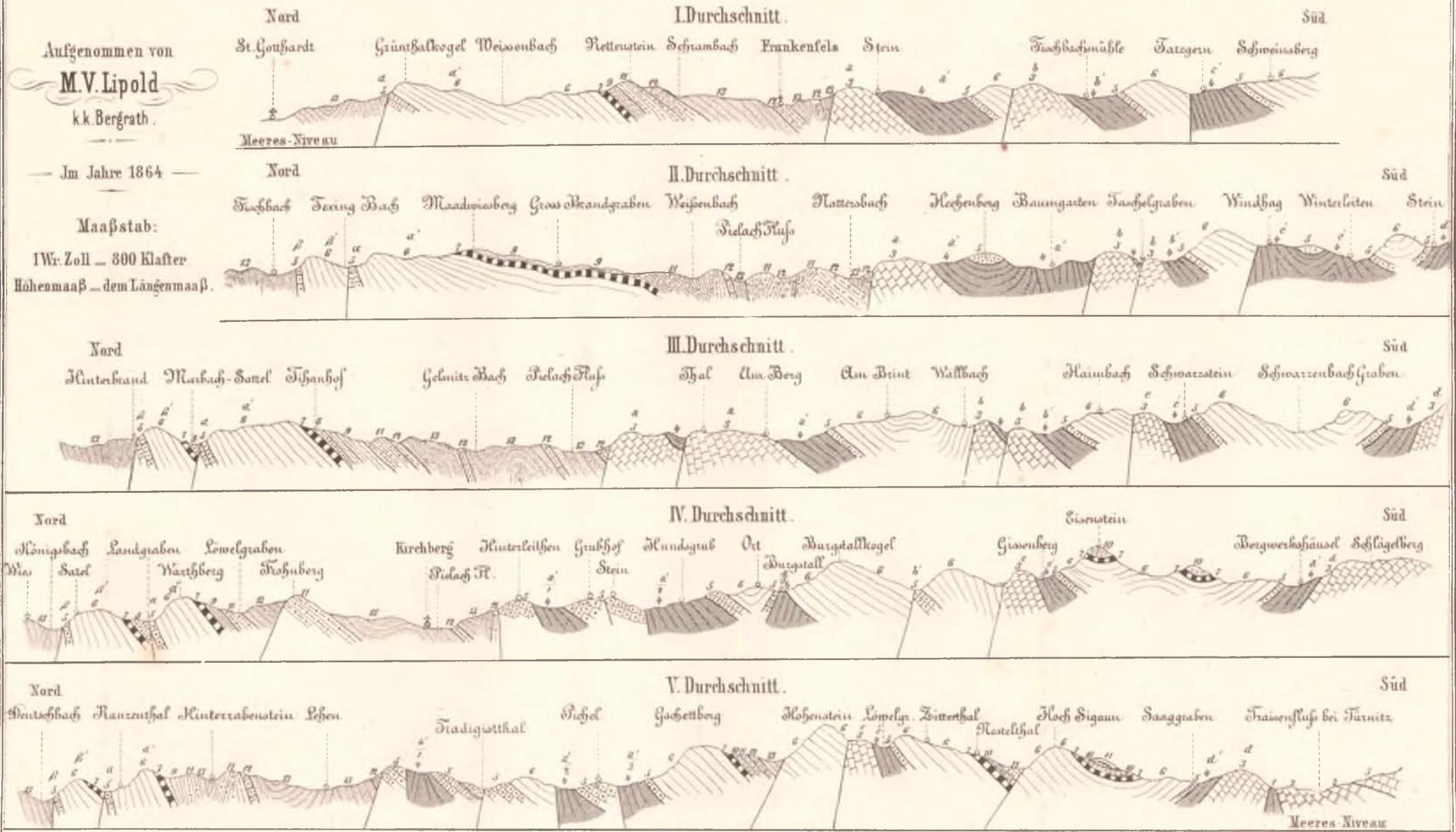
In den Schiefeln, und zwar in den tieferen Schichten derselben, finden sich Ammoniten, Belemniten, Inoceramen, Brachiopoden und Spuren von anderen Bivalven, jedoch äusserst selten, und in einem Zustande vor, dass eine spezifische Bestimmung derselben bisher nicht möglich war; in den höheren Schichten erscheinen auch Fucoiden. Die Kalkschiefer dagegen führen Aptychen, unter diesen den für Neocom charakteristischen *Aptychus Didayi*.

Die Neocom-Kalksteine bilden in dem westlichen Gebietstheile bis zum Marbachgraben bei Kirchberg das unmittelbare Hangende der Jurakalksteine, und sind daselbst mit diesen in concordanter Lagerung eng verbunden. Sie nehmen daher auch an den Aufbrüchen der Juraschichten zwischen dem Weissen- und Nattersbache Antheil und erreichen eine Mächtigkeit von mehreren Klaffern. (Siehe Tafel I. Durchschnitte I. II. III.). In dem östlichen Gebietstheile hingegen liegen auf den Jurakalken unmittelbar Neocom-Mergel- und Thonschiefer und zwar in der Regel in discordanter Lagerung. In dem ganzen Gebiete aber findet man auch Kalksteine und Kalkschiefer den Mergel- und Thonschiefeln zwischengelagert, (Durchschnitte I. III. IV. und V.), doch erhalten diese Kalkschiefer-Zwischenlagerungen selten eine Mächtigkeit von mehr als einer Klaffer. In der Regel bilden Kalkschiefer auch die oberste Lage des Neocom, und die äusserste südliche Grenze der Ablagerung gegen die „Gösslinger“ und „Raibler“ Schichten, gegen welche sie durchaus sehr steil einfallen. (Durch-

schnitte II. III. IV. und V.). Im Allgemeinen herrscht auch bei den Neocom-Gebilden des Terrains ein südliches oder südöstliches Einfallen der Schichten vor; jedoch sind bei den Schiefeln lokale Abweichungen nicht selten, und bei Tober-schnigg, Kirchberg, wie im Tradigistthale (Lehen) ist eine wellenförmige Lagerung derselben bemerkbar. (Siehe Durchschnitte III. IV. V. in Tafel I.). Aus diesem Grunde lässt sich auch die Mächtigkeit der ganzen Neocom-Ablagerung nicht bestimmt feststellen; annäherungsweise geschätzt dürfte sie bei 200 Fuss betragen. Bemerkenswerth ist, dass in dem östlichen Gebietstheile die Mergel- und Thonschiefer und Sandsteine, und in dem westlichen Gebietstheile die Kalkschiefer und Kalksteine vorherrschen.

Die Kalkmergelschiefer des Neocom werden zu Reinschall im Tradigistthale steinbruchmässig gewonnen, und gebrannt und gemahlen als hydraulischer Cement in Handel gebracht.

Geologische Durchschnitte aus den nordöstlichen Alpen nächst Frankenfels und Kirchberg a. d. P. in Niederösterreich.



Zeichen-Erklärung:

1. Weitzer Schichten	2. Gattenströmer Schichten	3. Güssinger Schichten	4. Lunzer Schichten	5. Raibler Schichten	6. Opponitzer Hauptdolomit
7. Kauerer Schichten	8. Grestener Schichten	9. Lias Fleckenmergel	10. Eberlitz Schichten	11. Juraformation	12. Neocomkalle