

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder

der

Österr. - Ungar. Monarchie.

SW-Gruppe Nr. 20.

Liezen.

(Zone 15, Kol. X der Spezialkarte der Österr.-Ungar.
Monarchie im Maßstabe 1:75.000.)

Von

M. Vacek und G. Geyer



Wien 1916.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (W. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung
I., Graben 31.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
SW-Gruppe Nr. 20
Liezen.

Von **M. Vacek** und **G. Geyer.**

Einleitung.

Das vorliegende, nahe der nordwestlichen Ecke von Steiermark situierte, zum Teil aber noch auf Oberösterreich übergreifende Blatt wird durch das Ennstal in zwei sehr ungleiche Hälften geteilt. Während der kleinere, am rechten Ennsufer gelegene Abschnitt ausschließlich aus kristallinen und paläozoischen Bildungen der Niederen Tauernkette besteht, wird der Hauptanteil des Blattes Liezen durch die triadischen Hochkalkalpen, nämlich durch das Tote Gebirge mit seinen beiden Flügeln, der Prielgruppe und Warscheneckgruppe gebildet, welche durch das obere Steyrtal getrennt, nur am Salzsteigjoch zusammenhängen und mit ihren weit- ausgedehnten kahlen Hochflächen einen sehr erheblichen Teil des Gebietes einnehmen. Aber auch die nordöstliche Abdachung des weitausgedehnten Dachsteinplateaus ragt mit dem Kammergebirge noch in die Südwestecke des Blattes Liezen herein und entsendet als letzten Ausläufer den isolierten schartigen Kamm des Grimmings.

Zwischen diesen beiden Kalkhochgebirgen mit ihren gegeneinander flach zufallenden Dachsteinkalkmassen ist die weite, durch zwei Talwasserscheiden gegliederte und quer auf ihre Längserstreckung vom Salzafluß durchflossene Niederung von Kainisch—Mitterndorf—Klachau eingesenkt. Zwischen ihr und dem Grundlsee schiebt sich noch als Fortsetzung der Hallstätter Entwicklung von Aussee das triadische Bergland mit dem Rötelstein und Türkenkogel ein.

Das von alten verstorften Glazialböden aufgefüllte Ennstal zieht entlang dem Südabsturz des Dachsteingebirges, zwischen diesem und der kristallinen Zentralkette kilometerbreit nordöstlich hinab am Fuße des Grimnings, scheidet dann die niedere Riffkalkzone zwischen Klachau, Steinach und Liezen mit ihrer ausgedehnten Gosaumhüllung von den nördlichen Ausläufern der Rottenmannertauern mit übergreifend gelagerten, eingefalteten Silur- und Karbonschichten und wendet sich endlich östlich gegen Selztal und Admont, wo die großen Moore im Zungenbecken des alten Ennstgletschers dem Engpaß des Gesäuses vorgelagert sind. Die Entwässerung des Gebietes gegen Norden wird besonders durch das zwischen den beiden Hauptgebirgsgruppen südlich ansteigende Steyrtal sowie dessen Nebental der Teichl besorgt, in dem die Glazialmulde von Windischgarsten sich ausbreitet und das über Spital bis auf den Pyhrnpaß an der Wasserscheide gegen die Enns zurückreicht.

Der Traunfluß entwässert nur den westlichen Teil der Mitterndorfer Senke durch den Riedlbach und Ödenseebach, während die oberste Verzweigung der Traun in den trogförmig eingesenkten Becken des Grundl-, Toplitz- und Kammersees tief einschneidet in die Kalkmassen des Totengebirges.

Auch das Gebiet des oberösterreichischen Almflusses reicht bis in das Blatt Liezen herein, in dem die Nordabstürze des Totengebirges niedersteigen bis in die Waldgründe des Almsees und der Hetzau, wo die Quellbäche der Alm sich sammeln.

Die erste offizielle Aufnahme dieses Gebietes durch die k. k. geologische Reichsanstalt erfolgte 1852 im Maßstab 1:144.000 durch M. V. Lipold und den ihm zugeteilten H. Prinzing, und zwar im Traungebiet, während gleichzeitig D. Stur die Aufnahme im Bereiche des Ennsflusses besorgte. Die zweite Aufnahme, und zwar schon auf Grund der Sektionsblätter 1:25.000 wurde in den Jahren 1883—1886 durch E. v. Mojsisovics, der schon Ende der sechziger Jahre im Auftrag des k. k. Finanzministeriums die Salzlagerstätten jener Gegend studiert hatte, durchgeführt. Diesen Arbeiten schloß sich vielfach als Volontär der Verfasser an, wobei ihm auch einzelne höher gelegene Teile des Totengebirges zur selbständigen Kartierung überlassen worden waren.

Ungefähr um dieselbe Zeit, nämlich im Jahre 1884, hatte M. Vacek die aus kristallinen und paläozoischen Bildungen bestehenden Ausläufer der Niederen Tauern an der Südostecke des Blattes bei Irdning und Lassing aufgenommen.

Die letzte Aufnahmephase endlich begann 1911, da der Verfasser mit der Revision des vorliegenden Kartenblattes behufs dessen Herausgabe in Farbendruck betraut wurde, nachdem Herr Vizedirektor Hofrat M. Vacek seinen am rechten Ennsufer gelegenen Anteil schon 1906 revidiert hatte.

Literaturverzeichnis.

1832. A. Boué, Sur les environs de Gams, Hieflau, Hinterlaussa, Windischgarsten etc. Mém. géologique et paléont. Paris, Vol. I, pag. 217 etc.
1842. Tunner, Torfstechereien bei Liezen. Jahrb. d. Steierm. montanist. Lehranstalt Vordernberg, I, pag. 96.
1847. Kudernatsch, Urweltliche Seen in Steiermark. Haidingers Berichte. Wien I, pag. 85—89.
1850. F. v. Hauer, Über die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien und Salzburg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. I. Bd., 1. Heft, pag. 17 (älteste Literatur).
1850. Zeller, Tabelle der Mineralquellen in Windischgarsten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. I. Bd., pag. 745.
1852. Joh. Czjžek, Bericht über die Arbeiten der Sektion II. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. III. Bd., 4. Heft, pag. 62
- M. V. Lipold, Über d. geolog. Stellung d. Alpenkalke, welche die Dachsteinbivalve enthalten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. III. Bd., 4. Heft, pag. 139.
- C. Peters, Beitrag zur Kenntnis d. Lagerungsverhältnisse der oberen Kreideschichten der Alpen. Abhandl. der k. k. geol. R.-A. I. Bd., pag. 1.
1853. F. v. Hauer, Gliederung der Trias, Jura etc. Format. in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV. Bd., pag. 739.
- M. V. Lipold, Aufnahmeberichte aus den Kalkalpen des österr. u. steierm. Salzkammergutes. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV. Bd., pag. 431 u. 433.
- D. Stur, Die geolog. Beschaffenheit d. Ennstales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV. Bd., pag. 461.
1859. A. v. Miller, Die steiermärkischen Bergbaue. Sep. aus „Ein treues Bild des Herzogtums Steiermark“.
1868. F. v. Hauer, Geologische Übersichtskarte d. österr.-ungar. Monarchie. Bl. VI, östl. Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XVIII. Bd., pag. 13.
- E. v. Mojsisovics, Über die Umgebung von Aussee in Steiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 256.
- E. v. Mojsisovics, Über den Malm des Salzkammergutes. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 124.

1869. D. Stur, Über das Niveau der *Halobia Haueri*. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIX. Bd., pag. 285.
- E. v. Mojsisovics, Bericht über die 1868 ausgeführten Untersuchungen der alpinen Salzlagerstätten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIX. Bd., pag. 150 u. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 37.
- E. v. Mojsisovics, Salzvorkommen zwischen Lietzen und Aussee. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 186.
1871. G. Hauenschild, Die Salinarmulde von Windischgarsten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 56.
- D. Stur, Geologie d. Steiermark. Graz. Geognost.-montanistischer Verein.
1874. E. v. Mojsisovics, Faunengebiete und Faziesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIV. Bd., pag. 80.
1880. F. Standtest, Zur Geologie des Ennstales. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 107.
1883. E. v. Mojsisovics, Geologische Detailaufnahmen im Salzkammergut. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 290.
1884. G. Geyer, Jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Toten Gebirges in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXIV. Bd., pag. 335.
- M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse der Rottenmanner Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 390.
1885. A. v. Böhm, Die alten Gletscher der Enns und Steyr. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXV. Bd., pag. 429. Literatur über Torfmoore im Ennstal, pag. 540.
- E. v. Mojsisovics, Aufnahmebericht. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 3.
1886. A. Bittner, Aus dem Ennstaler Kalkhochgebirge. Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A., pag. 92.
- A. Bittner, Aus den Umgebungen von Windischgarsten etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 242.
- A. Bittner, Neue Petrefaktenfunde im Werfener Schiefer der Nordostalpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 387.
- A. Bittner, Über die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 445.

1886. G. Geyer, Über das Sengsengebirge und seine nördlichen Vorlagen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 247.
- G. Geyer, Über die Lagerungsverhältnisse der Hirlatzschichten etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVI. Bd., pag. 215.
- E. v. Mojsisovics, Aufnahmebericht. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 18.
- M. Vacek, Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 71.
1887. E. v. Mojsisovics, Aufnahmebericht. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 2.
1890. A. Bittner, Die Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandlungen d. k. k. geol. R.-A. XIV. Bd.
1892. A. Bittner, Nachtrag zu den Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XVII. Bd., 2. Heft.
1893. E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. VI. Bd., II. Hälfte (1873—1902).
1897. E. Koken, Die Gastropoden der Hallstätter Kalke. Abhandlungen d. k. k. geol. R.-A. XVII. Bd., 4. Heft.
1899. C. v. John, Diabasporphyrat vom Auermahdsattel am Grundlsee. Über Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. II. Bd., pag. (255) 247.
- C. v. John, Über Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. II. Bd., pag. 255.
1900. H. Commenda, Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. Aus dem 58. Jahresbericht des Museums Francisco-Carolinum, Linz.
1901. A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter.
1903. A. Aigner, Die Therme von Mitterndorf im steiermärk. Salzkammergut. Mitteil. d. Naturw. Vereins f. Steiermark, Jahrg. 1903, pag. 261.
- C. Diener, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien-Leipzig, Tempsky, Freytag.
- E. Kittl, Geolog. Exkursionen im Salzkammergut. Exkursionsführer zum IX. Int. Geologenkongreß zu Wien, 4. Heft.

- E. v. Mojsisovics, Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes in C. Diener: Bau und Bild der Ostalpen etc. Wien-Leipzig. — Tempisky und Freytag, pag. 383.
- 1904. H. Commedia, Übersicht der Mineralien Oberösterreichs. Aus dem 33. Jahresbericht d. Vereins f. Naturkunde in Oberösterreich.
- 1905. E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geolog. Karte etc. SW-Gruppe, Nr. 19. Ischl und Hallstatt. (Z. 15, K. IX) 1:75.000. Verlag d. k. k. geol. R.-A., Wien.
- 1907. A. Aigner, Die Mineralschätze der Steiermark. Wien-Leipzig, Salberg, Teitschen, pag. 45.
- G. Geyer, Die Aufschließungen des Bosrucktunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch., LXXXII. Bd.
- G. Geyer, Über die Gosaubildungen des unteren Ennstales und ihre Beziehungen zum Kreideflysch. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1907, Nr. 2 und 3, pag. 55.
- 1908. O. Haas, Über einen Cephalopodenfund im oberen Jura des Losers bei Altaussee. Mitteil. d. Geolog. Gesellschaft, Wien, I. Bd., pag. 385.
- 1909. Dr. Otto Freiherr v. Buschmann, Das Salz. Leipzig 1909.
- G. Geyer, Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. LIX. Bd., 1909, pag. 29.
- G. Geyer, Aus den Umgebungen von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtale. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 6, pag. 129.
- A. Heinrich, Vorläufige Mitteilung über eine Cephalopodenfauna aus den Hallstätter Kalken des Feuerkogels am Rötelstein bei Aussee etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 337.
- K. A. Redlich, Der Magnesit bei St. Martin am Fuße des Grimmings (Ennstal, Steiermark). Zeitschrift f. praktische Geologie, Berlin, Jahrgang XVII, pag. 102.
- 1910. G. Geyer, Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und Almtale in Oberösterreich. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. Nr. 7 u. 8, pag. 169.

