

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
der
Republik Oesterreich.

Gmunden und Schafberg.

Von **G. Geyer** und **O. Abel.**



Wien 1922.

Verlag der Geologischen Bundesanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (W. Müller)**, Universitätsbuchhandlung
I., Graben 81.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollnek, Wien III. Steingasse 25.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
Gmunden und Schafberg.

Von G. Geyer und O. Abel.

Einleitung und Literaturverzeichnis.

Das vorliegende Blatt **G m u n d e n** und **S c h a f b e r g** umfaßt in geologischer Hinsicht insofern ein vielgestaltiges Gebiet, als auf demselben drei in morphologischer Beziehung gegeneinander lebhaft kontrastierende Zonen zur Darstellung gelangen, nämlich der hier besonders schroff und hoch abstürzende Nordsaum der Kalkalpen, ein mittlerer Gürtel sanft geformter Flyschberge und das nördlich anstoßende flache Schottervorland.

Die aus der Flyschzone bis in die Kalkalpen zurückgreifenden Buchten des Traunsees, Attersees und Mondsees, von welchen die beiden ersteren auch bis in das Schottervorland hinausreichen, gliedern die Flyschregion unseres Blattes von Ost nach West in drei Hauptabschnitte, während die angrenzende Region der Kalkalpen durch die Traunfurche und das Ischltal mit ihren Verzweigungen in mehrere morphologisch abweichende Gebirgsgruppen zerlegt werden. So bauen in der Kalkregion den östlich vom Traunfluß liegenden Blattrand die mit dem Traun-

stein abbrechenden nördlichen Ausläufer des Totengebirges auf. Zwischen dem Traunsee und Attersee aber spannt sich in einem flachen Bogen der breite verkarstete Stock des Höllengebirges mit dem ihm vorgelagerten Langbatzug aus, durch den Einschnitt des Ischler Weißenbaches geschieden von dem sich westlich anschließenden Bergland, in welchem die Ziemitz bei Ischl und der Schafberg zwei in der Furche des Schwarzensees aneinandergrenzende selbständige Bergmassen bilden. Am westlichen Blattrand endlich stehen sich in der Senke von St. Gilgen und Fuschl die Ausläufer der Osterhorngruppe und jene der Drachewand und dem Höllkarzug gegenüber.

Am Aufbau der eingangs unterschiedenen drei morphologischen Hauptzonen des Gebietes beteiligen sich Gesteine und Schichtgruppen sehr verschiedenen Alters und wesentlich abweichender Beschaffenheit. Während im Kalkalpengebiet vorwiegend triadische Kalke und Dolomite, denen nur untergeordnet Jurakalke und Kreideschichten aufgelagert sind, formgebend auftreten, besteht die waldreiche Hügelzone des Kreideflysches ausschließlich aus Sandstein und Mergeln mit tiefgründig verwittertem Boden, wogegen endlich das von seichten Furchen durchzogene Schottervorland nur von glazialen und fluviatilen Aufschüttungen gebildet wird, unter welchen an wenigen Stellen der tertiäre Schlieruntergrund hervorschaut.

Historisches. Zu den ältesten von seiten der Geologischen Reichsanstalt eingeleiteten Vorarbeiten für die Aufnahme dieses Gebietes zählen die von Fried. Simony im Jahre 1850 durchgeführten Untersuchungen im Salzkammergut (siehe Literaturverzeichnis unter 1850).

Zur ersten offiziellen Kartierung führten die Aufnahmen von M. V. Lipold und J. Čzjžek im Jahre

1850, welche im Meridian des Traunsees aneinandergränzten. Diesen Aufnahmen lag noch der Maßstab 1 : 144.000 zugrunde.

Eine zweite Phase bildeten die Neuaufnahmen des Blattes durch E. v. Mojsisovics und die Revision des Flysches durch E. Fugger im Maße 1 : 25.000. Ersterer bearbeitete das Kalkalpengebiet in den Jahren 1882 bis 1883, die Flyschzone aber erst 1890—1891, während der letztere in den Jahren 1901—1902 nur den Flyschgürtel revidierte. Kurze Mitteilungen hierüber bringen die Jahresberichte der Direktion in den entsprechenden Jahrgängen der Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt.

Als eine dritte Phase können die von E. Spengler und J. v. Pia in den Jahren 1911 und 1912 ausgeführten Spezialkartierungen des Schafberggebietes und Höllengebirges bezeichnet werden, worüber ausführliche, im Literaturverzeichnis angegebene Arbeiten vorliegen.

Endlich erfolgte in den Jahren 1914—1917 eine neueste Aufnahme des Kalkalpengebietes und der Schotterebene vonseiten der Geologischen Reichsanstalt, ausgeführt von G. Geyer und Prof. O. Abel, während die Flyschzone zwischen dem Mondsee und Traunsee nach der Reambulierung E. Fuggers in vorliegender Karte übernommen wurde.

Als neueste Literatur bezüglich des kalkalpinen Teiles dieses Blattes sind die im Verzeichnis angeführten Arbeiten von E. Spengler, J. v. Pia und des Verfassers hervorzuheben. Kürzere Mitteilungen finden sich noch in den Direktionsberichten. (G. Geyer in Verhandl. Geolog. R.-A. 1915—1918, O. Abel in Verhandl. Geolog. R.-A. 1918.)

Literaturverzeichnis.¹⁾

- Lill von Lilienbach, Ein Durchschnitt aus den Alpen etc. K. v. Leonhard und H. Bronn. Jahrb. f. Mineralogie etc. Bd. I. Heidelberg 1830, pag. 195.
- R. Murchison, Structure of the Eastern Alps. Transactions of the Geological Society. London 1830. Ser. 2. Vol. III.
- A. Boué, Notice sur les bords du lac du Traunsee en Haute-Authriche. Mém. géol. et paléont. Paris 1832, pag. 214.
- A. v. Morlot, Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der nordöstlichen Alpen. Wien 1847.
- K. Ehrlich, Die Nummulitenformation am Nordrand der Alpen. Haidingers Berichte 1849. V., pag. 80.
- F. v. Hauer, Ueber die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien u. Salzburg. Jahrb. d. Geol. R.-A. I. Bd. 1. Heft, pag. 17. (Aelteste Literatur.)
- F. Simony, Bericht über die Arbeiten der Sektion V. Jahrb. d. Geol. R.-A. I. Wien 1850, pag. 651.
- Karl Ehrlich, Bericht über die Arbeiten der Sektion III. Jahrb. d. Geol. R.-A. Bd. I. 1850, pag. 628.
- K. Ehrlich, Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1850.
- J. Czjžek, Bericht über die Arbeiten der Sektion II. (SO-Teil von Oberösterreich zwischen Traunsee und Niederösterreich.) Jahrb. d. Geol. R.-A. 1852. III. Heft 4, pag. 62.
- M. V. Lipold, Bericht über die Arbeiten der Sektion III mit H. Prinzinger. Jahrb. d. Geol. R.-A. III. Bd. 4. Heft, pag. 70.
- M. V. Lipold, Vortragsbericht über das Salzkammergut, Jahrb. d. Geol. R.-A. IV. Bd. 1853, pag. 431.
- F. v. Hauer, Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. d. Geol. R.-A. IV. Bd., pag. 715.
- M. V. Lipold, Aufnahmeberichte aus den Kalkalpen des österreichischen und steiermärkischen Salzkammergutes. Jahrb. d. Geol. R.-A. IV. Bd., pag. 431 und 433.
- K. Ehrlich, Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen. Linz 1854.

¹⁾ Die wichtigsten Arbeiten sind durch fetten Druck hervorgehoben.