1910. V. Zailer, Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiet der Enns. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung, Heft 3 u. 4.
1911. G. Geyer, Über die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 67.
1612. E. Haug, Les nappes de charriage des alpes calcaires septentrionales. Bull. Soc. géologique de France, Paris, Serie IV, tome 12, fasc. 3—4, pag. 105.
- E. Kittl, Materialien z. e. Monogr. d. Halobidae und Monotidae d. Trias. Aus dem Werke „Resultatè d. wiss. Erforschung d. Balatonsees“. I. Bd., Pal. Bd. II. Budapest, pag. 181.
1913. G. Geyer, Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 11 u. 12, pag. 267.
- Felix F. Hahn, Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, VI. Bd., 1903, pag. 238 bis 501.
- A. Heinrich, Untersuchungen über die Mikrofauna des Hallstätter Kalks. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 225.
- K. A. Redlich und O. Grosspietsch, Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite etc. (Literaturangaben). Zeitschrift für praktische Geologie, 1913.
1914. Donath und Rzehak, Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation (Kohle von Windischgarsten). Zeitschrift für praktische Geologie 1914, Nr. 1.
1915. G. Geyer, Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. LXV. Bd., 1915, pag. 177 ff.
-

Terrainabschnitt südlich vom Ennstale.

Von M. Vacek.

Wie bereits oben in der Einleitung bemerkt, greift die Südostecke des Blattes Liezen, südlich von der breiten Furche des Ennstales, in die kristallinische Zone der Niederen Tauern ein. So klein auch dieser Gebirgsabschnitt ist, vervollständigt er in wirksamster Art das profilmäßige Bild der Stratenfolge, wie sie gerade für diesen Teil der Nordalpen sehr charakteristisch ist, in welchem ursprüngliche Stratifikationsdiskordanzen der verschiedensten Schichtsysteme eine sehr wesentliche Rolle spielen.

Derartige unkonforme Lagerungsverhältnisse zeigt der vorliegende Terrainabschnitt in einer ganz besonders klaren Art und ermöglicht so den Nachweis, daß die 4 Formationen, welche sich als konstituierende stratigraphische Elemente an dessen Aufbau beteiligen, voneinander durchaus unabhängig lagern, daher je 4 selbständige stratigraphische Einheiten darstellen, von denen die beiden tieferen (Gneis und Quarzphyllit) dem archaischen Urgebirge, die beiden jüngeren (Silur und Karbon) der paläozoischen Reihe angehören. Das Kartenbild zeigt in sehr klarer Art, daß die 2 paläozoischen Ablagerungssysteme in ihrer Verbreitung voneinander ganz unabhängig auftreten und beide über einem schon vorbestandenem Korrosionsrelief des Quarzphyllitsystems lagern, welches selbst schon einem alten Schichtenkopfe der zentralen Gneismasse auffallend diskordant anlagert. Es gibt nicht leicht eine Stelle in den Nordalpen, wo sich diese verschiedenen

Unkonformitäten der Lagerung so deutlich und auf so kleinem Raume beisammen beobachten ließen.

Gneis (g).

Die äußerste SO-Ecke des Blattes schneidet schon in die große Zentralmasse des Bösenstein ein. Lichte, grobgebankte Zweiglimmergneise erscheinen zu beiden Seiten des unteren, schluchtartigen Strechengrabens gut aufgeschlossen und bauen höher auch die steilen Hänge einerseits des Thalhofberges, anderseits des Gschedererecks auf. Die Gneise streichen in guter Übereinstimmung mit der Lagerung in der ganzen Bösensteinmasse NW—SO und fallen mit ziemlicher Neigung gegen NO ein.

Quarzphyllit (ph).

Quer über dem Schichtenkopfe, den die lichten Zweiglimmergneise im unteren Strechengraben bilden, lagert mit ganz verändertem Streichen in NO—SW, also unter einem nahezu rechten Winkel diskordant an die Gneismasse des Bösenstein anstoßend, ein System von dunklen, phyllitischen Schichten, die ziemlich weich und im Rohrbachgraben auffallend stark gefaltet, eine mächtige Schichtreihe eröffnen, welche ausgesprochen alle Charaktere des Quarzphyllits zeigt und sich hier aus dem Talgrunde gegen den Gipfel der Blosen mächtig aufbaut. Nun ist aber die Quarzphyllitserie unter den 4 archaischen Formationen (1. Gneis, 2. Granatenglimmerschiefer, 3. Kalkphyllit, 4. Quarzphyllit), wie sie in den östlichen Nordalpen übereinanderfolgen, die jüngste. Wenn sie also im unteren Strechengraben unmittelbar an die Gneise der Zentralmassen anstoßt,

fehlen hier zwischen Gneis und Quarzphyllit 2 mächtige kristallinische Schichtsysteme, die sich anderswo normal zwischenschalten. Die im Strechengegraben klar sichtbare Diskordanz geht also Hand in Hand mit einer gewaltigen stratigraphischen Lücke.

Wie an der ganzen Nordabdachung der Niederen Tauern, welche die Quarzphyllitzone kontinuierlich begleitet, zeigt sich die Schichtserie auch im vorliegenden Abschnitte von einzelnen härteren Grünschieferlagern durchsetzt, die sich aus der weicheren Masse der Quarzphyllite deutlich herausheben und daher im Terrain ziemlich gut verfolgen lassen. In der vorliegenden Partie lassen sich drei derartige Grünschieferlager gut unterscheiden. Von diesen ist besonders das oberste, welches den Gipfel der Hohen Trett bedingt, in bezug auf den lokalen tektonischen Bau der ganzen Quarzphyllitpartie sehr orientierend. Jenseits der Hohen Trett macht nämlich dieses oberste der drei Grünschieferlager eine halbkreisförmige Wendung und streicht sodann mit entgegengesetztem SO-Fallen, welches man besonders bei Döllach klar beobachten kann, weiter quer durch das Westende des Mitterberges. Der Gegenflügel, mit NW-Fallen, bildet am Ausgange des Paltentales bei Selztal die Ostkante des Mitterberges und setzt jenseits der Talenge ostwärts in den Sonnwendberg fort. Demnach zeigt die ganze Quarzphyllitpartie südlich von Liezen den Bau einer ausgesprochenen Synklinale, deren Achse WSW—ONO streicht und in letzterer Richtung gegen den Horizont neigt, während sie sich in umgekehrter Richtung gegen den Ausgang des Gollingtales heraushebt.

Silurkalk (S̄).

Ueber dem höchstgelegenen Teile der eben erwähnten Quarzphyllitmulde lagert diskordant ein isolierter Rest von Silur. Es ist dies die mächtige Kalkmasse des Lercheck, welche aus der Tiefe des Ennstales bei Ueberführer aufsteigend sich gegen die Hohe Trett hinaufzieht und hier oben, in einige isolierte Denudationslappen aufgelöst, diesen westlichen Hochgipfel des Hauptkammes der älteren Quarzphyllitunterlage sichtlich umlagert. Die meist halbkristalline Beschaffenheit des über 300 m mächtigen, lichtgrauen Kalklagers stimmt sehr gut mit jener der ebenso mächtigen Silurkalke in der Gegend von Leoben-Eisenerz; dagegen zeigt sich keinerlei Ähnlichkeit mit den benachbarten Kalken der Karbonserie. Leider verhindern Schuttmassen am Fuße der Wände zu sehen, ob sich hier auch jener kieselreiche, dunkle Horizont von basalen Schieferen entwickelt findet, mit welchem an vielen Stellen die nordalpinen Silurkalke beginnen. Oben, im Umkreise des Hohen Trett-Gipfels, scheint dieser basale Schieferhorizont wohl zu fehlen.

Die Kalkmasse des Lercheck scheint nur der letzte Abwitterungsrest einer nach NW neigenden, mächtigen Kalkdecke zu sein, welche ehemals eine viel größere Ausdehnung gehabt haben muß. Diese Kalkdecke erscheint über einem schön vorbestandenem, alten Relief des Quarzphyllituntergrundes abgelagert. Dies beweist der noch vorhandene Rest ausreichend, da derselbe quer über dem oberen Teile der vorerwähnten Quarzphyllitmulde diskordant lagert, besonders deutlich im Umkreise der Hohen Trett. Der isolierte Vorposten des Lercheck erscheint also als die letzte Spur jener Silurkalkmassen, welche weiter östlich, im

Norden des Liesingtales, das große Silurfeld des Zeyritzkampel—Wildfeld—Gösseck bilden und hier ebenfalls den Quarzphylliten unkonform aufliegen.

Karbonkalk ($\bar{c}k$).

Karbonschiefer (\bar{c}).

Ein Schulbeispiel von übergreifender Einlagerung der Oberkarbonserie in eine vorbestandene Erosionsfurche bieten die Verhältnisse im Lassingtale. Diese Einsenkung zwischen dem Mitterberg-Rücken und dem Höhenzuge Blosen—Hohe Trett erscheint als die eigentliche geradlinige Fortsetzung des Paltenales, dessen heutiger enger Ausguß bei Selztal offenbar erst einem späteren Durchbruche des Paltenbaches entspricht, nachdem das unterste Ende seines alten Tallaufes durch Karbonbildungen verlegt war.

Die im Lassingtale eingelagerten Karbonablagerungen bilden ein Bruchstück des langen schmalen Karbonzuges, der über 20 geographische Meilen weit von Trautenfels im Ennstale bis in die Semmeringegend sich nahezu kontinuierlich verfolgen läßt. Während aber im allergrößten Teile dieses merkwürdig schmalen und dabei doch so anhaltenden Karbonzuges die Lagerung zumeist nur eine einseitige ist, liegt hier im Lassingtale der ausnahmsweise Fall vor, daß die Karbonablagerungen eine symmetrische Mulde bilden. Die Karbonserie besteht hier aus drei Kalklagern, die mit ebensoviel Schieferlagern wechseln. Die Kalke sind meist dunkelgrau und dicht, seltener licht und zuckerkörnig, dabei immer gut geschichtet. Die damit wechsellagernden, meist dunklen, etwas graphitischen Chloritoidschiefer erscheinen

im Kontakte mit der alten Unterlage durch Einschwemmungen vom Rande her häufig verunreinigt.

Dieses Schichtsystem bildet im Lassingtale eine ausgesprochene Synklinale mit zum Teil steil aufgerichteten Schenkeln. Am stärksten zusammenge-drückt und auch am steilsten aufgerichtet ist das karbone Schichtsystem am Ostende der Mulde, in der Gegend des Schlosses Strechau, wo der gestaute Südflügel sogar etwas überkippt ist. Höher bei Burgfried und Obermoser erscheint die Mulde schon etwas offener. Hier ist die Schichtserie auch am vollständigsten, indem auch das oberste Kalklager sich entwickelt zeigt, welches weiter westlich bei Lassing schon ausbleibt. Das mittlere Kalklager reicht bis in die Gegend von Lantsching, während das tiefste bis oberhalb Fischern sich verfolgen läßt, wo die gegen Westen hin ansteigende und immer flacher werdende Karbonmulde ganz ausspitzt. Die Achse der Karbonsynklinale stimmt sehr gut mit der Richtung des Lassingtales, bildet sonach mit der Achse der oben besprochenen Quarzphyllitmulde einen Winkel von etwa 45 Graden. Die Tektonik des Karbonsystems stimmt also durchaus nicht mit jener des Quarzphyllitsystems überein, wohl aber sehr gut mit der Erosionsform des vorbestandenen Lassingtales, in welche die Karbonschichten schon ursprünglich diskordant abgelagert worden sind, genau so wie im ganzen Palten-Liesingtale, dem entlang der Karbonzug weiter nach Osten fortsetzt.

In westlicher Richtung findet die Karbonmulde von Lassing keine unmittelbare Fortsetzung, wohl aber der Karbonzug als solcher. Derselbe setzt am Südabfalle der Hohen Trett wieder ein und erscheint schon bei Aigen zu beiden Seiten des unteren Gol-

lingbaches wieder normal entwickelt. Zumal im Kulmberge bei Aigen erscheint die Karbonfolge mit jener im Lassingtale gut übereinstimmend entwickelt, indem sich auch hier wieder drei durch Schieferpartien getrennte Kalklager übereinander aufbauen. In derselben Entwicklung, nur etwas steiler aufgerichtet, erscheint das Karbon auch noch jenseits des Ennstales, bei Schloß Trautenfels am Fuße des Grimming, wo der lange Karbonzug unter jüngere Triasbildungen tauchend sein westliches Ende erreicht. Die Lagerung in diesem Endabschnitte ist wieder eine einseitige, wie sie für den größten Teil des langen Karbonzuges charakteristisch ist.

Von nutzbaren Graphit-Vorkommen, wie sie gewöhnlich besonders das tiefste Schieferlager der Karbonserie, unmittelbar über dem älteren Untergrunde, auszuzeichnen pflegen, ist in den beiden vorliegenden Abschnitten des Karbonzuges bisher nichts bekannt.

Dagegen finden sich in der Gegend östlich von Lassing eine Reihe von kleineren Magnesitvorkommen, welche wie überall, so auch hier der Karbonserie unregelmäßig aufsitzen. Der größere und bessere Teil dieser Magnesitvorkommen scheint hier jedoch durch Denudation stark gelitten zu haben, wie zahlreiche Rollblöcke zeigen, die man zumal auf der sogenannten Kieseleben (O von Lassing) verstreut findet. Wo man den Magnesit noch anstehend findet, wie z. B. im Riesnergraben (S von Burgfried), ist derselbe, wie im Kontakt zumeist, ziemlich unreiner Natur. Wichtiger als die Magnesite ist in der vorliegenden Gegend das Vorkommen von schuppigem Talk bei Trojach (NW von Lassing). Dasselbe hat große Aehnlichkeit mit dem Vorkommen von Mautern-

dorf im Liesingtale nicht nur in bezug auf Qualität, sondern auch in bezug auf die Art der Einlagerung in einem spaltförmigen Hohlraume, der hier das mittlere der drei Lager von Karbonkalk in WSW—ONO-Richtung durchsetzt. Der schuppige Talk scheint ein Zersetzungsprodukt aus Magnesit und sekundär in die Kalkluft eingewaschen zu sein.

Das Gebiet nördlich des Ennstales.

Von G. Geyer.

Paläozoische Schiefer, Grauwacken und Konglomerate unbestimmten Alters (pa).

Am Fuße des Salberges bei Liezen lagern unter den Werfener Schichten, steil nach Norden einfallend, gefaltete, grauschwarze, glänzende Tonschiefer, Grauwacken und Breccien, in deren Hangendem sich ein Zug bunter Konglomerate mit weißen Kalkbrocken und grünlicher serizitischer Flaserbreccie verfolgen läßt. Dieselben, zum Teil flaserig ausgebildeten Konglomerate stehen auch am Blahberg und bei Schloß Rötstein südlich von Admont an. D. Stur hat diese Gesteine als Silur aufgefaßt. M. Vacek rechnete sie zu seiner Eisenerzformation und stellte (1884) dieselben ungefähr der Permstufe gleich. Hier sollen die erwähnten Gebilde am Südfuß des Salberges bei Liezen als paläozoisch unbestimmten Alters angeführt werden, nachdem sie weder mit den altpaläozoischen Schichten, noch mit dem Karbon des Enns- und Paltentales Analogien aufweisen.

In diesen Schichten fand sich über dem Gehöft Obersaller gangförmiger Ankerit, während die im Han-

genden folgenden bunten Konglomerate mit weißen Kalkgeröllen besonders an ihrer Basis zahlreiche Eisenerzbrocken führen, und zwar namentlich in der Nähe der verfallenen Stollen beim Arztberger, wo dereinst ein Bergbau auf Spateisenstein umgegangen ist. In der Literatur finden sich keine bestimmten Angaben über die geologischen Verhältnisse, unter welchen hier am Salberg und am Blahberg bei Admont die abgebauten Eisenerze auftraten.

Quarzite der unteren Werfener Schichten (tw).

Nördlich von Selztal und Liezen am Salberg und Hartingberg erreichen die über dem bunten paläozoischen Konglomerat folgenden Werfener Schichten eine ungewöhnliche Mächtigkeit von etwa 1000 Meter und zeigen dabei eine Gliederung in drei Stufen. Als tiefstes Glied erscheinen ebenflächig plattige, matt grüngraue, an der Oberfläche meist dunkelgrün anwitternde, auch aschgraue, seltener gelbbraune oder auch rote und dann an den Grödener Sandstein der Südalpen erinnernde quarzitische Sandsteine und hellapfelgrüne Quarzite, zwischen deren Platten sich dünntafelförmig brechende, grüne oder violette Sandsteinschiefer mit schimmerndem Glimmerbelag auf den Schichtflächen nach Art des typischen Werfener Schiefers einschalten. In diesen tieferen quarzitischen und plattigen Sandsteinen der Werfener Schichten konnten bisher keine Fossilien nachgewiesen werden, dagegen umschließen dieselben, wie sich im Bosrucktunnel gezeigt hat, bereits Nester und Lagen von weißem und rötlichem Gips.

Rauhwackelager (twr).

Ueber den oben erwähnten quarzitischen Sandsteinen folgt ein Lager gelbgrauer Rauhwacken, das

sich vom Südabhang des Bosrucks über die Hullingalpe und das Pyhrntal bis Weißenbach im Ennstal verfolgen läßt und beim Breinsberger nördlich oberhalb Liezen in seinem Liegenden von dünnplattigen oder schiefrigen, ockergelben kalkreichen Sandsteinen mit Myacitensteinernen und langgestreckten Gervillien begleitet wird. Diese Fossilreste deuten darauf hin, daß auch die Rauhacken dem Niveau der Werfener Schichten angehören und nicht ohne weiteres mit den Rauhacken der Bellerophonkalkstufe in den Südalpen verglichen werden dürfen.

Obere Werfener Schichten, Werfener Schiefer (tw̄).

Ueber dem Rauhackenlager bei Liezen und am Bosruck folgen dünn-schichtige oder gar blätterige, grün-graue oder violette, meist aber rotbraune, stets sehr glimmerreiche Sandsteinschiefer, in deren oberen Partien sich meist Einlagerungen von bläulichem Haselgebirgston finden. In den übrigen Teilen dieses Blattes erscheinen diese oberen bunten, in der Regel grell rotbraunen Schiefer in räumlich beschränkten Aufbrüchen, woselbst unter den großen Kalk- und Dolomitmassen die untere Trias zutage tritt. Als wasser- und durchlässiges Niveau bedingen sie fast überall den Austritt von Quellen aus den darüberlagernden Kalken.

An Fossilresten findet man zumeist nur Steinkerne von

Myacites fassaensis Wissm.

Am Ufer der Salza, nördlich von Mitterndorf, fanden sich außerdem in graugrünem Sandstein und braunem glimmerig-tonigem Schiefer :

Naticella costata Mstr. sp.

Tirolites spinosus E. v. Mojs.

Nächst der Frumauwalpe, oberhalb des Schreienden Baches am Pyhrnpaß, zeigen sich in den grauen, rötlich gefleckten schieferigen Kalkoolithen dieser Stufe nach A. Bittner (1886) mit schwarzer Schale erhaltene Bivalven, darunter eine glatte *Myophoria*, Gervillien vom Typus des *G. Alberti*, Pectines vom Typus des *P. inaequistriatus* Goldf. und selten eine der *Myophoria fallax* Sub. nahestehende Form.

Eine größere Oberflächenverbreitung zeigen die Werfener Schichten nur am Hartingberg und Salberg bei Liezen sowie in deren Fortsetzung nächst Weißenbach im Ennstal, endlich auf den Absenkern des Wandlkogels SW von Grubeck und Mitterndorf.

Im Becken von Windischgarsten, nördlich bei Mitterndorf und im Hinterberger Teltschengraben, im Weißeneckgraben nächst dem Almsee und unter dem Himmelstein am Offensee, endlich in mehreren schmalen Zügen südlich vom Grundlsee, unterhalb des Salzarechens, auf der Tauplitzalpe, im Langpoltengraben, auf der Hintereggalpe bei Liezen und rund um den Wurzenerkampl sowie am Pyhru bilden sie in der Regel meist bloß schmale Aufbrüche. Diese Streifen müssen zum Teil bereits zur Zeit der mittleren Kreide an der Oberfläche bloßgelegt und Tiefenzonen entsprochen haben, da sie in der Regel von den Ablagerungen der Gosauschichten wieder aufgefüllt erscheinen, welche in jenen Hohlformen eingebettet wurden.

Haselgebirg und Gips (ty).

Im Hangenden der Werfener Schiefer erscheinen an vielen Stellen dieses Gebietes bläulich- oder grünlich-

graue, von den Salzbergleuten als Haselgebirge angesprochene Tonmassen, fast stets im Verein mit Gips in größeren Stöcken oder einzelnen Klumpen. Es sind dies ausgelaugte Salztone und durch Wasseraufnahme umgewandelte Anhydrite, welche für die nordalpinen Salzlagerstätten bezeichnend sind. Größere Gipsstöcke verraten sich oberflächlich durch trichterförmige, nach unten in förmliche Schlote übergehende Einsenkungen. Das Haselgebirg findet man selten entblößt in ausgewaschenen Gräben, meist ist es durch Gebirgsschutt verhüllt. Stellenweise zeigt es ein brecciöses Gefüge und ist durchzogen von auskristallisiertem spätigem Gips.

In größerer Ausdehnung erscheint Haselgebirg mit Gips in der Gegend von Hinter- und Vorderstoder, dann am Abhang des Wurzener Kampls gegen die Gamering- und Hintersteinalpen.

Es tritt in kleineren Massen zutage bei der Fru-
maualpe und am Paß Pyhrn, im Langpoltengraben unter dem Hochtausing, beim Sonnenhof (Specht) nördlich von Stainach, beim Lesser nördlich von Pürgg. In größerer Verbreitung findet man es beim Duckbauer am Fuße des Grimings und an den Abhängen des Wandlkogels bei Mitterndorf. Untergeordnete Ausbisse zeigen sich bei Obersdorf und Kunitz, dann am Sattel zwischen den beiden Teltschenalpen am Rötelstein.

Am Gehäng des Zlaimkogels, südlich vom Grundlsee, streicht ein breiter Streifen von Haselgebirg über den Sattel Aermahd bis Wienern; nahe südlich unter dem Bergljoch und nächst dem Salzarechen zeigen sich noch Spuren davon.

Auch auf der Nordseite des Blattes im Himmelsteingraben am Offensee und im Weißeneckgraben

westlich vom Almsee ist gipsführendes Haselgebirg bekannt, ebenso aus der nächsten nördlichen Umgebung von Windischgarsten.

Salzquellen werden aus der Umgebung von Windischgarsten und Spital am Pyhrn durch H. C o m m e n d a (1904), aus der Gegend von Obersdorf durch E. v. M o j s i s o v i c s (1869) erwähnt.

Dem gipsführenden Haselgebirg entstammen die Schwefelquellen von Tambachau bei Windischgarsten, jene von Bad Wörschach im Ennstal, sowie endlich die außerdem durch freie Kohlensäure ausgezeichnete Therme Heilbrunn bei Mitterndorf.

Gipsbrüche sind derzeit in Zauchen bei Mitterndorf in Betrieb. Alte Gipsbrüche befinden sich oberhalb Wienern am Grundlsee.

Gutensteiner Kalk und -Dolomit (tg).

Ueber dem Werfener Schiefer folgen in Hinter- und Vorderstoder, am Wuhrberg bei Windischgarsten, am Pyhrnpaß und am Bärenfeuchterkamm nördlich von Wörschach tiefschwarze, weißgeäderte, dünnplattige, meist dolomitische Kalke, welche, wie die ihnen petrographisch vollkommen entsprechenden Gutensteiner Kalke des Piestingtales in Niederösterreich zumeist stark gefaltete, hin und her gewundene Bänke bilden.

Nach A. B i t t n e r (1886) zeigen sie bei Windischgarsten die ärmliche Fauna der Reichenhaller Kalke mit kleinen Schnecken, *Natica Stanensis Pichl*, indifferenten Gervillien und modiolaartige Formen.

Violette Flußspatwürfel sind aus den Gutensteiner Kalken am Fuße des Bosrucks südlich Spital a. P. bekannt. Weiter westlich in der Fortsetzung des Bärenfeuchter über den Hechelstein, Krahstein und Raben-

kogel gegen den Kampl und Ausseer Rötelstein vollzieht sich ein allmählicher Uebergang in dünnplattigen lichtgrauen Gutensteiner Dolomit, welcher sowie die Gutensteiner Kalke von hornsteinführenden, ihrer Fossilführung nach anisischen Plattenkalken des Reiflinger Typus überlagert werden.

Nördlich vom Knoppen bei Mitterndorf, am Abhang des Kampls, zeigen sich an der Basis dieses Dolomits dünn-schichtige schwarze Kalke mit *Natica Stanensis Pichl*, also wieder die Reichenhaller Fauna.

Der Basis des Gutensteiner Dolomits, in den sie auch nach oben hin übergehen, gehören die Eisenerze des Teltschengrabens am Rötelstein an; es sind schwach manganhaltige Spateisensteine, von denen große, zum Teil schon in Brauneisenerz umgewandelte Halden nächst der Hinterberger Teltschenalpe aufgehäuft liegen und welchen wohl auch die im alten Ferdinandsstollen südlich unter dem Rötelstein einst erschürften, im Hangenden von Werfener Schiefer liegenden Eisenerze angehören.

Reiflingerkalk (tmr).