- F. v. Hauer, Ein geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. XXV. 1857 (pag. 290—291. Gmunden, Aurachtal).
- F. v. Hauer, Ueber die Eocänegebilde im Erzh. Oesterreich und in Salzburg. Jahrb. d. Geol. R.-A. 1858, pag. 103.
- A. O p p e l, Brachiopoden des unteren Lias. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft. XIII. Bd. 1861.
- F. v. Hauer, Geologische Uebersichtskarte der österreich.-ungarischen Monarchie. Blatt VI. (östl. Alpen.) Jahrb. d. Geol. R.-A. XVIII. Bd., pag. 13.
- E. v. Mojsisovics und U. Schloenbach, Das Verhalten der Flyschzone zum Nordrand der Kalkalpen bei Gmunden. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1868, pag. 212.
- C. J. W a g n e r, Der Sonnsteintunnel am Traunsee. Jahrb. d. Geol. R.-A. XXVIII. Bd. 1878, pag. 205.
- E. v. D u n i k o w s k i, Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliasischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. XLV. Bd.
- E. v. Mojsisovics, Ueber die geologischen Detailaufnahmen im Salzkammergut. Verhandl. 1883, pag. 290 und pag. 3.
- E. v. Mojsisovics, Aufnahmsbericht. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1884, pag. 3.
- E. v. Mojsisovics, Aufnahmsberichte aus der Flyschzone. Im Jahresbericht der Direktion. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1893, pag. 13. Siehe auch Verhandl. 1892, pag. 4 und 1891, pag. 3.
- G. G e y e r, Mittelliasische Cephalopodenfauna des Hinterschafberges. Abhandl. d. Geol. R.-A. XV. Bd.
- E. B ö s e, Mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontographica XLIV, pag. 145. 1897.
- G. A. K ö p f, Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gmunden. Aus: „Geschichte der Stadt Gmunden“ von Doktor F. Krakowitz. Gmunden 1898.
- Johann Müllner, Der Gmundener See (Seen-Atlas). Mitteil. d. Geograph. Ges. in Wien. 1899, pag. 62.
- H. C o m m e n d a, Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. Sep. aus d. 58. Jahresbericht des Museums Franzisco-Carolinum in Linz 1900.

- E. Fugger**, Flyschbreccie am Kollmannsberg bei Gmunden. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1901, pag. 263.
- Lorenz v. Liburnau**, Materialien zur Morphogenie d. Schotterhügel und Terr. am Nordende des Gmundnersees. Mitteil. d. k. k. Geograph. Ges. in Wien. 1902. Heft 3—6.
- E. Fugger**, Aufnahmebericht aus der Flyschzone. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1902, pag. 15, 1903, pag. 14.
- E. Fugger**, Die oberösterreichischen Voralpen zwischen Irrsee und Traunsee, Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. LIII. Bd. Wien 1903, pag. 295.
- F. Wähner**, Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg. Exkursionsführer des IX. Internat. Geologenkongresses. Wien 1903, (IV.)
- E. Kittl**, Geologische Exkursion ins Salzkammergut. IX. Internat. Geologenkongreß zu Wien, Führer f. d. Exkursionen in Oesterreich. Nr. IV. Wien 1903.
- E. v. Mojsisovics**, Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. In C. Diener: Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes, pag. 383—391. Wien-Leipzig 1903.
- A. Penck** (in A. Penck und E. Richter), Glazialexkursion in die Ostalpen. Führer zu den Exkursionen des IX. Internationalen Geologenkongresses in Wien. 1903. Heft 12.
- H. Commenda**, Uebersicht der Mineralien Oberösterreichs. aus: 33. Jahresbericht d. Vereins f. Naturkunde in Oberösterreich. 1904.
- E. v. Mojsisovics**, Erläuterungen zur geologischen Karte SW-Gruppe Nr. 19: Ischl und Hallstatt. Wien 1905.
- A. Penck und E. Brückner**, Die Alpen im Eiszeitalter. I. Bd. Leipzig 1909.
- F. Trauth**, Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns etc. Bd. XXII. Wien 1909.
- E. Spengler**, Die Schatberggruppe mit Karte und Literaturverzeichnis. Mitteil. d. Geol. Ges. II. Bd. Wien 1911.
- E. Spengler**, Zur Tektonik von Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1911, pag. 701.

- G. Geyer**, Ueber die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1911, pag. 67.
- Jul. v. Pia**, Geologische Studien im Höllengebirge und seinen nördlichen Vorlagen mit Karte und Literaturverzeichnis. Jahrb. d. Geol. R.-A. LXII. Bd. 1912, pag. 557.
- Felix F. Hahn**, Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitteil. d. Geol. Ges. in Wien. VI. Bd. 1913, pag. 298—501.
- G. Geyer**, Ueber die Querverschiebung am Traunsee. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1917, pag. 67.

Triasformation.

Haselgebirg und Gips (ty).

Im Bereich des Blattes Gmunden und Schafberg taucht nirgends das tiefste Glied der Triasformation, nämlich die braunen und grünen Werfenerschiefer, welche noch auf dem östlichen Nachbarblatt Kirchdorf nahe östlich vom Traunstein in der Schrattenau in beträchtlicher Mächtigkeit längs der Flyschgrenze entblößt sind, bis an die Oberfläche empor. Nur die in deren Hangendem folgenden gipsreichen Schiefertone des Haselgebirges treten an wenigen Stellen unter den triadischen Kalk- und Dolomitmassen zutage.

Eine solche Stelle findet sich im Gschlifgraben am Nordfuß des Traunsteins unter dem Zirlerberg, wo graue, von Gipslagen durchzogene Schiefertone unter dem hier durchstreichenden Gutensteiner Dolomit entlang einer Ueberschiebungsfäche anscheinend im Hangenden von Liasfleckenmergeln hervorkommen. Diese spärlichen Gipsausbisse wurden dereinst in einer nahe hinter dem Gasthof Hoisn gelegenen Gipsmühle vermahlen; als das Material nicht mehr ausreichte, mußte Rohgips aus dem Salzkammergut zugeführt werden.

Ein zweites Vorkommen von bläulich oder grünlichgrauem Haselgebirgston befindet sich westlich von St. Gilgen und tritt dort in mehreren spärlichen Aufschlüssen am Fuße des Sonnberges unter der herrschenden Decke von Gosauergeln hervor. Auch wurde durch den Bau der neuen Fuschlerstraße am Fuße des Reithberges klippenförmig anstehender Gips mit schwarzen Kalkeinschlüssen unter der dort lagernden Moräne entblößt.

Gutensteiner- und Reifingerkalk (tm).

Schwarze, weiß durchäderte, dünnplattige, meist dolomitische Gutensteinerkalke, in den Basallagen mit sekundären Gipseinschlüssen, ziehen sich am Fuße des Zirlerbergs durch den Gschlifgraben bis zum Steinbruch nächst Steininger am Traunsee hinab. Hierher zählen auch die am „Miesweg“ nächst der Linaustiege am Ufer des Sees austreichenden, steil gestellten, dünn-schichtigen oder sogar schiefrigen, dunkelgrauen, spärlich hornsteinführenden Kalke, welche hier nach oben allmählich in den Wettersteinkalk des Traunsteins übergehen.

Am Nordfuß der Drachenwand und des Schobers am Mondsee erscheinen unter dem Wettersteinkalk ebenfalls schwärzliche dolomitische sowie dünnplattige, wulstige, rauchgraue Kalke mit Hornsteinknollen, welche als Gutensteiner, beziehungsweise Reifingerkalke angesprochen werden müssen. Demselben Niveau dürften auch die blaugrauen, plattigen Mergelschieferlagen sowie einzelne Hornsteinbänder und Knollen einschließenden Kalke angehören, welche sich entlang der neuen Straße am Südabhang des Reithberges bei St. Gilgen entblößt finden, ebenso auch die dunklen Kalke im Liegenden

des Wettersteinkalks nördlich unter dem Ellmauerstein an der Fuschlerstraße.