Ueber dem Gutensteiner Dolomit folgen am Kampl bei Kainisch, Rabenkogel, Krahstein, Hechelstein, Feltl und Bärenfeuchter blaugraue dichte, tonige oder kieselige, dünnplattige und oft knollige Hornsteinkalke mit wellig gebogenen Schichtflächen. Sie zeigen oft grünliche, mergelige Zwischenlagen, erreichen eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern und werden von Karnischen Hallstätter Kalken, wie es scheint, un-mittelbar überlagert.

Am Mitterkogel, nördlich von Zauchen, finden sich nebst unbestimmbaren Ammonitenresten darin:

Coenothyris vulgaris Schloth. sp.

Spiriferina Mentzeli D. Kr. sp.

„ *fragilis* Schl. sp.

Spirigera trigonella Schl. sp.

Im Rötelsteingebiet, am Westfuß des Feuerkogels, also unter Karnischen Hallstätter Kalken und scheinbar im Hangenden der grauen hornsteinreichen dünnplattigen Reifingerkalke fand E. Kittl lose Blöcke von roten Kalken mit anisischer Fauna, also anscheinend Schreyeralkalke.

Ramsadolomit (tw).

Zwischen den schwarzen dünnplattigen Gutensteiner Kalken im Liegenden und dem schmalen Band der Carditaschichten schiebt sich im Nordabsturz des Totengebirgs gegen Offensee und Almsee, im Stodertal und auf den Abhängen des Hochmölbings ein Stockwerk massiger Dolomite ein, die sich durch ihre weiße Farbe und sandiggrusige Verwitterung zumeist von dem wohlgebankten, dunkleren und bituminösen Hauptdolomit unterscheiden. Diese Dolomite vertreten ihrem Alter nach den Wettersteinkalk der Voralpenzone und führen wie dieser zumeist Diploporenreste, welche indessen nur selten in deutlicheren Auswitterungen sichtbar werden. Meist zeigen die Verwitterungsformen des Ramsadolomits klotzige, von steilen Rinnen durchfurchte Wände und neigen zur Bildung von engen Kaminen, zwischen denen pfeilerförmige Türme aufragen.

Südlich von seinem oben angedeuteten Hauptverbreitungsgebiet tritt der Ramsadolomit auf diesem Blatte nur in untergeordneter Ausdehnung auf, so im Salzatal nördlich von Mitterndorf, dann im Ennstal auf der süd-

lichen Abdachung des Grimmings sowie zwischen Wörschach, dem Paß Pyhrn und auf dem Bosruck.

Etwas abweichend ist die Ausbildung der als Ramsadolomit ausgeschiedenen Schichtfolge im inneren Stodertal auf den Abhängen der Warscheneckgruppe. Hier ist nur die obere Hälfte als weißer massiger Dolomit entwickelt, während die tieferen Partien aus wohlgebankten, oft dünnplattigen und dann dunkel gefärbten Dolomiten (Gntensteiner Dolomit?) gebildet werden.

Lunzer und Cardita-Schichten (tl).

Im Hangenden des Ramsadolomits, zwischen diesem und dem bituminösen dunkler gefärbten Hauptdolomit zeigt sich im Nordabsturz des Totengebirges unter den Dachsteinkalkmassen ein oft nur wenige Meter starkes Band von schwärzlichem, feinglimmerigem Schiefer, grüngrauem, ockergelb oder rostrot anwitterndem Quarzsandstein, gelblichen oolithischen Kalken mit Bivalvenscherben oder rötlichgelber Dolomitbreccie. Weiter östlich gegen das Steyrtal hin verliert sich diese Zwischenlage oder es zeigen sich an deren Stelle nur rostbraune Oolithkalke, in denen bei der Unteren Salmeralpe am Priel

Ostrea montis caprilis Klipst.

gefunden wurde, nebst anderen an *Gervillia Bouéi* Hau. und *Halobia rugosa* Gümb. erinnernde Zweischalern. resten.

In diesen auch Crinoidenreste und Cidarisstacheln führenden Carditaoolithen der Röll südlich vom Almsee konnte außerdem auch noch

Gervillia Bouéi Hau.

nachgewiesen werden.

Eine etwas abweichende, weit mächtigere, schon einen Uebergang in die Lunzer Schichten darstellende Ausbildung zeigt dieses Niveau im innern Stoderthal (Weißenbach). Hier erscheinen im Liegenden, also über dem Ramsaudolomit, an Aonschiefer erinnernde tiefschwarze Kalkschiefer, über welchen ockergelb verwitternde dunkelgraue Mergel folgen, nach oben übergehend in den grünlichgrauen, feine Glimmerschüppchen führenden Lunzer Sandstein. In jenen Mergeln fanden sich unterhalb der Bärenalpe Brutexamplare von

Halobia rugosa Gumb.

Auch führen die eingeschalteten dünnbankigen Mergel Knollen von rostrotem angewittertem Sphärosiderit und zahlreiche Leisten von gelbem Toneisenstein.

In der Richtung nach Süden nehmen aber diese Carditaschichten rasch an Mächtigkeit ab und bilden unter dem Hochmölbing und auf der Sumperalpe wieder nur ein schmales Band zwischen dem Ramsaudolomit und dem Hauptdolomit. Sie tauchen neuerdings auf entlang der Seenterrasse bei der Leistalpe, am Schwarzensee und Steyrersee, wo D. Stur in grauem Sandsteinschiefer

Halobia rugosa Gumb.

aufgefunden hat.

Dieser Zug setzt sich fort zum Krallersee, übersetzt die Krallerscharte und wendet sich dann auf die gegen das Oderntal gekehrte Nordabdachung, wo er von hornsteinführenden, dunklen, norischen Kalken und Mergeln überlagert wird.

Gegen Norden verworfen treffen wir die Cardita- oder Lunzerschichten jenseits des Salztales wieder unter dem Nordabfall des Türken-Zlaimkogelzuges oberhalb der Schneckenalpe, auf der Schleipfenalpe und

noch westlich der Grasbergalpe, wo sie, von typischen Carditaoolithen begleitet, abermals vom norischen System (Pedatakalke und Zlambachschichten) überlagert werden.

Im Südabsturz der Kalkalpen gegen das Ennstal sind die Carditaschichten nur da und dort durch eine dünne Lage von schwärzlichen, kieseligen, schieferigen Kalkmergeln und gelbe Dolomitbreccien zwischen dem liegenden Ramsaudolomit und der Riffkalkunterstufe des Dachsteinkalks angedeutet, meist fehlen sie ganz und werden wohl durch die letztere vertreten.

Im Gebiete der Hallstätter Entwicklung des Rötels und seiner östlichen Fortsetzung ist diese Vertretung paläontologisch nachweisbar, indem die unterkarnischen Hallstätter Kalke des Feuerkogels daselbst *Carnites floridus* Wulf. sp., *Halobia rugosa* Gümb. und noch andere Fossilien der Carditaschichten führen.

Typisch dagegen sind Lunz-Carditaschichten nördlich von Windischgarsten ausgebildet, wo im Hangenden des ziemlich mächtigen Sandsteines auch noch fossilführende Opponitzer Kalke erscheinen. Die Lunzer Schichten führen hier keine bauwürdigen Kohlenflöze, bilden aber stets ein sehr konstantes Quellenniveau.

Opponitzer Kalk (to).

Auf der Karte nur im Veichtal nördlich Windischgarsten vertreten als dünnbankige, graue, gelb verwitternde, häufig mit Mergelschiefern wechsellagernde und mit Rauhacken im Hangenden verbundene Kalke. Im Fischbachtal nördlich von Windischgarsten (auf den beiden nördlichen Nachbarblättern Kirchdorf und Weyer) unterhalb der Gyralpe sind sie fossilreich und führen hier:

Ostrea montis caprilis Klipst.
Pecten filusus v. Hau.
Corbis Mellingi v. Hau.
Hinnites cf. obliquus Mstr. sp.
Anomia sp.

Riffkalk (tk).

Während die Dachsteinkalke im Nordabsturz des Totengebirges von Hauptdolomit und Carditaschichten unterlagert und so vom Ramsaudolomit getrennt werden, schalten sich in einer weiter südlich gelegenen Region als Vertretung insbesondere der karnischen Stufe mehrere hundert Meter mächtige ungeschichtete Korallenkalke zwischen jenem Liegenddolomit und den sich aus ihnen nach oben hin allmählich entwickelnden Dachsteinkalken ein.

Solche Regionen sind der Südabsturz der Kalkalpen gegen das Ennstal am Grimming und Warschen-eck, dann die südliche Umrandung der Prielgruppe angefangen von Grundlsee über das Tauplitzer Seenplateau bis ins Stodertal, endlich der Schwarzenbergstock bei Spital a. P.

Zumeist sind diese massigen Kalke direkt als Korallenkalke ausgebildet und erscheinen vom Astwerk von *Th e k o s m i l i e n s t ö c k e n* förmlich durchwachsen, wobei auch Echinodermenreste und Bryozoen als Gesteinsbildner mitwirken; seltener beobachtet man auch Kalkalgen, die sich am Aufbau der Kalke beteiligen, wie dies in den Riffkalken des Bosrucks der Fall ist. Nur am Südabsturz der Grimmingwände wurden an der Grenze zwischen diesem Riffkalk und dem Ramsaudolomit Lagen von dunklen Mergelgesteinen als Andeutung des Carditaneiveaus beobachtet. Weiter ennsabwärts fehlen solche

Spuren. Die Riffkalke zwischen Pürgg und dem Bosruck sind häufig rein weiß, zart rot geädert und ähneln so gewissen Hallstätter Kalken. Aeltere Mitteilungen berichten auch über ein angebliches Vorkommen von *Monotis salinaria* Br. in derartigen Kalken des Pyhrnpasses (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 124).

Daß analoge weiße, rotgeäderte Kalke, lokal als Korallenkalk ausgebildet, auch der norischen Stufe angehören, zeigt sich am Gipfelstock des Rötelsteins bei Aussee, woselbst sie dem roten unternorischen Cephalopodenkalk über dem Ferdinandstollen auflagern.

Karnische Hallstätter Kalke und Hallstätter Kalke im allgemeinen (th).

Die erwähnten weißen, rotgeäderten, oder rote, reine, häufig muschligbrechende, dichte Kalke zeichnen sich an einzelnen Stellen durch linsen- oder vielmehr nesterförmige Anhäufungen von Cephalopodengehäusen oder Bivalvenschalen aus, deren verblüffender Arten- und Individuenreichtum seit langem bekannt ist und zur Aufstellung obiger Schichtgruppe geführt hat. Speziell die auf unserem Blatte liegende Fundstelle am Feuerkogel 1622 m zwischen dem Kampl und Rötelstein bildet eine in paläontologischer Hinsicht berühmte Lokalität der unterkarnischen Stufe, von welcher nicht weniger als 500 Cephalopodenspezies namhaft gemacht worden sind. Unter diesen walten weitaus die Ammoniten vor, die sich zum Teil infolge einer braunen oder schwarzen erzhältigen Ueberrindung des Gehäuses aus dem roten Kalk leicht ablösen, teils wieder an nahen Stellen mit dem Gestein unlösbar verwachsen sind.

E. Kittl (Exkursionsführer z. IX. Internat. Geologenkongreß zu Wien 1903, pag. 88) führt von dort außer

Formen von *Atractites*, *Orthoceras* und *Nautilus*, dann *Lobites*, *Arcestes* und anderen Ammonitengattungen insbesondere nachstehende unterkarnische Arten an.

- Arcestes Gaytani* Klipst.
 „ *periolcus* Mojs.
Joannites cymbiformis Wulf. sp.
 Klipsteini Mojs.
 „ *styriacus* Mojs.
Cladiscites subtornatus Mojs.
Pinacoceras Layeri Hau.
Sagoceras Haidingeri Hau.
Monophyllites Simony Hau.
Styrites in verschiedenen Arten.
Protrachyceras baconicum Mojs.
 „ *subfurcatum* Mojs.
 „ *Attila* Mojs.
Trachyceras austriacum Mojs.
 „ *aonoides* Mojs. u. andere.
Sirenites striatofalcatus Hau.
 „ *Dromas* Dittm.
Diplosirenites Raineri Mojs.

Besonders bezeichnend verschiedene Arten der Gattung *Lobites*. Daneben erscheinen in ganzen Bänken aufgehäuft *Halobia Charlyana* Mojs. und *Daonella styriaca* Mojs.; vereinzelt *Halobia rugosa* Gümb. und *Carnites floridus* Wulf., also Arten der Raibler- oder Cardita-Schichten, die hier am Rötelstein sonach durch rote Kalke vertreten werden.

Die Cephalopoden des Feuerkogels wurden durch E. v. Mojsisovics (siehe Literaturverzeichnis unter 1893), die Gastropoden durch E. Koken (ebendasselbst 1897), die Brachiopoden durch A. Bittner (1890 und

1892), endlich die Halobien, Daonellen und Monotidae durch E. Kittl (1912) beschrieben. Dr. Heinrich (1913) untersuchte die Foraminiferenfauna der Hallstätter Kalke des Rötelsteins. Diese Fauna ist im wesentlichen unterkarnisch (Aonoideschichten), eine deutliche Vertretung der oberkarnischen Tropitesschichten wurde aber jüngst durch A. Heinrich (Mitth. d. Geol. Gesellschaft., VIII. Bd., Wien 1916, pag. 246) erwiesen, nachdem schon E. Kittl bemerkt hatte, daß einzelne Faunenelemente selbst auf ein unternorisches Niveau hinweisen dürften.

Die Hallstätter Kalke des Rötelsteingebietes liegen ungefähr 30—40 Meter mächtig auf hornsteinführenden plattigen Reifinger Kalken. E. Kittl hat am Westfuß des Feuerkogels Blöcke von anisischem Schreyeralmkalk gefunden, woraus geschlossen wird, daß hier die ladinische Stufe nicht vertreten ist.

Ueber den unternorischen roten Ammonitenkalken nächst dem Ferdinandstollen (unterhalb der Langmoosalpe westlich) werden von weißem rotgeädertem Korallenkalk des Rötelsteingipfels bedeckt, der dem Riffkalk zum Teil entspricht.

Dieselbe Schichtfolge setzt sich östlich am Rabenkogel, Krahstein und Hechelstein fort bis auf den Bärenfeuchter, von wo allerdings bisher keine Fossilien vorliegen.

Zu diesem karnischen Hallstätter Kalk gehören auch die im Mitterndorfer Becken isoliert aufragenden Kuppen: Maria Kumitz, Schädelkogel und Hartelskogel; auf der Nordseite des letzteren zeigen sich reichlich Halobienkalke.

Hallstätter Kalke erscheinen weiters auf der Südseite des Grundl sees, am Sattelkogel nach E. v. Mojsi-

so vics mit norischen Ammoniten. Die roten und weißen Hallstätter Kalke des Ressen zeigen Durchschnitte von Cephalopoden und dürften karnischen Alters sein.

Im Sattel westlich unter dem Hohen Zlaimkogel treten gelbrote Hallstätter Kalke im Liegenden des Riffkalkes auf. Letzterer zeigt sich in der Zone zwischen Klachau und dem Pyhrnpaß häufig als schneeweiß, rotgeädertes Kalk.

Norische Hallstätter Kalke (th).

Als solche wurden im Bereich der Karte ausgeschieden die grünlichweißen, dichten, muschligbrechenden, kieseligen, einzelne Ausscheidungen von bläulichem Chalzedon umschließenden, dünnbankigen Kalke, welche den massigen Hallstätter Kalk des Kunitzberges und Schädelkogels westlich Mitterndorf überlagern.

E. v. Mojsisovics zitiert vom Kunitzberg *Monotis salinaria* Br. sp., ich fand diesen gemeinhin als für die norische Stufe leitend angesehenen Zweischaler am Ostfuß des Schädelkogels nördlich vom Schachnergut.

Diese Kalke haben einige Aehnlichkeit mit dem Pötschenkalk und mit einzelnen Bänken innerhalb der folgenden am Nordhang des Zlaimkogels durchziehenden Schichtgruppe.

Pedataschichten (Hornsteinkalke und Dolomit) (tp).

Eine dem norischen Hallstätter Kalk und Pötschenkalk im Alter ungefähr entsprechende, mannigfach zusammengesetzte Schichtfolge, die sich stellenweise durch das massenhafte gesteinsbildende Auftreten von

Halorella pedata Br. sp.

auszeichnet. Dieselbe zieht sich, meist steil gestellt und vorwiegend nördlich einfallend, über den Nordabhang des Zlaimkogels und Grasberges gegen die Schneckenalpe, übersetzt dann das Salzatal und streicht auf der nördlichen Abdachung des Lawinensteins bis zur Grallenscharte östlich weiter. Sie bildet eine Wechsellagerung folgender Gesteinstypen: dünnplattige, graue, hornsteinführende und auch sonst meist kieselige Kalke; dicke Platten eines grünlich- oder gelblichweißen sehr dichten Kalks voll schwarzer Hornsteinknollen; graue Mergel; endlich mächtige Bänke von bräunlichgrauem Dolomit vom Aussehen, aber auch vom Alter des Hauptdolomits. Untergeordnet erscheint eine scheckige Kalkbreccie mit Brocken von grünlichweißem dichtem Kalk verbunden durch eine schwärzliche mergeligtonige Grundmasse. Dunkelgraue kieselige Kalke mit einzelnen großen weißgelben Cidaritenstacheln und Crinoidenresten scheinen auch dazu zu gehören.

Zlambachschichten (tz).

Unter den vorstehend beschriebenen Pedatakalken, jedoch mit ihnen auch wechsellagernd, erscheinen graue Mergel und Mergelschiefer, in denen nächst der Grasbergalpe unbestimmbare Bivalvenreste gefunden wurden. Weiter östlich unterhalb der Schneckenalpe und auf den Abhängen des Lawinensteins gegen das Salzatal gesellen sich zu diesen Mergeln rostgelb verwitternde, schwärzliche, dünnplattige Breccienkalke, reich an Echinodermenresten, besonders großen Cidaristacheln, sowie an ausgewitterten Korallen (Thekosmilien) und Bryozoen. Auch diese Kalke führen

Halorella pedata Br.

in größeren Exemplaren.

Das Liegende der Zlambachschichten bilden am Grasberg Carditaoolithe und Lunzer Sandstein. Ihr Hangendes wird (am Wege unterhalb der Schneckenalpe) durch fossilführende Kössener Schichten gebildet.

Somit erscheinen hier norische Schichten zwischen karnischen und rhätischen Bildungen eingeschlossen.

Am Arzbergwald und in den sich von dort gegen das Bergl hinziehenden Sumpfwäldern zeigen sich unter der Moränendecke da und dort diesem Schichtkomplex angehörige lichtgraue dichte Fleckenmergel und schwärzliche weißgeäderte Kalkschiefer aufgeschlossen.

Hauptdolomit (td).

Ueber den karnischen Cardita- oder Lunzer-Schichten lagern in großer Mächtigkeit zumeist bräunlichgraue, grobsplitterige, bituminöse wohlgebankte Dolomite, welche nach oben hin mit Dachsteinkalk oder Plattenkalk wechsellagern. Aus der geschlossenen Hauptdolomitzone der Voralpen reichen sie übers Teicheltal bis nach Windischgarsten herein, bilden im Stodergebiet auf dem Hochmölbing große Gebirgsmassen und setzen sich von dort westlich über den Lawenstein in die Zlaimkogelgruppe südlich vom Grundlsee fort, woselbst sie als mächtige Zwischenbänke in die Schichtfolge der Pedatakalke eingreifen.

Im Nordabsturz der Totengebirgsplatte bildet Hauptdolomit das Liegende des vorherrschenden Dachsteinkalks, den sie von den Carditaschichten trennen, so daß ihr Alter als vorwiegend norisch und vielleicht zum Teil oberkarnisch angesehen werden muß.

Der Hauptdolomit bildet zumeist sterile Gebiete mit reichlicher Schuttentwicklung, im Kleinen zerrissene

gefurchte Hänge, im Großen jedoch sanftere Formen und dach- oder giebelförmige Gebirgszüge, als deren Typus der Hochmölbingsstock bezeichnet werden kann.

Derselbe ist minder durchlässig als der von Hohlräumen durchzogene Dachsteinkalk und zeigt daher Wasserrinnsale selbst in größeren Höhen, wo in den Dachsteinkalkeinöden völliger Wassermangel herrscht. Verwitterter Hauptdolomit liefert ausgezeichneten Straßenschotter.

Dachsteinkalk und Plattenkalk (tk—).

An die tausend Meter mächtig baut sich über dem Hauptdolomit im Nordabsturz des Totengebirges oder über dem schichtungslosen Korallenriffkalk, mit dem er durch Wechsellagerung verknüpft ist, der in scharf abgesetzten, 1—3 Meter starken Bänken gegliederte Dachsteinkalk auf und bildet vor allem die ausgedehnten Karsthochflächen der Prielgruppe und der Warscheneckgruppe sowie die bewaldeten Hänge des Kammergebirges mit ihrer östlichen Fortsetzung im hochragenden Grimming. Dort, wo der Dachsteinkalk sich aus dem Hauptdolomit nach oben durch Wechsellagerung entwickelt, pflegen sich zunächst als Zwischenbänke 20—30 *cm* dicke Lagen von Plattenkalk einzuschalten. Es sind dies aschgraue, etwas dolomitische Kalke mit bläulich durchscheinenden, streifenförmig angeordneten Kalkspatäderchen und milchweiß oder porzellanartig anwitternden, von gitterförmig sich kreuzenden Furchen unterbrochenen Schichtflächen, auf denen auch mitunter Auswitterungen kleiner Gastropoden erscheinen.

Wo der geschichtete Dachsteinkalk den massigen Riffkalk überlagert, geschieht der Uebergang auch allmählich, indem sich in dem letzteren zunächst einzelne

Schichtfugen in großen Abständen, dann immer schwächere Staffeln einstellen. Dabei scheint es eine Regel zu bilden, daß die geschichteten Dachsteinkalke dem Riff zunächst durch dunklere Färbung ausgezeichnet sind, was wohl auf einen geringen Bitumengehalt zurückzuführen ist.

Das Emporragen des Riffkalks bis auf den dominierenden Gipfel des Hochhelm 2124 *m* nordöstlich vom Grundlsee dürfte tektonisch begründet sein.

An Fossilresten führt der Dachsteinkalk meist in großer Zahl durch ihre herzförmigen oder an Hirschfährten erinnernden Durchschnitte ausgezeichnete, dickschalige Muscheln aus dem Geschlechte der *Megalodontidae*, bald faustgroß, bald in riesigen Formen. Außerdem zeigen sich nicht selten Einwachsungen von Korallenstöcken der Gattung *Thekosmilia*, wobei die ausfüllende Kalkmasse gewöhnlich auch sonst großen Fossilreichtum aufweist.

In den bleichgrauen oberen Bänken des Dachsteinkalks schwimmen öfter unregelmäßige Scherben und Schmitzen aus einem grellrot, gelb und weiß gebänderten, etwas kieseligen Kalk, welcher wahrscheinlich die Wiederausfüllung von Erosionskanälen mit einer Art *terra rossa* bildet.

Da und dort sind die höchsten Bänke des Dachsteinkalks etwas tonig, dabei dicht und muschligbrechend, gelbgrau oder rot und grün geflammt wie gewisse Rhätkalke, denen sie wohl auch im Alter gleichstehen.

Der Dachsteinkalk eignet sich vorzüglich zum Brennen von Weißkalk sowie auch als Baustein.

Kössener Kalke (tr).

Im Bereiche dieses Blattes nur in einem sehr beschränkten Vorkommen SO unter der Schneckenalpe

im Mitterndorfer Salztal nachgewiesen. Auf dem markierten, aus dem Salztal über den Berglsattel nach Gössl am Grundlsee führenden Fußwege gelangt man, noch unterhalb der Schneckenalpe, an einer Wald-ecke vor Ueberschreitung des von der Schlaipfenalpe herabkommenden Bächleins an einen kleinen Aufschluß heller, gelblichweißer Kalke mit braunen Rostflecken, worin folgende Fossilarten gefunden wurden:

Spiriferina uncinata Schafh.

„ *Koessenensis* Zugm.

Gervillia inflata Schafh.

Anomia alpina Winkl.

Pecten acuteauritus Schafh.

Lima acuta Stopp.

Diese Kalke erweisen sich auch schon an der angewitterten Oberfläche zum Teil als wahre Muschelbreccien, wie solche für manche Rhätvorkommen bezeichnend sind.

Das Liegende jener rhätischen Kalke bilden, im nahen Graben dahinter, rostgelb verwitternde, dunkle Oolithkalke mit Cidariskeulen und Stacheln, worin *Halorella pedata* Br. sp. nachgewiesen werden konnte, sowie schwarze plattige Breccienkalke mit auswitternden Korallenresten der Zlambachschichten. Hier lagert also Rhät über fossilführendem Noricum, Kössener Schichten über Zlambachschichten und Pedatakalk.

Hirlatzkalk (lh).