Wettersteinkalk und Ramsaudolomit (tw).

In einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern entwickeln sich im Hangenden der dunklen Muschelkalkgesteine durch allmählichen Uebergang deutlich gebankte weiße Diploporenkalk, welche nach oben wieder ohne scharfe Grenze in einen massigen weißen zuckerkörnigen und drusig-löcherigen Dolomit übergehen. Erstere wurden mit den letzteren zusammen als Wettersteinkalk und Ramsaudolomit ausgeschieden.

Die im Hölleugebirg antiklinal aufgefalteten Wettersteinkalke sind stellenweise ganz erfüllt von Kalkalgenresten, unter denen *Diplopora annulata Schafh.* die weitaus vorherrschende Form darstellt. Sonst erweisen sie sich als fossilarm und zeigen meist nur Durchschnitte von hochgetürmten Gastropoden. Auffallend sind einerseits das linsenförmige Anschwellen der Mächtigkeit dieser hellen Kalke, anderseits deren rasche seitliche Abnahme zugunsten der im allgemeinen darüberliegenden weißen, grusig zerfallenden Ramsaudolomite. Durch eine solche Mächtigkeitszunahme sowie durch antiklinale Wölbung und schuppenförmige Wiederholung einzelner Schollen erklärt sich die mächtige Entfaltung jener Kalke im Hölleugebirge, am Traunstein und Mondseer Schober.

Wo aber die Kalke linsenförmig abschwollen, dominieren die schichtungslosen, rein weißen, sandigen Dolomite und bilden den durch zahlreiche Gräben durchfurchten Sockel für den auflastenden Hauptdolomit. Am südlichen Ufer des Attersees und Mondsees bauen solche helle Dolomite den Klausberg und Eisenauberg auf,

über welchem der Hauptdolomit des Breitenbergs und Schafberges ruht. Auch die den Offensee umrahmenden niederen Waldhöhen bestehen aus diesem weißen Dolomit.

Lunzersandstein und Carditaschichten (II).

Zwischen dem Ramsaudolomit und dem darüber lagernden Hauptdolomit schaltet sich ein hier oft nur wenige Meter mächtiges Band von schwarzen Mergelschiefern und grünlichgrauem Quarzsandstein ein, das im Hangenden meist von fossilführenden, dunkelblaugrauen und rostbraun verwitternden, öfters oolithischen Kalken, aber auch von gelbgrauer Rauchwacke oder einem grell orangegelben Brecciendolomit begleitet wird. Im Langbattal oberhalb Ebensee erscheinen unter dem Hauptdolomit, und zwar in überkippter Lagerung, außerdem noch dünnbankige graue, gelb genetzte Flaserkalle vom Typus des niederösterreichischen Opponitzerkalks.

Häufig von Sphärosideritknollen erfüllte schwarze Schiefer bilden in der Regel die Basis dieser Schichtfolge. Die dünnplattigen, von rostigen Klüften durchzogenen Sandsteine nehmen in verwittertem Zustande eine tiefbraune oder selbst schwärzliche Farbe an, sind oft erfüllt von kohligen Pflanzenresten und wechsel-lagern mit grauen glimmerigen Mergelschiefern.

Da diese Schichten eine wasserundurchlässige Lage bilden, welche die in den Klüften des Hauptdolomites zirkulierenden Wässer aufstaut, so treten entlang ihres obertägigen Ausstreichens sehr häufig vermöge ihrer konstanten Temperatur und gleichmäßigen Ergiebigkeit ausgezeichnete Quellen hervor, besonders wo eine Rauchwackenstufe die Unterlage des Hauptdolomites darstellt.

Nächst St. Gilgen zeigen sich im Lünzersandstein Einschlüsse von Pyrit.

In den hangenden, häufig auch mit Muschelbreccien verknüpften Oolithkalken konnten an vielen Stellen, so namentlich in den Seitengraben des Mitterweißenbachtals, westlich unter der Eisenau alpe am Schafberg, östlich von der Umkehrstube nahe der Mündung des Höllgrabens ins Mitterweißenbachtal und südlich unter der Kleinpölla-Alpe im Höllkargebiet NW von St. Gilgen nebst häufigen Crinoidenresten und Seeigelstacheln *Corbis Mellingi* v. *Hau.*, *Ostrea montis caprilis* *Klip.* und verschiedene Brachiopoden oder Bivalvenreste nachgewiesen werden.

Die Lünzersandsteine bilden einen mehrfach unterbrochenen Zug entlang der nördlichen Abdachung des Höllengebirges. Schon am Haltersitz im Aurachkar erscheinen sie anscheinend unter dem Wettersteinkalk des Hochleckengebirges. Weiterhin sind sie in der Hirschlucken südlich vom Hinteren Langbatsee anstehend und erscheinen spurenweise auch in der Schiffau am Fuße des Eiblgupfs. Ihre Hangendkalke verqueren das Langbattal unterhalb Bachhütten und endigen schließlich im Rumitzgraben nördlich unter dem Jägereck bei Ebensee. Am rechten Ufer des Traunsees sind Sandsteine und Tonschiefer dieses Niveaus im felsigen Bachbett nächst dem Eisenauwirthshaus aufgeschlossen. Daß dieselben auch im Westabsturz des Traunsteins vertreten sein müssen, erweisen graugrüne Brocken von Quarzsandstein und orange gelbe Dolomitbreccien im Kalkschutt eines nächst Ansetz an das Ufer des Traunsees herunterkommenden Wildbachbettes.

In einem langen, zusammenhängenden Streifen erscheinen die Sandsteine und Schiefer auf der südlichen

Abdachung des Höllengebirges, zum erstenmal hinter dem Vorberg bei Langwies, dann am südlichen Gehänge des Mitterweißenbachtals; ein verworfener Flügel dieses Zuges tritt am südlichen Fuße des Niederen Rehstalles zwischen Umkehrstube und dem Mitterweißenbacher Höllgraben zutage.

Ihre Westfortsetzung taucht südlich vom Attersee im Graben hinter dem Klausberg wieder empor und setzt sich, häufig unterbrochen, über die Eisenalpe bis in den gegen Kreuzstein am Mondsee abfallenden Graben fort. Ein weiterer Zug erscheint am Nordwestgehänge des Höllkars oberhalb des Saugrabens und streicht über die Einsenkung hinter dem Eibensee bis auf die Fuschlerstraße nordwestlich von St. Gilgen hinab, während bei Pinkenreith westlich von Gilgen über dem „Mozartweg“ nur ein kurzer Aufbruch von Lunzersandstein unter dem Hauptdolomit des Kühleitensattels zutage tritt.

Opponitzerkalk (to).

Im Rumitzgraben nahe den Bachhütten am Langbatbach treten zwischen Lunzerschichten und Hauptdolomit in überkippter Stellung dünnbankige und plattige, gelbverwitternde Flaserkalke in Verbindung mit rostgelben Oolithkalcken hervor, deren Position und petrographische Beschaffenheit auf die der niederösterreichischen Opponitzerkalke hinweist. Dieselben ziehen sich von dort am Nordabfall des Höllengebirges über die Pledialpe und den Schwarzecksattel bis auf den Hinteren Brentenberg südlich über dem Vorderen Langbatsee hin, wo sie im überkippten Flügel der Wettersteinkalkantikline liegend, unmittelbar an Neokommergeln abstoßen.