Lichtrote, aber auch weiße Crinoidenkalke oder Echinodermenbreccien übergehend in dichte, reine, rote Kalke mit Spatadern, welche teils über dem geschich-

teten Dachsteinkalk, teils über dem letzteren unterteufenden Riffkalk, und zwar derart unregelmäßig gelagert sind, daß sie in Konkavitäten des Untergrundes eingreifen. Ihre übergreifende Lagerung kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß dieselben in der Regel die Oberregion des unteren, ja sogar des mittleren Lias vertreten, nicht aber die tiefsten Stufen dieses Formationsgliedes, welche hier ebenso fehlen wie sichergestellte Aequivalente des Rhät.

Als weiterer Beweis für die übergreifende Lagerung kann das Auftreten grober Breccien aus mit einem roten Zement verkitteten Brocken von Dachsteinkalk angesehen werden, welche samt den Crinoidenbreccien, in die sie übergehen, in Hohlräume und Spalten des Dachsteinkalkgrundes eingreifen.

In der Regel sind die Hirlatzkalke fossilreich und führen massenhaft Brachiopoden, neben welchen auch Cephalopoden, seltener Bivalven und Gastropoden gefunden werden. Besonders reiche Fundstellen finden sich am Holzzugweg oberhalb der Gösslwand und auf den Elmmooskögeln hinter dem Grundlsee, am Moserkogel und am Oderstein im Salzatal, wo sie über Riffkalk lagern, auf den Kuppen der Brieglersberge nördlich Tauplitz oder Klachau, in der Umgebung der Kulmeralpe am Grimming, am Eisernen Bergel südlich vom Warscheneck und unterhalb der Schmidalpe SW Spital a. P.

Herrschende Formen sind:

Terebratula punctata Sow. Var. *Andleri* Opp.

Waldheimia mutabilis Opp.

„ *Partschi* Opp.

Rhynchonella Briseis Gem.

Rhynchonella polyptycha Opp.
 „ *plicatissima* Qu.
Spiriferina alpina Opp.

Vom Brieglersberg liegen Ammoniten des jüngeren
 Mittellias oder des Oberlias vor, wie:

Harpoceras boscense Reyn.
 „ *ef. Algovianum* Opp.
 „ *Eseri* Opp.
 „ *Actaeon d'Orb.*

Auf den Elmmooskögeln und am Moserkogel fanden
 sich:

Phylloceras cylindricum Sow. sp.
Arietites semilaevis v. Hau.
 „ *raricostatus* Ziet. sp.
Psiloceras Suessi v. Hau. sp.

also Formen des unteren Lias.

Meist treten die Hirlatzschichten als zerstreute
 Denudationsreste auf dem Hochplateau des Totengebirges
 auf. Ihr rotes Gestein hebt sich auffällig vom bleich-
 grauen Dachsteinkalk ab. Sehr oft beobachtet man eine
 Anordnung der Hirlatzschichten in parallelen Streifen,
 welche zum Teil auf tektonische Ursachen, nämlich auf
 schuppenförmigen Bau des Dachsteinkalks, zurückgeführt
 werden kann.

Die unmittelbar auf Riffkalk ruhenden Hirlatz-
 kalke sind, wie am Oderstein und Moserkogel nördlich
 vom Salzatal, meist durch lichte gelbweiße Färbung und
 größere Mächtigkeit ausgezeichnet.

Liasfleckenmergel (lsf).

Teils über dem Hirlatzkalk, teils unmittelbar auf
 Riffkalk, von dem sie übrigens mitunter durch eine Bank

von Crinoidenkalk getrennt werden, lagern die hauptsächlich den mittleren und wohl auch oberen Lias vertretenden Fleckenmergel. Sie bilden, wie in ihrem Hauptverbreitungsbezirk, nämlich in der Voralpenzone, auch hier eine Wechsellagerung von grauen Mergelschiefern mit lichtgrauem, dunkel geflecktem, geflammt und gestriemtem etwas kieseligem Mergelkalk von dichtem Gefüge und muschligem Bruch. Auf der Ostabdachung des Schädelkogels NW Mitterndorf scheinen sie auf norischen Hallstätter Kalken zu liegen. Ihre scheinbare Mächtigkeit bei Klachau dürfte auf einer mehrfachen Zusammenfaltung beruhen.

Die Liasfleckenmergel sind hier in der Regel fossilarm und führen meist nur Cephalopodenreste, Belemniten und Ammoniten, von welchen ich bei Klachau und in Zlem

Arietites bavaricus Böse

„ *raricostatus* Ziet.

sammeln konnte nebst *Inoceramus* sp.

D. Stur führt in seiner Geologie der Steiermark noch andere Formen an und schließt auf mittel- bis oberliasisches Alter dieser Gesteine.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Fleckenmergel auf dem vorliegenden Blatt fällt mit der Mitterndorfer Niederung zusammen, und zwar sowohl im Westen am Fuße der Rötelsteingruppe, als auch im Osten bei Klachau, wo sie im Tale von Wörschachwald von auflagernder Gosau abgeschnitten werden. Davon getrennt sind die Vorkommen im Stainacher Graben, wo in mehr kalkigen, rauhen Gesteinen Brachiopoden, u. a. auch kleine Spiriferinen beobachtet wurden und bei Pürgg, hier vom liegenden Riffkalk durch eine geringmächtige Bank von rötlichem Crinoidenkalk (Hirlatzkalk) getrennt.

Endlich wäre noch das Vorkommen auf der Gammerringalpe bei Spital a. P. zu erwähnen, wo indessen das Liegende der Fleckenmergel nicht aufgeschlossen ist.

Klauskalk (id̄).

Rotbraune Crinoidenkalke, oder rote und schokoladebraune, flaserig-knollige Kalke, welche an der Oberfläche blaßrot anwittern.

Manganhaltige braune Eisenerze treten teils als Einschlüsse in Form von Erzrinden oder sphäroidischen Knollen auf, teils bilden sie in stärkeren Lagen die Basis und überrinden den korrodierten Untergrund von Dachsteinkalk. In den oberen Lagen stellen sich rote Hornsteine ein, welche schon den Uebergang in den auflagernden Radiolarit einleiten. Sehr oft sind diese Klauskalke brecciös und zeigen dann eckige Einschlüsse von hellrotem Crinoidenkalk (Hirlatzkalk).

Die wohl auch den Klausschichten angehörigen roten Jurakalke der Seeleiten östlich unter dem Toten Mann (Warscheneck) führen kleine Gerölle von farblosem Quarz.

Diese rotbraunen Klauskalke ruhen teils über Hirlatzschichten, teils unmittelbar über Dachsteinkalk, von dem sie oft nur eine schwarze Erzkruste trennt (westl. Grubeck bei Mitterndorf).

Auf Hirlatzkalk lagern die Klauskalke in der Gegend des Elmsees am Totengebirg, am Nordabhang des Grimings, auf dem Radlingsattel bei Aussee, nächst der Filzenalpe NW Spital a. P.

Auf Dachsteinkalk dagegen ruhen die Klausschichten in der Gegend SW von Mitterndorf, am Steinwandwald im Salzatal, auf dem ganzen Nordflügel des Toten Ge-

birges zwischen der Hennaralpe und Großen Wiese unter dem Wildengössl.

Am Gunstberg bei Windischgarsten finden sich ähnliche rotbraune knollige Kalke zwischen dem Liasfleckenmergel und den Vilser Kalken.

An Fossilresten findet man außer Belemniten meist nur größere Ammonitenreste, welche indessen nur an angewitterten Durchschnitten sichtbar werden und sich vom Gestein kaum loslösen lassen. Solche Durchschnitte findet man häufig in den braunen und roten Klauskalken entlang der Kleinen und Großen Wiese am Totengebirg unter dem Wildengössl, bei Heilbrunn nächst Mitterndorf, am Riegel des Steinwandwaldes im Salzatal, wo auch

Posidonomya ps.

beobachtet wurde, endlich u. a. auch nächst der Wurzenalpe NW von Spital a. P.

Bestimmbare Reste liegen indessen nur am Pötschenstein SW Mitterndorf vor, wo die braunen Klauskalke unmittelbar auf Dachsteinkalk ruhen. Nach A. Spitz finden sich von dort in den Aufsammlungen E. v. Mojsisovic:

Phylloceras mediterraneum Neum.

Reineckio cf. Greppini Opp.

Perisphinctes cf. subpunctatum Neum.

Vilser Kalk (lv).

Auf den Prielersteinbruch am Südabhang des Gunstberges bei Windischgarsten beschränkt, treten ungefähr 20—30 m mächtige, der Kellowaystufe (an der Basis des Oberjura) angehörige, lichte, rötliche oder gelbliche, undeutlich gebankte Crinoidenkalke auf, welche über dem Liasmergel lagern und von kieseligen roten Ap-

tychenkalken des Tithons bedeckt werden. Vom Liasmergel trennen sie braune knollige Crinoidenkalke (Klauskalke), die hier sohin eine tiefere Lage einnehmen, als der helle Vilser Kalk.

Diese Jurakalke sind ausgezeichnet durch ihren großen Reichtum an geradezu gesteinsbildend auftretenden Brachiopoden, unter denen als häufigste Arten anzuführen sind:

Rhynchonella Vilsensis Opp.

Terebratula antiplecta v. Buch.

„ *Pala* v. Buch.

Waldheimia inversa Qu.

Außerdem fanden sich *Posidonomya* sp. aff. *alpina*, *Gras* und ein *Perisphinct* aus der Gruppe des *P. procerus* Seeb.

Der fortschreitende Abbau dieses gesuchten Kalksteins, der vielfach bei Errichtung der Bahnhofsgebäude Verwendung fand, droht diesem schon seit langem bekannten interessanten geologischen Vorkommen in absehbarer Frist ein Ende zu bereiten.

Jurassische Hornsteinkalke und bunte Radiolarite (ih).

Im Hangenden des Liasfleckenmergels oder auch unmittelbar der Klauskalke folgen dünn-schichtige, rotbraune, dunkelgrüne oder schwärzliche, im Dünnschliff meist als Radiolarite kennbare Hornsteinbänke und Kieselkalke, welche auf den Hochflächen des Totengebirges deutlich hervortreten, indem sie im Gegensatz zu ihrer kahlen Umgebung mit Vegetation bekleidete Streifen bilden.

Während die auf dem Totengebirg über dem Klauskalk folgenden, gering mächtigen Radiolarite in der

Regel durch ihre kupferrote oder grüne Farbe auffallen, sind die weit mächtigeren Hornsteinschichten über dem Liasmergel vom Mitterndorfer Becken fast stets schwärzlich gefärbt. Es bilden diese bei der Verwitterung zu feinem Gries zerfallenden Kieselkalke und Kieselmergel in der Regel einen fruchtbaren Wald- und Almboden.

Die auf dem anstoßenden westlichen Nachbarblatt Ischl und Hallstatt angewendete Bezeichnung: „Doggerkieselschiefer“ wurde hier vermieden, da die fraglichen Schichten, ihrer Lagerung über Klauskalk entsprechend, bereits dem oberen Jura angehören müssen.

Oberalmschichten (io).

Einige hundert Meter stark folgen über der Zone der bunten Kieselkalke und -mergel, stets deutlich geschichtet, zutiefst dünnbankige mergeligtonige, dunkelgraue Kalke, gegen oben übergehend in immer dicker geplattete, lichte, hell bräunlichgraue, im Bruch spätig flimmernde Hornsteinkalke.

Meist lagenweise erscheinen in ihnen massenhaft dunkle Hornsteingebilde, Knollen und Wülste bildend, die auf den angewitterten Flächen herauswittern. Oft sind es nur konzentrisch abwechselnde kieselreichere und -ärmere Lagen, bei deren Verwitterung schalenförmig hervortretende Kränze und Ringe entstehen. Auch die tieferen dunklen, mergeligen, dünnschichtigen Partien der Oberalmschichten sind hornsteinreich und zeigen meist schwarze Hornsteinbänder. Das weitaus mächtigere obere Stockwerk aus plattigen Hornsteinknollen führenden Kalken ist lichtgelbgrau oder bräunlichweiß gefärbt und führt wiederholt Bänke von Breccienkalk mit Einschlüssen von dunkleren Kalk- und Mergel-

brocken der tieferen Lagen. Der flimmernde Bruch rührt von spätigen Echinodermenresten her.

Ganz oben endlich stellen sich starke Stufen von immer lichter werdenden, oolithischen gelbweißen Kalken ein, die bereits dem aufruhenden Plassenkalk gleichen. Es folgt hier anscheinend nach oben ein Uebergang in den Plassenkalk, von dem die Oberalmkalke nur an wenigen Stellen durch eine faziell abweichende Lage bunter Tonflaserkalke getrennt wird.

Auf dem Nachbarblatt Ischl und Hallstatt wurde die hier unter der Bezeichnung Oberalmschichten ausgeschiedene Schichtgruppe noch weiter gegliedert, nämlich in Oberalmschichten im engeren Sinne und in Tressensteinkalk. Da die Gipfelkalke des letzteren mittlerweile als Plassenkalk erkannt worden sind, konnte die Bezeichnung Tressensteinkalk fallen gelassen und der übrigbleibende, stratigraphisch einheitliche Komplex zusammengezogen werden.

Diese Oberalmschichten sind außerordentlich fossilarm, außer Crinoidenresten führen sie fast nur Aptychen aus der Gruppe der Lamellosi. Vom Gipfelkalk des noch aus Oberalmkalk bestehenden Losers bei Altaussee, also in relativ hoher Position schon nahe unter dem Plassenkalk stammt ein von O. Haas beschriebener Cephalopodenrest, nämlich eine *Oppetia cf. Holbeini*, die auf das Niveau der Acanthicusschichten deutet.

Damit stimmt auch der alte Fund von *Aspidoceras inflatum* Rein sp. in ähnlichen Gesteinen an der Basis des Plassenkalks am nahen Sandlingberg. Demnach dürfte der größte tiefere Teil der Oberalmschichten älteren Stufen des Jura entsprechen.

Die Oberalmkalke nehmen in flacher Lagerung große Flächenräume auf dem westlichen Teil des Toten-

gebirges zwischen dem Altausseer und dem Lahngangsee ein. An der Gösslalpe erleiden sie eine Abbeugung gegen Süden. Auch am Moserkogel südlich Toplitzsee und am Wurzener Kampl sind sie mächtiger entwickelt. Im Mitterndorfer Becken bilden sie das durch Moränen verschüttete Hügelgelände nördlich des Hauptortes, die Waldkuppe 948 westlich Grubeck, das Südgehänge des Krahsteins und treten auch noch am Nordfuß des Grimmings bei Heilbrunn und Duckbauer über Klauskalk gelagert auf. Auf der Wildenseealpe am Totengebirg scheinen sie unmittelbar über Dachsteinkalk zu ruhen, doch könnten hier tektonische Vorgänge, wie Schuppung, einen scheinbaren Kontakt zuwege gebracht haben.

Acanthicuskalke (im).

Am Grunde der Breitwiesalpe nördlich vom Grundlsee erscheinen zwischen Oberalmkalken und Plassenkalk dünnschichtige, rote und grünlichgraue, tonige Flaserkalke im Verein mit einer dünnplattigen ziegelroten Kalkbreccie voller Aptychenscherben und Crinoidenstielglieder, welche ihrer Lagerung wegen mit den Acanthiusschichten des Salzkammergutes parallelisiert wurden.

Wohl demselben Niveau gehören die auf der Viehstalleben (nördlich Rösseln am Grundlsee) im Liegenden einer Scholle von Plassenkalk auftretenden fleischroten, braungefaserten, etwas knolligen oder brecciösen Kalke mit Durchschnitten von Ammonitengehäusen an. Die Aptychen der Breitwiesalpe sind teils glatte Formen, teils gehören sie zur Gruppe der *Lamellosi*; ihr Erhaltungszustand erlaubt keine nähere Bestimmung.

Plassenkalk (it).

Auf den Oberalmkalken folgen am Westflügel des Totengebirges über 500 Meter mächtig meist rein weiße, sehr oft oolithische oder als Korallenkalk ausgebildete Riffkalke, deren spärliche Fossilreste dieselben als Plassenkalk, Stramberger Kalk oder Obertithon erkennen lassen.

Zumeist entwickeln sie sich nach oben durch Wechsellagerung mit der Hangendstufe der Oberalmkalke, welche Bänke von Breccienkalk umschließen und mächtige Stufen bereits an Plassenkalk erinnernder weißer oolithischer Kalke enthalten. Nur an wenigen Stellen schalten sich zwischen Oberalmschichten und Plassenkalk die hier der Acanthisstufe beigezählten fleischroten Kalke oder roten Aptychenscherbenkalke ein.

Unter dem Gipfel des Schoberwiesberges bei Aussee aufgefundenene Fossilreste, wie namentlich *Perisphinctes senex Zitt.* und *Rhynchonella Astieriana d'Orb.* weisen auf oberes Tithon hin.

In der Seewiese lagern am Fuße der Trisselwand Blöcke von oolithischen weißen Kalken voller Gastropoden, unter denen *Nerineen* vorherrschen. Aus dem Gipfelkalk des Tressensteins ist das Vorkommen von *Terebratula cf. Diphya Col.* bekannt geworden. Hier führen diese Kalke auch die zierlichen Auswitterungen von *Milleporidium Steinm.*, Bryozoen, Korallen, glatte dickschalige Ostreen, grobrippige Alectryonien nebst Rhynchonellen vom Typus der *Rh. Astieriana d'Orb.*

Außer der zusammenhängenden Masse von Plassenkalk, die sich nördlich des Grundl sees von der Trisselwand bis zum Sinabel im Widderkar erstreckt, finden sich isolierte kleinere Partien von Plassenkalk am Tressenstein, auf den Dreibrüderkogeln sowie endlich am Stubwieswipfel (NW Spital a. P.), woselbst sie als

weiße, fein rotgeäderte massige Kalke ebenfalls über den Oberalmschichten gelagert sind.

Neokomptychenkalk (Kn).

Im Bereich dieses Blattes nur am Südhang des Gunstberges bei Windischgarsten vertreten. Hier liegen über Vilser Kalk dünn-schichtige rote Radiolarite, dann rote tithonische Kieselkalke mit *Aptychus punctatus* Voltz, endlich gelbweiße, dichte, flachmuschlig brechende, etwas tonige Kalke mit den in charakteristischen bräunlichen Schnüren ausgewitterten Kalkspatäderchen.

Das Gestein entspricht vollkommen dem Aptychenkalk der Unterkreide, wie derselbe für die Voralpenzone bezeichnend ist.

Eine Störung trennt am Gunstberg diesen weißen Neokomkalk von dahinter anstehenden roten Werfener Schiefen.

Gosaukonglomerate und Breccien (Kr).

An der Basis der in Buchten abgelagerten Gosauschichten erscheinen zumeist grobklastische Sedimente, und zwar entweder von Geröllen, die aus einiger Entfernung eingeschwennt worden sind, oder von eckigen Brocken, welche aus dem unmittelbar anstoßenden Ufergebiet stammen. Erstere bestehen in der Regel aus Kalkstein der Kalkalpen und bilden rotbraun verwitternde buntscheckige Konglomerate in Verbindung mit intensiv roten Mergeln. Selbst in der Nähe der Zentralkette wie im Liezener Weißenbach sind kristallinische Gerölle meist selten; nur zwischen Untergrimming und Schloß Trautenfels wurden fast ausschließlich aus Quarz- oder Gneisgeröllen zusammengesetzte Gosaukonglomerate beobachtet. Im Gebiet von Windischgarsten sind viele

Gerölle aus rotem oder grünem Porphyrit sowie aus anscheinend permischem rotem Sandstein beigemengt. Oestlich Klachau in Zlem führen die Gosaukonglomerate auch viel Gerölle der hier anstehenden Liasmergel.

Die weiß, gelb, rot, braun und schwarz gescheckten Gosaukonglomerate lagern zumeist einem Untergrund von Dachsteinkalk an, wie südlich von Hinterstoder und Pießling.

Dort wo Hauptdolomit die Begrenzung des Gosaubeckens bildet, erscheinen die Randbildungen des letzteren in Form von dolomitischen Strandgrusbreccien, hie und da mit gerundeten Rollstücken, übergehend in sandige Kalke, die bei der Reitbrücke (W Windischgarsten) große Rudisten, *Radiolites Mortoni* Mant. und *Actaeonella gigantea* Sow. enthalten nebst *Exogyra Columba* Lam.

Mit diesen Grundbildungen eng verbunden sind bei Schmidleitnerreit S Vorderstoder und beim Kleinert am Wuhrbauerrücken Rudisten- und Korallenkalke mit Actaeonellenbänken.

Am Nordsaum des Ennstales bei Pürgg, Wörschach und Liezen erreichen die roten kalkigen Gosaukonglomerate eine größere Mächtigkeit, wogegen sie im Windischgarstenbecken den Hangendsandsteinen gegenüber zurücktreten.

Gosausandstein und -mergel (Kr).

Ueber den Basalbildungen der Gosauschichten folgt eine mächtige Serie von mit schiefriigen Mergeln wechselagernden Sandsteinbänken, in deren tieferer Abteilung tonige Actaeonellenkalke sowie geringmächtige Braunkohlenflöze eingebettet sind. Einer der besten Aufschlüsse dieser tieferen Partie be-

findet sich bei der Mühle im Freitgraben (Dambachtal östl. von Windischgarsten). Hier stehen mit den Sandsteinbänken sandigmergelige Actaeonellenkalke und brackische Mergel voll weißschaliger Schnecken und Muschelreste an, durchzogen von dünnen Kohlenleisten¹⁾. Kohlenschürfungen wurden in verschiedenen Teilen des Beckens vorgenommen, so insbesondere im Pießlinggraben südlich von Roßleiten, im Keixengraben, westlich von Gradau usw., doch ist es bisher noch nirgends zu regulärem Abbau gekommen. In den grauen Brackwassermergeln unter dem Herrenhaus der Gewerkschaft Keixen wurden an Fossilien u. a. gefunden:

Actæonella Lamarkii Sow.

Trochus plicato-granulatus Zek.

Cerithium millegranum Goldf.

Avicula caudigera Zitt.

Cardium productum Goldf.

Nucula Stachei Zitt.

Cypricardia testacea Zitt.

Pinna cretacea Schloth.

Panopea frequens Zitt.

Inoceramus sp.

Im Hangenden dieser Schichten mit Kohle, Actaeonellenkalkbänken und Brackwassermergeln folgt erst die Hauptmasse der faziell an den Kreideflysch der Vor-alpen erinnernden Wechsellagerung von Sandstein und Mergel, die das Innere des Beckens ausfüllt, die Hügeregionen von Tambergau, Schweitzersberg, Roßleiten und Garstnereck bildet und durchs Teichtal über Spital bis auf den Pyhrnpaß zurückreicht, während die Gosau-

¹⁾ Ueber die Braunkohlen dieses Beckens siehe Literaturverzeichnis unter: Donath, 1914.

schichten im Stodertal bis hart unter den Salzsteig verfolgt werden können, wo oberhalb der Poppenalpe noch eingeklemmte Actaeonellenkalke und Kohlensandsteine nachgewiesen sind. Auf dem Wührberg, am Kalvarienberg und Gunstberg herrschen im Hangenden der Gosau flyschartige Gesteine, Fleckenmergel, Hieroglyphenschichten mit Helminthoideen und Chondriten, dann auch die muschlig brechenden, wie glasig aussehenden schwarzgrünen Glaukonitsandsteine mit Lagen von rotem Mergelschiefer.

Ein mächtiges Verbreitungsgebiet der Gosauschichten aus roten Kalkkonglomeraten sowie grauen Sandsteinen und Mergeln bestehend zieht sich vom Pyhrn westlich am linken Ennstalgehänge nach Pürgg und setzt sich auf den Abhängen des Grimings bis über den Tressensattel gegen Stuttern fort. Im Mitterndorfer Becken trifft man Gosaukonglomerate, Hippuriten- und Actaeonellenkalke am Kulmsattel und im Teltschengraben, in dessen Fortsetzung die Gosau des Ausseer Weißenbachtals gelegen ist.

Miocäne (Süßwasser) Konglomerate, Sandsteine und Mergelschiefer (m).

Entlang dem Nordsaume des Ennstales zieht sich linksufrig am Fuße des höheren Gebirges eine Stufe tertiärer Schichten hin, bestehend aus Konglomeraten, Sandstein und Mergelschiefer mit Schmitzen und geringmächtigen Lagen schwarzer, pechglänzender Braunkohle. Die Konglomerate bestehen fast ausschließlich aus Geröllen von Quarz und kristallinen Schiefen. Die Quarzgerölle zeigen dabei meist jenen auffallenden Glanz, den man auch an den über die Kalkhochflächen verstreuten losen Quarzgeröllen—Augensteinen—beobachtet.

In diesen Schichten wies D. Stur (Lit. 1853) im Graben oberhalb Stainach Pflanzenreste nach, die ihn auf ein miocänes Alter schließen ließen.