Die über dem weiter südlich verlaufenden Lunzerzug des Mitterweißenbachs auflagernden, Cidarisstacheln und Fossilien der Carditaschichten führenden Oolithkalke entsprechen wohl demselben Niveau, ebenso die Carditakalke im Klausgraben und in der Eisenau, doch zeigen nur die obenerwähnten gelbgrau genetzten dünnplattigen Kalke des Rumitzgrabens bei Ebensee jenen Habitus, der ihre Ausscheidung als Opponitzerkalk rechtfertigt.

Hauptdolomit (td).

Meist sind die viele hundert Meter mächtigen Dolomitmassen im Hangenden des Lunzersandsteins oder der Carditaschichten deutlich gebankt oder gar dünnplattig abgelagert im Gegensatz zum massigen Ramsaudolomit, von dem sie sich auch durch bräunlichgraue Färbung, den selten fehlenden Bitumengehalt und den grobsplittrigen Bruch unterscheiden. Regional, wie auf der Ziemitz bei Bad Ischl, wird dieser Dolomit so kalkreich, daß er schon das Aussehen des Dachsteinkalks annimmt. Mitunter ist aber auch der Hauptdolomit schichtungslos, hell gefärbt und feinsplittrig brechend, wodurch er vom Ramsaudolomit äußerlich kaum zu unterscheiden ist.

Hauptdolomit bildet die Höllkargruppe zwischen dem Mondsee und St. Gilgen, setzt den Nordabhang des Schafberges und den Breitenberg zusammen und reicht in großer Breite bis auf die Ziemitz. Oberhalb Ebensee baut er beide Gehänge des Traunales sowie die Hauptmasse der vom Offenseer Weißenbach durchschnittenen Ausläufer des Totengebirges auf. In großer Verbreitung erscheint er endlich im Langbattal und in der Gruppe des Traunsteins bis in das Karbachtal am Ostufer des

Traunsees. In verwittertem Zustand liefert dieser Dolomit ein ausgezeichnetes Schottermaterial. Sein steriler Boden und seine Wasserarmut sind der Vegetation wenig günstig; zumeist sind jedoch die Dolomithänge bewaldet.

Plattenkalk (tk).

Durch Wechsellagerung aus dem liegenden Hauptdolomit entwickeln sich deutlich geschichtete hellgraue, weiß bleichende Plattenkalke mit gitterförmig gekreuzten feinen Rissen auf den Schichtflächen und einem zumeist streifigen Querbruch. Außer kleinen Gastropoden (Rissoen) führen die zumal in ihren tieferen Lagen dolomitischen Kalke keine fossilen Einschlüsse. In ihren höheren Partien schalten sich schon einzelne Bänke von dunkler gefärbten, etwas mergeligen, wulstigen, öfters auch Korallenstöcke und Muschelscherben enthaltenden Kalken ein, welche bereits den Typus der rhätischen Kössenerkalke zeigen, oder es schieben sich helle oder rötlichgraue Bänke vom Aussehen des Dachsteinkalkes dazwischen. Die Grenze gegen den auflagernden Rhät-kalk ist also nicht durchwegs eine scharfe.

In der Regel bilden die Plattenkalke eine Steilstufe zwischen den Hauptdolomitlehnen und dem darüber folgenden Lias; sie spielen daher morphologisch eine ähnliche Rolle wie die Dachsteinkalke in den südlich benachbarten Gebieten, wenn sie auch in ihrer Mächtigkeit weit hinter dem eigentlichen Dachsteinkalk zurückbleiben. Sowohl im Schafberggebiet als auch im Langbattal und am Erlakogel bei Ebensee treten die wändebildenden Plattenkalke landschaftlich stärker hervor.

Rhätkalke und Mergel (Kössenerschichten) (tr).

Sehr oft durch Wechsellagerung mit dem liegenden Plattenkalk verknüpft, erscheint im Hangenden des letzteren ein ziemlich vielgestaltiger Komplex von vorwiegend mergeligen, dunkelgrauen Gesteinen, unter denen die nachfolgenden Typen die herrschenden sind: dunkelgraue, gelblich verwitternde oder oft gelb genetzte, tonige Kalke im Wechsel mit Mergelschieferlagen. Die dichten, muschligbrechenden Kalke zeigen öfters wulstige Schichtflächen.

Helle starke Kalkbänke mit Lithodendronstöcken und Einschlüssen dickschaliger Megalodonten schalten sich den ersteren untergeordnet ein. Im Rindbachtal bei Ebensee werden die Mergelschieferlagen mächtiger und zeigen auf ihren Schichtflächen auffallende Wülste; sie führen kohlige Landpflanzenreste, wie Equisetitesstengel und Zweige von voltzienartigen Koniferen.

Sonst sind die Rhätkalke fast überall durch marine Fossileinschlüsse ausgezeichnet, welche in der Regel ganze Bänke aus Muschelscherben, die sogenannten Rhätlumachellen, bilden. Sehr häufig schließen diese Kalke auch schöne Korallenstöcke von *Thekosmia clathrata* ein.

Sonst führen die an ihrer matt gelbgrauen Verwitterungsrinde kenntlichen tonig-faserigen Rhätkalke zumeist Bivalvenreste wie solche von

Avicula contorta Portl.

Gervilleia inflata Schafh.

Cardita austriaca v. Hau.

Anomia alpina Winkl.

und viele andere minder charakteristische Formen.

Hinsichtlich ihrer Verbreitung zeigen sich die mergeligen Kössenerschichten fast überall an der Grenze des Plattenkalks gegen den auflagernden Lias und bilden vermöge ihrer geringeren Widerstandskraft gegenüber der Verwitterung sowie ihrer Undurchlässigkeit sanfter geböschte Abhänge und feuchte, morastige Böden über der härteren Kalkstufe. In größerer Mächtigkeit erscheinen sie am südlichen Gehänge der Schafberggruppe, auf der Höhe zwischen dem Schwarzsee und dem Attersee, dann weiterhin über den Breitenbergzug bis auf die Leonsbergeralpen an der Ziemitz und im Rinnbachtal bei Ebensee.

Als schmale Bänder dagegen treten sie im Bereich des Langbattales auf oder bilden bloß einzelne Lagen zwischen dem Plattenkalk und Lias, wie bei Traunkirchen und auf der Höhe des Erlakogels.

Juraformation.

Lias.

Gresteuerschichten (lg).

Als tiefste Abteilung der Liasstufe erscheinen, auf den Gschlifgraben am Nordabfall des Traunsteins beschränkt, grobe Quarzbreccien oder Konglomerate, gelbe Arkosen und lichte Sandsteine sowie grünlichgraue sandig-kieselige Kalke, endlich auch braungraue Mergelschiefer mit bezeichnenden Fossilien dieser tiefsten Liasschichten in den Voralpen.

Unter anderen Fossilien wurden im Gschlifgraben aufgesammelt:

Arietites obtusus Sow.

Gryphaea arcuata Lam.

Pecten textorius Schloth.

Lima punctata Sow.

Waldheimia cornuta Sow.

Terebratula Grestenensis Suess.

Diese und andere aus den Nachbargebieten bekannte Formen weisen auf die Angulaten- und die Arietenzone der unteren Liasstufe hin.

In einem schmalen, zum Teil wegen des Kartenmaßstabes mit dem Liasfleckenmergel zusammengefaßten Streifen ziehen diese Schichten am Traunsteinabhang von der Reißenden Schütt durch den Gschliefgraben gegen den Traunsee hinab und erscheinen weiterhin noch auf dem waldigen Plateau oberhalb des Steinbruches von Steiningers Kalkwerk. Sie werden hier unmittelbar bedeckt von sehr hellen, grauweißen Fleckenmergeln, ihr Liegendes ist aber nirgends aufgeschlossen. Das Vorkommen einzelner exotischer Blöcke von Granit mit rötlichem Feldspat im Bereich der Grestenerschichten ober dem Kalkwerk am Traunsee erinnert an analoge Granitvorkommen in der Gegend von Großau oder Waidhofen an der Ybbs. Zweifellos stammen auch die erratischen rötlichen Granitblöcke aus den Moränen um Gmunden vom Fuße des Traunsteins her.

Liaspongienkalk (ls).

Zwischen dem Rbät und dem Hirlatzkalk schaltet sich im Schafberggebiet sowie in der Umgebung von Ebensee eine Serie von dünnplattigen, dunkel blaugrauen Kalken und schiefrigen Mergeln ein, welche durch ihren hohen Kieselgehalt ausgezeichnet sind. Es treten aber auch licht bläulichgraue oder selbst rein weiße, kieselige Crinoidenkalken mit dunklen Hornsteinausscheidungen sowie schwärzlicher, kieselreicher Verwitterungsrinde

auf, teils blaugraue, an der verwitterten Oberfläche mit feinen hellen Spongiennadeln bedeckte, mehr tonigkieselige Plattenkalke oder anderseits schwärzlichgraue kieselige Mergelschiefer in Verbindung mit dichten, muscheligen, dunkelgefleckten Mergelkalken und Fleckenmergeln.

Diese Gesteine zeigen sehr oft ausgewitterte Stielglieder von Pentacriniten oder von kieseligen Brachiopodenschalen, welche auf unteren Lias schließen lassen.

Auf der Scharflinger Abdachung des Schafberges und in der Umgebung des Traunsees treten diese kieseligen Lagen an der Basis des Lias sehr zurück und wechsellagern hier vielfach mit hellrötlichem Hirlatzkalk.

Die Fossilführung des Spongielias deutet teils, wie das Auftreten von *Schlotheimia marmorea* Opp. zeigt, auf tiefste Zonen des Lias hin, teils lassen mehrere Formen von Brachiopoden der Hirlatzschichten auch eine Vertretung der Oberregion des unteren Lias erkennen. Am häufigsten erscheinen so

Rhynchonella plicatissima Quenst.

Rhynchonella Greppini Opp.

Waldheimia mutabilis Opp.

Terebratula punctata Sow.

Spiriferina alpina Opp.

Stets liegen aber auch die Hirlatzschichten über dem Spongielias.

Das Hauptvorkommen der Liasspongienkalken zieht sich aus der Umgebung von St. Gilgen über den südlichen Abhang des Schafberges, das Tal des Schwarzen-sees verquerend, bis gegen die Ziemitz. Ein zweites Entwicklungszentrum dieser kieselreichen Fazies befindet sich am Unterlauf des Rinnbachtals bei Ebensee.

Hirlatzkalk (lh).

Teils über dem Spongienkalk, teils auf den Kössenerschichten oder auch unmittelbar über dem Plattenkalk lagern in einer beträchtlichen, an hundert Meter oder auch mehr erreichenden Mächtigkeit tonfreie, helle, meist rötlich gefärbte, in der Regel fossilreiche Kalke, welche der Oberregion des unteren Lias und zum Teil wohl auch dem mittleren Lias angehören. Vorherrschend sind rötlichweiße und rote Crinoidenkalke übergehend in rötlichgraue, fleischrote oder intensiv rote, aber auch gelblichweiße dichte Kalke. Im Gebiete des Erlakogels am Traunsee wird diese hier einige hundert Meter mächtige Stufe durch weiße, rotgeflamnte massige Kalke vertreten, welche wiederholte Einlagerungen von lichtroten fossilführenden Crinoidenkalken zeigen und in der nächsten Umgebung von Rinnbach dünnbankige braunrote mittel-liasische Kalkbänke einschließen.

Dort, wo Spongienkalke die Unterlage der Hirlatzschichten bilden, findet meist ein allmählicher Uebergang beider Stufen im Wege gegenseitiger Wechselagerung und einer Abnahme des Kieselgehaltes statt. Die Fossilien der Hirlatzschichten treten meist in den Crinoidenkalken, und zwar nesterweise gehäuft auf, auch finden sich oft Einschaltungen von wahren Lumachellen aus unausgebildeten jugendlichen Terebratulaschalen in den weißen rotgeflamnten Liaskalken des Erlakogels.

Unter den Fossileinschlüssen erscheinen weitaus vorwiegend Brachiopoden, seltener Zweischaler und Gastropoden oder Cephalopoden. Als die häufigsten können angeführt werden:

- Terebratula punctata* Sow. Var. *Andleri* Opp.
Waldheimia mutabilis Opp.

- Rhynchonella Briseis* Gem.
 „ *Greppini* Opp.
 „ *plicatissima* Quenst.
Spiriferina alpina Opp.
Pecten Rollei Stol.
Trochus cupido Opp.
Arietites Hirlatzicus v. Hau.,

ferner Belemnitenkeulen, Cidarisstacheln und massenhaft Crinoidenreste und Zerreibsel, aus denen ganze Gesteinsbänke bestehen.

In den braunroten dünn-schichtigen Crinoidenkalken unter der Villa Haimberger bei Rinnbach fand sich

Amaltheus margaritatus Montf.

aus dem mittleren Lias.

Das Hauptverbreitungsgebiet der einen wichtigen, leicht erkennbaren Leithorizont der Schichtfolge bildenden Hirlatzkalke befindet sich in der Gruppe des Schafberges und der Ziemitz zwischen dem Wolfgang-, Mond- und Attersee, andererseits am östlichen Ufer des Traunsees am Erlakogel und Hochlindach. Mehr untergeordnet schalten sich Hirlatzkalke dem gefalteten Gebirge zwischen dem Langbattal und Traunkirchen ein.

Bemerkenswert ist, daß am westlichen Ufer des Traunsees im Langbattal nahe der Flyschgrenze der Kalkalpen nur Hirlatzkalke entwickelt sind und daher hier die Fleckenmergelfazies fehlt, welche sonst in der Regel die bajuvarische Entwicklung entlang dem Nordsaum der Kalkalpen repräsentiert.

Adneter Kalke des Arikogels (Ih₂).

Beschränkt auf den Arikogel an der Südostecke des Blattes erscheinen zwischen Spongienkalken und oberjurassischen bunten Kieselkalken, ziegelrote, tonige

Flaserkalke, deren Hauptverbreitung auf dem südlich angrenzenden Totengebirge im Gebiete der Hinteralpe und des Grünbergs liegt, wo sie oberliasische Cephalopoden führen und mit Fleckenmergeln in Verbindung stehen.

Liasfleckenmergel (lf).

Muschligbrechende, etwas kieselige, weißliche, lichtgrünliche oder gelblichgraue, sehr dichte Mergelkalke mit regellosen verschwommenen dunklen Flecken, mitunter auch mit Hörnsteinausscheidungen. Sie finden sich bloß am Nordabhang des Traunsteins in der Farngrube sowie südlich oberhalb von Steiningers Kalkwerk, am Traunsee, und zwar gelagert über den Grestenerschichten.

Außer Belemnitenresten führen sie Inoceramen-schalen und Cephalopoden, worunter besonders

Amaltheus margaritatus Montf.

vertreten also auch den mittleren Lias.

Rote Mittelliaskalke des Schafberges (lm).

Nur im Nordabsturz des Schafberggipfels und in der Talfurche des Schwarzensees erscheinen als Kern einer eng zusammengeklappten Synklinale dichte rote Kalke mit schwarzbraunen Erzausscheidungen, welche ihrer Fossilführung nach dem mittleren Lias angehören. Großenteils ans gegen das Grünseekar abgestürzten Blöcken dieser roten Kalke aufgesammelt, wurde eine ziemlich reiche Fossilsuite bekannt, in der vorwiegend Cephalopoden vertreten sind. Die meisten Formen gehören der Gattung *Phylloceras* an. Damit erscheinen

Harpoceras boscense Reyn.