Die von Wörschach am Fuße des Gebirges bis Stainach hinstreichenden Schichten finden ihre westliche Fortsetzung am Fuße des Grimmings zwischen Stuttern und St. Martin, dann weiter über den Mitterberg bis Gröbming. Genau in ihrer weiteren Fortsetzung, aber um volle 1000 Meter disloziert, sehen wir sie noch einmal am Dachsteinplateau nächst der Stoderalpe eingefaltet, wo die Tertiärpflanzenreste bergenden Sandsteine und Mergel abermals ein gering mächtiges, mehrfach zusammengefaltetes Kohlenflöz umschließen. Es sind diese Süßwasserschichten also bei der Gebirgsbildung noch mitgefaltet worden.

Jungmoränen (\bar{q}).

Wie schon aus der älteren Arbeit A. v. Böhm's (Lit. 1885) hervorgeht und die neueren Untersuchungen durch A. Penck und E. Brückner bestätigt haben, zeigen sich im oberen Ennstale nur Spuren terrasserter Schotter, während sonst das diluviale Schottermaterial nahezu ausschließlich aus lehmreicher Moräne, und zwar vorwiegend wohl der Würmeiszeit besteht. Erst unterhalb des Gesäuses bei Hieflau beginnt die Herrschaft der bankigen, geschichteten Niederterrassenschotter.

Im Mitterndorfer Becken herrscht entsprechend der noch höheren Lage ebenfalls das regellose, aus kleinen Geröllen und großen halbrunden Blöcken mit polierten gestriemten Flächen, dann aus Lehm und Sandpartien bestehende Moränenmaterial vor, aber nächst Kainisch zeigt sich auch bereits die beginnende Umschwemmung

desselben in gebankte geschichtete Terrassenschotter mit scharfrandig abfallenden ebenen Flächen.

Ganz dieselbe Erscheinung ist im Teichtal bei Windischgarsten zu beobachten, wo die versumpften Zungenbecken des Pyhrngletscherarms bei Roßleiten talabwärts in Schotterterrassen übergehen.

Letztere sind durch kalklösende und in der Tiefe wteder sinternde Wässer mitunter in feste Nagelfluhbänke umgewandelt.

In höheren Lagen des Gebirges begegnet man außerdem überall Spuren der Rückzugsstadien jener Würmvereisung in Form von in Karen eingebetteten oder auf Gehängeleisten ruhenden Moränenresten, welche letzteren, soweit sie unter der Vegetationsgrenze liegen, ertragsreichere Böden bilden.

Höher oben auf den kahlen Hochgebirgsflächen füllen solche Moränen alle Kesseltäler aus und reichen bis in die Nähe des Großen Priels.

Zu groben Kalkbreccien zementierte Moränen bedecken die gegen Vorderstoder absinkenden Stufen des Warschenecks im Windischgarstener Becken und zeugen von der einstigen Mächtigkeit des Steyrgletschers, der sich bis Kremsmünster in der Ebene ausbreitete.

Niederterrassenschotter (q).

Im Bereich dieses Blattes nehmen die horizontal gebankten oder Diagonalschichtung aufweisenden, nach der Größe des Geröllmaterials sortierten, da und dort zu Nagelfluh verhärteten, aus der Verwaschung und Umlagerung der Würmmoränen entstandenen Terrassenschotter nur kleine Räume ein; so im Teichtal unterhalb Windischgarsten, im Steyrtal bis über Hinterstoder und bei Kainisch im Bereich der Oedenseetraun. Man

kann oft den allmählichen Uebergang derselben aus der schichtungslosen Moräne verfolgen. Auf dem Terrassenschotter liegen hier meist die Kulturböden jener Alpentäler.

Schuttkegel (r).

Unter dieser Ausscheidung wurden die noch heute in Bildung begriffenen Schuttmassen zusammengefaßt, die sich teils als Halden am Fuße der Felswände hinziehen, teils an der Mündung von Seitengräben in die Haupttäler aufbauen. Dementsprechend ist das Material dieser Schuttkegel sehr verschieden, bald einheitlich, bald ein Gemisch der in den Talhintergründen bloßliegenden Gesteine. Die Schotterkegel vor den Seitentalausgängen bilden daher meist einen durchlässigen, gut aufgeschlossenen Verwitterungsboden, welcher, zumal bei sonniger Lage, fruchtbarere Gelände darstellt als die ebenen Flächen der Terrassenschotter.

Bergstürze (rb).

Die durch Zunahme der Blockgröße aus Schutthalden hervorgehenden Blockhalden und Bergstürze aus mitunter hausgroßen, wirt aufgehäuften Riesenblöcken bilden schwer zugängliche, für jegliche Kultur ungeeignete Gebiete. Wohl das größte Bergsturzgebiet dieser Karte liegt auf der Ostabdachung des Grimmings gegen Klachau und Pürgg. Ziemlich ausgedehnt sind auch die Blockfelder am Nordabfall des Ausseer Rötelsteins. Besonders am Fuße von Wänden aus Plassenkalk häufen sich oft solche Blockmeere an, wie z. B. unter dem Reichenstein am Grundlsee und unter dem Stubwieswipfel NW Spital a. P.

Torf (rt).

Auf dem Blatte Liezen erscheinen Moorböden und Torflager in ziemlicher Ausdehnung. Letztere werden zum Teil abgebaut und als Torfstreu oder als Heizmaterial für Industrien der Umgebung verwertet. Die Torfmoore entstanden nach dem Rückzug der eiszeitlichen Gletscher durch das allmähliche Verlanden seichter Moränenseen, an deren Boden sich zunächst weiße Seekreide abgesetzt hatte. Sie bildeten sich hauptsächlich aus den abgestorbenen Generationen von Moosen und Riedgräsern, zum geringeren Teil aus Schilf und Holzeinlagerungen (meist Legföhre). Den Untergrund bilden diluviale Schichten, welche den übertieften Grund der Zungenbecken jener Gletscher wieder hoch auffüllten.

Außer bei Mitterndorf und im Ennstal finden sich Moorböden noch im Teichtal bei Windischgarsten. Ein Hochmoor bedeckt auch den Filzen- oder Brunnsteinerboden NW über Spital a. P.

V. Zailer (Lit. 1910) beschreibt die verschiedenen Moore des Ennstales und der Mitterndorfer Talung. Nach einer Uebersichtskarte desselben erfolgten die Eintragungen unserer Karte.

Die Ennshochmoore erreichen eine Mächtigkeit von gegen 4 m und bestehen aus mehreren floristisch erkennbaren Niveaus, welche auch eine recht verschiedene chemische Zusammensetzung und schwankenden Aschengehalt aufweisen.

Alluvium (ra).

Es sind dies die nacheiszeitlichen bis in die Gegenwart fortdauernden Aufschüttungen fließender und Absätze trüber stehender Wässer, welche zumeist die heutigen Talböden bilden, namentlich im Ennstal einen

großen Flächenraum einnehmen und hier, wie durch Bohrungen erwiesen wurde, aus einer bei Wörschach etwa 180 m Mächtigkeit erreichenden Wechsellagerung von Konglomeraten, Schottern, Sanden und Letten bestehen. Zum Teil liegen dort die Alluvialflächen noch im Bereich der zeitweisen Ueberschwemmungen und tragen meist saure Wiesenböden, zum Teil in den Altwässern der Enns auch Schilfbestände. Etwas höher gelegene Teile dagegen eignen sich noch zum Ackerbau und zur Feldkultur, wie in den Umgebungen von Windischgarsten, Hinterstoder, Untergrimming, Liezen, Klachau und im Mitterndorfer Becken.

Die Zusammenschwemmung von tonig-kieseligem und kalkhaltigem Detritus, welche hier vermöge der Nachbarschaft der Kalkalpen und der kristallinen Zentralkette vielfach eintritt, dürfte in der Beschaffenheit der Gründe günstig zum Ausdruck kommen.

Magnesit.

Teils kristallinisch rein, teils in Form von Pinolit-Magnesit, meist eng verwachsen mit Dolomit oder Ankerit, begleitet dieses vielgesuchte Mineral in der Regel die Kalkzüge innerhalb der Karbonschiefer des Ennstales, hauptsächlich in der Umgebung von Lassing. Untergeordnet nestartig findet er sich auch am Fuße des Grimmings oberhalb Trautenfels, in etwas größerer Ausdehnung jedoch bei St. Martin nahe der Mündung der Salza, wo vor wenigen Jahren Aufschlußarbeiten vorgenommen wurden (vgl. Literatur: K. A. Redlich, 1909 und 1913).

Spateisenstein.

Die zwei auf der Karte verzeichneten Vorkommen finden sich am Rötelsteinstock zwischen Aussee und

Mitterndorf, und zwar im Teltschengraben, wo sich alte Stollen und Halden finden, und beim alten Ferdinandstollen W unter der Langmoosalpe. Diese Vorkommen sind lagerförmig über dem Werfener Schiefer und unterhalb des Gutensteiner Dolomits, in den sie nach oben übergehen. In der Teltschen wurde seinerzeit Abbau getrieben, doch (Lit. A. Aigner 1907) dürften die schwach manganhaltigen, auf den noch vorhandenen Halden zum Teil in Brauneisenerz übergegangenen Spate damals einen zu geringen Eisengehalt (nach Röstung 25%) aufgewiesen haben, um mit besseren steirischen Erzen in Konkurrenz treten zu können.

Im Bereich der Karte findet sich noch ein weit älterer, aufgelassener Eisenerzbergbau, nämlich jener des Saalbergs bei Liezen, über den A. Aigner ebenfalls kurze Mitteilungen macht und Literaturhinweise bringt. Auch hier finden sich Spateisenstein und Ankerit, wie ein Aufschluß im Hohlweg über Untersaalberger zeigt, anscheinend auch gangförmig in den paläozoischen Tonschiefern und Grauwacken, die den Fuß des Saalberges bilden. Nach der Lage der meisten verbrochenen Stollen nächst dem Arzberger Gehöft jedoch, scheint der Abbau sich zum großen Teil in jenen Kalk- und Erzbrocken einschließenden, mit serizitischen Grauwackenschiefern verknüpften, veruccano-ähnlichen Breccien vollzogen zu haben, welche hier die Basis der Werfener Schichten bilden.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Literaturverzeichnis .	4
Terrrainabschnitt südlich vom Ennstale	9
Gneis (<i>g</i>)	10
Quarzphyllit (<i>ph</i>) .	10
Silurkalk (\overline{s})	12
Karbonkalk (\overline{ck})	13
Karbonschiefer (\overline{c})	13
Das Gebiet nördlich des Ennstales	16
Paläozoische Schiefer, Grauwacken und Konglomerate unbestimmten Alters (<i>pa</i>)	16
Quarzite der unteren Werfener Schichten (<i>tu</i>)	17
Rauhwackelnger (<i>tuw</i>)	17
Obere Werfener Schichten, Werfener Schiefer (\overline{tw})	18
Haselgebirg und Gips (<i>ty</i>)	19
Gutensteiner Kalk und Dolomit (<i>tg</i>)	21
Reifingerkalk (<i>tmr</i>)	22
Ramsaudolomit (<i>tw</i>) .	23
Lunzer und Cardita-Schichten (<i>tl</i>) .	24
Opponitzer Kalk (<i>to</i>)	26
Riffkalk (<i>tk</i>)	27
Karnische Hallstätter Kalke und Hallstätter Kalke im allgemeinen (<i>th</i>)	28
Norische Hallstätter Kalke (\overline{th})	31
Pedataschichten (Horsteinkalke und Dolomit) (<i>tp</i>)	31
Zlambachsichten (<i>tz</i>)	32
Hauptdolomit (<i>td</i>) .	53
Dachsteinkalk und Plattenkalk (<i>tk-</i>)	34
Kössener Kalke (<i>tr</i>)	35

	Seite
Hirlatzkalk (<i>lh</i>) . .	36
Liasfleckenmergel (<i>lsf</i>)	38
Klauskalk (<i>id̄</i>)	40
Vilsener Kalk (<i>iv</i>)	41
Jurassische Hornsteinkalke und bunte Radiolarite (<i>ih</i>)	42
Oberalmschichten (<i>io</i>)	43
Acanthicuskalke (<i>iṁ</i>)	45
Plassenkalk (<i>it</i>)	46
Neokomptychenkalk (<i>Kn</i>)	47
Gosaukonglomerate und Breccien (<i>Kr</i>)	47
Gosausandstein und -mergel (<i>Kr</i>) .	48
Miocäne (Süßwasser) Konglomerate, Sandsteine und Mergel- schiefer (<i>m</i>)	50
Jungmoränen (<i>q̄</i>)	51
Niederterrassenschotter (<i>q</i>)	52
Schuttkegel (<i>r</i>)	53
Bergstürze (<i>rb</i>)	53
Torf (<i>rt</i>)	54
Alluvium (<i>ra</i>) .	54
Magnesit	55
Spateisenstein	55