„ *Algovianum* Opp.

Amaltheus margaritatus Montf.

Aegoceras capricornum Sow.

Rhacophyllites eximius v. Hau.

Viele Schalen sind mit schwarzen Rinden von manganhaltigem Eisenerz inkrustiert und dadurch wunderbar erhalten.

Unter den Brachiopoden erscheinen:

Terebratula Adnethensis Suess

„ *Gozzanensis* Par.

Rhynchonella subpectiniformis Böse

„ *altesinuata* Böse.

Oberer Jura.

Klauskalk und Jurakalk im allgemeinen (id).

Unmittelbar über dem Hirlatzkalk lagern im Langbattal, und zwar am Rabenstein, im Siegesbachgraben bei Traunkirchen und im Karbachgraben östlich vom Traunsee braune, knollig-flaserige, sehr häufig eisen-schüssige und von braunroten Erzrinden durchzogene, meist auch etwas kieselige Crinoidenkalke, welche von den blutroten Radiolariten des Oberen Jura bedeckt werden.

Im alten Steinbruch nächst Rinnbach am Traunseeufer sind sie als crinoidenführende Breccienkalke mit eckigen Einschlüssen von rosenrotem Hirlatzkalk oder auch mit spärlichen Quarzgeröllen entwickelt. Auch hier liegen braune und grünliche, zum Teil schiefrige Kieselkalke darauf.

Obwohl die hierhergehörigen braunen knolligen oder flaserigen Crinoidenkalke außer Belemnitenresten keine bezeichnenden Fossilreste geliefert haben, müssen sie auf Grund ihrer Lagerung als oberjurassisch aufgefaßt werden und dürfen ihrer petrographischen Ausbildung zufolge wohl als Klauskalk bezeichnet werden.

Jurassische Hornsteinkalke und bunte Radiolarite (idh).

Ein Komplex von deutlich gebankten, meist dünnplattigen kieselreichen Crinoidenkalken von grauer, rötlicher oder violettgrauer, blaßgrüner oder auch weißer Farbe mit rauhen, dunklen, kieseligen Auswitterungen oder auch einzelnen Hornsteinlagern. Sie ruhen meist auf Hirlatzkalk oder Klauskalk und gehen nach oben in dunkelrote dünn-schichtige Radiolarite über. Letztere bilden einen durch seinen roten kieseligen Verwitterungsboden leicht kenntlichen Horizont von oft blutrot gefärbten, gitterförmig von weißen Spatadern durchsetzten Kalken, welche größtenteils aus kieseligen Radiolariengehäusen bestehen. Sonst ist diese Schichtfolge arm an Fossilien. In den kieselreichen grauen Crinoidenkalken des Traunkirchner Kalvarienberges wurden Belemniten beobachtet. Die roten Radiolarite zeigen mitunter ausgewitterte feinrippige oder auch glatte kleine Aptychenschalen.

Ihre Hauptverbreitung finden diese kieselreichen Kalke namentlich im Bereich des Langbattaales und Siegesbachtalles bei Ebensee und Traunkirchen, am Hoehhindachberge und in der Farngrube nördlich unter dem Traunstein, endlich am Arikogel im Offenseetal. Ganz untergeordnet erscheinen die roten Radiolarite auch im Nordabhang des Schafberges.

Oberalmschichten (io).

Dünnbankige, nach Art der Fleckenmergel oft dunkelgefleckte oder auch häufig von braungrünen Tonfasern durchwobene dichte, muschligbrechende, etwas tonig-kieselige Mergelkalke im Wechsel mit Mergelschieferlagen sind hier das herrschende Gestein dieser Serie.

Es erscheinen aber auch vielfach graue oder weiße oolithische tonfreie Kalke mit oder ohne dunkle Hornsteinknollen oder -lagen.

Diese Gesteine zeichnen sich dadurch aus, daß sie, ähnlich den Neokomfleckenmergeln, mit welchen sie eine große Verwandtschaft zeigen, bei der Verwitterung an ihrer Oberfläche stark bleichen und eine schmutzigweiße Farbe annehmen. In den tieferen Lagen der Oberalmschichten herrschen besonders dünn-schichtige oder selbst schiefrige, dunkler gefärbte und kieselige Mergelkalke, in den höheren Partien aber die tonfreien reinen Oolithkalke mit einzelnen Hornsteinausscheidungen vor. Ganz im Hangenden schalten sich endlich einzelne Bänke von gelbweißem Kalk, ähnlich dem Plassenkalk, ein.

Die Oolithkalke der Oberalmschichten führen spärlich zerstreut kleine Crinoidenstielglieder und zeigen wohl vermöge dieser Einschlüsse flimmernde Bruchflächen. Außer seltenen Aptychen wurden hier keine Fossilreste beobachtet.

Im Bereiche dieses Blattes erscheinen die Oberalmschichten vor allem am Rande der Osterhorngruppe südlich von St. Gilgen, wo sie zwischen Radiolariten und Neokommergeln lagern in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern.

Ein weiteres Vorkommen findet sich zwischen den Liasspongienmergeln und dem Plassenkalk des Vormauersteines bei Strobl.

Plassenkalk (it).

Auffallend helle, rein weiße oder fein rot geäderte massige Riffkalke, welche zu klotzigen Bergmassen meist in senkrechten Mauern aufsteigen, an deren Fuß in gewaltigen Blöcken gelagerte Bergsturzmassen sich lehnen.

Teils über Jurakalken, teils, wie es scheint, direkt über Dachsteinkalk oder Hauptdolomit gelagert, sind sie in unserem Gebiet nur als Denudationsreste erhalten. So bilden sie im Wolfgangseegebiet die Obenauersteine, bei St. Gilgen die Falkensteinwand, den Vormauerstein oberhalb St. Wolfgang und den kleinen Bürglstein bei Strobl, wo sich bezeichnende Fossilien gefunden haben, wie z. B.:

Itieria rugifera Zitt.

Nerinea Hoheneggeri Peters.

Diceras Luci Defrence.

Das im unteren Ischtal gelegene Plassenkalkvorkommen des Jainzenberges bildet gewissermaßen eine Brücke zu einem am Ostrande des Blattes liegenden bei der Karbachmühle am Traunsee, von wo ebenfalls große Diceraten, ferner

Sphaeroduszähne

Belemnites conophorus Opp.

Astarte Rzehakii Böhm.

Pecten cf. Viminæus Orb.

bekannt sind. Der Kalkstein und die durchwegs in großen Exemplaren erhaltene Fauna gleichen auffallend dem Kalk von Stramberg in Mähren.

Von großer theoretischer Bedeutung ist der Umstand, daß die Plassenkalke des Karbachzuges von typischem dünnbankigem und tonigem rotem Tithonkalk (Diphyakalk) überlagert werden, welche letzterer nur eine Mächtigkeit von wenigen Metern erreicht und dann in die porzellanartigen gelbweißen Neokömptychenkalke der Eisenau übergeht.

Roter Tithonkalk (It-).

Dichte, rote, braungefaserte Kalke oder schokoladebraune, etwas kieselige Mergelkalke, sowie überaus dichte, muschligbrechende, intensiv rote, aber auch licht gelbgraue Kalke, welche zwischen den bunten Radiolariten im Liegenden und den hell bleichenden Neokomptychenkalken eingeschlossen sind.

An Fossilien haben sie in dem fraglichen Gebiet nur undeutliche Reste geliefert, so an der Seeleiten am Vorderen Langbatssee und bei Traunkirchen *Phylloceras* sp., *Limoceras* sp. und Brachiopoden aus der Gruppe der *Terebr. diphya* Coq.

Das Vorkommen dieser nur wenige Meter mächtigen roten Tithonfaserkalke beschränkt sich auf die Langbatscholle, die Gegend von Traunkirchen und die Eisenau am Traunsee, wo sie zwischen Plassenkalk und Neokom eingeschaltet sind.

Kreideformation.

Unterkreide.

Neokomkalk, Mergel und Sandstein (kn).

Erstere treten als oberflächlich stark bleichende, gelblichweiße, dichte, muschligbrechende Aptychenkalk auf und gehen nach oben in die Fleckenmergel über, welche sich durch braunoxydierte Pyriteinschlüsse auszeichnen, schnurförmige Kalkspatauswitterungen zeigen und fast immer mit bräunlichgrauen Mergelschiefern wechsellagern.

Diese Serie entwickelt sich ganz allmählich aus dem in ihrem Liegenden befindlichen roten Tithonfaserkalk

oder sie geht nach unten ebenfalls ohne scharfe Grenze in die Oberalmschichten über.

An einigen Punkten sind die Fleckenmergel fossilreich und führen außer Aptychen, wie z. B. *Apt. angulocostatus*, insbesondere Cephalopodenreste, wie

Hoplites angulocostatus Orb.

Crioceras Quenstedti Ost.

Lytoceras aff. subfimbriatum Orb.

Silesites seranonis Orb.

und andere Arten, welche von J. v. Pia im Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1912, Band LXII, Seite 575 bis 576, namhaft gemacht wurden und für eine Vertretung der Hauterivestufe des Neokoms sprechen.

Beschränkt auf den Nordfuß des Farnaugupfes bei Traunkirchen treten im Hangenden der lichtgrauen Neokommergel auch dunkle Mergelschiefer und Sandsteine auf, deren Ausbildung der Fazies der Salzburger Roßfeldschichten nahe kommt.

Im Bereich dieses Blattes erscheinen Neokommergel eingefaltet zwischen Oberalmschichten am Kühleiten-sattel und auf der Gamswandalpe südlich von St. Gilgen, dann als Muldenkerne in den Jurakalkfalten des Langbatzuges zwischen dem Attersee und Traunkirchen, ebenso auf der Nordflanke des Höllengebirges und in einem kürzeren Faltenzuge von der Farnau-alpe bis in den Siegesbachgraben am Traunsee.

Die kalkigen Mergel dieser Stufe dürften sich wie die ganz analogen Gesteine aus dem Kaltenleutgebener Tal bei Liesing als Rohmaterial für die Zementindustrie eignen, wurden aber im Bereich des Blattes Gmunden bisher noch nirgends ausgenützt.

Oberkreide.

Gosauschichten (kr):

Diese Sedimente der oberen Kreideformation überlagern ganz unregelmäßig einen vielgestaltigen älteren Untergrund. Teils ist die obere Kreide in der gleichförmigen Flyschfazies ausgebildet, teils durch die einem raschen Gesteinswechsel unterworfenen Gosauschichten vertreten.

In der Regel bilden rötlichbunte, örtlich sehr mächtige, stellenweise aber kaum angedeutete Kalkkonglomerate aus Geröllen der unmittelbaren Nachbarschaft die Unterlage der Gosauschichten. Nur am Gosollattel bei Ebensee bestehen sie fast ausschließlich aus bis faustgroßen Geröllen von braunem Porphyry oder hellem Quarz. Im Oppenauergraben westlich St. Gilgen enthalten die Konglomerate bis kopfgroße, kugelförmige Gerölle von rötlichem Granit.

Ueber den Grundkonglomeraten lagert in größerer Mächtigkeit ein Komplex von grauen, seltener rotbraun gefärbten, oft sandig-schiefrigen Mergeln und von plattigem grauem Sandstein, in deren Gefolgschaft wieder sehr abwechslungsreiche Kalk- und Mergelschichten auftreten. Hierher gehören die bei St. Gilgen und in der Eisenau am Traunsee vorkommenden bituminösen Mergelkalke und grauen Mergelschiefer mit einzelnen schwachen Zwischenlagen von Braunkohle und Kohlschiefer, auf welche in alter und neuester Zeit vielfach geschürft, aber bisher noch nicht mit Erfolg auch Abbaue eingeleitet worden sind. Ein bernsteinartiges gelbes Harz findet sich in der Eisenau als Einschluß jener Gosaukohle.

Außerdem schalten sich jenem Mergelkomplex auch graue tonige Hippuritenkalke ein, welche bei Sankt

Gilgen die Unterlage der Hauptmasse des Mergelschiefer-Stockwerkes darstellen, anderseits aber auch das Niveau der Kohlenflöze überlagern. Unsicher erscheint noch die Position eines schwärzlichgrünen, feinkörnigen, glaukonitischen Sandsteines in der Nähe von St. Gilgen.

An Versteinierungsfunden aus der Gosau dieser Landschaft sind schon seit langer Zeit die Vorkommen von *Omphalia Kefersteinii* und *Nerinea Buchii* aus dem Eisenaubach bekannt.

Die bräunlichen bituminösen Mergelkalke bei Sankt Gilgen enthalten nicht selten weißschalige Muschelreste. Reicher an Versteinerungen sind die nächst der Haltestelle Billroth der Lokalbahn anstehenden, mit Mergelschiefern wechsellagernden Hippuritenkalke, welche außer den mitunter eine beträchtliche Größe erreichenden Hippuriten auch Korallenstöcke, Muschel- und Schneckenreste führen. E. Spengler erwähnt von hier das Vorkommen von *Avicula caudigera* Zitt., *Trochus vulgatus*, *Janira quadricostata*, *Crassatella macrodonta* Zitt.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Gosauschichten beruht auf ihrer Kohlenführung. So findet sich nördlich von St. Gilgen in der Mulde des Plomberghofes ein Braunkohlenvorkommen, auf welches noch im Jahre 1918 geschürft worden ist; die Kohle erscheint in 10—12 cm starken, wiederholten Lagen zwischen dünnbankigem bituminösem Mergelkalk, doch beträgt die Gesamtmächtigkeit kaum 0.5 Meter.

Diese Art des Auftretens und die gestörten Lagerungsverhältnisse beeinträchtigen die Abbauwürdigkeit des Vorkommens. Ähnlich verhalten sich die Kohlenflöze nördlich von Strobl und das geringe Flöz im Eisenaugraben am Traunsee.

Verbreitung. Die Gosauschichten der Umgebung von St. Gilgen werden größtenteils durch glaziale Schotter verhüllt. Sie erstrecken sich von der Obenaueralpe südlich bis an den Fuß des Kühleitensattels und reichen westlich durch den Oppenauergraben bis auf die Stufe von Oberklein an der Fuschlerstraße. Vielfach findet man sie hier nur mehr als dünnen Schleier von Denudationsresten über dem Triasdolomit der Umgebung von St. Gilgen, am Auslauf des Eibensees und auf der Höhe des Höllkars gegen den Mondsee.

Im östlichen Teil des Blattes erscheinen sie außer in einer kleinen Partie am Gsollsattel bei Ebensee hauptsächlich im Traunsteingebiet, wo sie in der Eisenau und im Lainaugaraben größere Verbreitung besitzen.

Cenoman, Kalkbreccien (kc).

Direkt auf Hauptdolomit gelagerte und nach oben allmählich in den gewöhnlichen Flyschsandstein übergehende (siehe G. Geyer, Lit.-Verz. 1917) Kalk- und Dolomitbreccien mit eingeschlossenen Rudistenresten und Trümmern aus fossilführendem Plassenkalk. Völlige petrographische Analogie mit den Cenomangesteinen des Westens war für diese Einreihung bestimmend. Das Vorkommen ist auf die Gegend zwischen Aurachklause, Mühlbachtal und Steinwinkel am Traunsee beschränkt.

Kreideflysch, und Flyschbreccie des Kollmannsberges (k \bar{r}).

Zwischen den Kalkalpen und dem Schottervorland zieht sich durch die ganze Länge des Blattes ein wechselnd breiter Streifen von Kreideflyschgesteinen hin, welche ein größtenteils bewaldetes niederes Bergland bilden, dessen Südhänge zumeist mit Gehöften und Kul-

turen bedeckt sind. Während dieser Flyschgürtel am rechten Traunufer nur wenige Kilometer Breite aufweist, erreicht derselbe westlich vom Traunsee eine Breite bis 12 Kilometer.

Die herrschenden Gesteine sind nach den Aufnahmen von E. Fugger (Lit.-Verz.) fast ausschließlich und vorwiegend nach Süden einfallende Sandsteinbänke mit Mergelschieferlagern.

E. Fugger charakterisiert dieselben in nachstehender Art: „Die Gesteinsarten, welche die Flyschberge zusammensetzen, sind vorzüglich graue Mergel und Sandsteine; Kalkmergel und Sandmergel sind häufige Einlagerungen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Bänken werden sehr oft von dünnschichtigen, dunklen Tonschiefen und Schiefertönen gebildet. Rote, rotbraune und fast weiße Mergel treten selten auf, ebenso selten sind harte Mergelkalke. Dagegen findet man hie und da grobkörnige Sandsteine mit bis zu 1 *cm* Korngröße und endlich Breccien mit exotischen Einschlüssen. Die Größe der Bestandteile dieser Breccien wechselt von Erbsengröße bis 100 *cm*³ und darüber.“

Auf den Schichtflächen der Sandsteinbänke erscheinen sehr häufig die als Hieroglyphen bekannten wulstförmigen Erhabenheiten, welche im Querschnitt ihrem Material nach vollkommen mit dem Sandstein der betreffenden Bank übereinstimmen und keine Trennungsfläche gegenüber dem Hauptmaterial jener Bank aufweisen. Sie sind daher als Ausfüllungen von Konkavitäten der unmittelbar darunter liegenden Schichtflächen anzusehen. Außerdem treten sehr oft verkohlte Pflanzenstengel auf den glimmerigen Schichtflächen auf.

Besonders auffallend sind die zum Teil riesige Dimensionen erreichenden Hieroglyphen aus dem alten

Steinbruch von Pinsdorf bei Gmunden, über welche ebenfalls E. Fugger (Lit.-Verz. 1903) berichtete.

Nach übereinstimmenden Anschauungen von E. v. Mojsisovics, E. Fugger, G. Koch, O. Abel und des Verfassers gehört mindestens die Hauptmasse der dieses Flyschgebiet zusammensetzenden Gesteine der oberen Kreideformation an und bildet das Äquivalent des Muntigler Inoceramenflysches bei Salzburg. Wenn auch einzelne bisher allerdings nur lose gefundene Nummulitenvorkommen im Bereich des Aurachtals darauf schließen lassen, daß sich auch noch Faltenreste von Eocängesteinen am Aufbau der Flyschzone beteiligen, so weicht doch die fazielle Ausbildung der bei Mattsee und nächst Gmunden fossilreich entwickelten Eocänbildungen so auffällig von der herrschenden Flyschfazies ab, daß man letztere wohl als bezeichnend für die hiesigen Absätze der oberen Kreidezeit ansehen darf. Unter den wenigen Ausnahmen wären etwa die in dem am nördlichen Abhang des Gmundnerbergs gegen das Aurachtal (NW Pinsdorf) gelegenen Steinbruch auftretenden Sandsteinbänke zu erwähnen, in denen sicher Gerölle aus Kreideflyschmergel eingeschlossen sind.

In die Flyschserie schalten sich da und dort auch einzelne Bänke von groben Konglomeraten oder Flaserbreccien ein mit großen Geröllen aus Quarz oder kristallinen Schiefen, namentlich häufig eines stahlgrauen Glimmerschiefers. Dazu gehört namentlich das am Südgehänge des Kollmannsberges gegen das Traunkirchner Mühlbachtal zwischen Sandsteinbänken des Kreideflysches gelagerte Konglomerat mit Quarz und Glimmerschiefergeröllen, welches auf die Nähe eines kristallinischen Untergrundes hinweist (kr̄) (kc).

Die neueren Forschungen im Wienerwald haben eine viel weitergehende stratigraphische und tektonische Gliederung des Kreideflysches ergeben. Da jene Studien einerseits jedoch noch nicht abgeschlossen sind, anderseits diese neuen Erfahrungen ohne Neubegehungen des Flyschgürtels zwischen Mondsee und Traunsee nicht angewendet werden konnten, mußte auf diesem Blatte die einheitliche Zusammenfassung des Flysches in der Form der sogenannten Inoceramenschichten beibehalten werden, wie solche von den Aufnahmsgeologen E. v. Mojsisovics und E. Fugger durchgeführt worden war. Die Sandsteine des Kreideflysches werden vielfach als Bausteine gebrochen. Im großen Steinbruch bei Pinsdorf am NO-Fuß des Gmunduerbergs werden die Mergelzwischenlagen für das nahe Zementwerk abgebaut.

Vermöge der lehmigen Verwitterung der hierhergehörigen Gesteine bildet die Flyschzone für die Vegetation günstigen Boden, insbesondere für die Waldwirtschaft. Die damit zusammenhängende Undurchlässigkeit bedingt aber große Quellenarmut und bei großen Niederschlägen ein rasches Anschwellen und Abfließen der Hochwässer.

Nierentaler Mergel (ks).

Zwischen dem Liddringgraben und dem Gschlifgraben südlich von Gmunden lagern auf dem südlichen Gehänge des Hochgschirrs über dem Kreideflysch aschgraue und rotbraune, schiefrige Mergel, in welchen außer Seeigel- und Cephalopodenresten als besonders wichtiges Leitfossil *Belemnitella mucronata* Orb. vorkommt, so daß diese Schichten als der Senonstufe

der oberen Kreideformation angehörig bezeichnet werden können.

E. Fugger (Lit. 1903, pag. 339) führt vom Gschlifgraben u. a. an:

Ananchytes ovatus Leske

Micraster Cor anguinum Lam.

Inoceramus Cripsi Mant.

Omphalia conica Zek.

Belemnitella mucronata Orb.

nebst Resten von *Baculites*, *Homites*, *Scaphites* und einigen Ammoniten.

Tertiärformation.

A. Eocän.

Eocäne Nummulitenschichten (e).

Ebenfalls im Gschlifgraben bei Gmunden folgen über den bunten Nierentaler Mergeln graue sandige Mergel und Sandsteinbänke getrennt durch Schiefertonglagen sowie gelb und rostbraun verwitternde Nummulitenkalke, welche als Felsrippe im oberen Teile jenes Grabens aufragen.

Im Verein mit diesen Gesteinen treten bunt gefärbte Breccien meist mit exotischen Geröllen aus Quarz und rotem Granit, dann aber auch braune Sandsteine mit Glaukonit- und Bohnerzkörnern auf.

Außer den gesteinsbildenden, zum Teil sehr großen Nummuliten, unter denen unter anderen *Operculina Roysi d'Arch* (von E. Fugger, Lit. 1903, pag. 339) erwähnt wird, kommen im Gschlifgraben zahlreiche Seeigelreste, Brachiopoden, Muscheln und Schnecken als fossile Einschlüsse der sandigen Mergel vor. So

Conoclypeus conoideus Ag.
Terebratula Delbosi Leym.
Rhynchonella Bollensis Menegh.
Ostrea praerupta Schafh.
Ranina Aldrovandi Münst.

außerdem auch Crustaceen, Cephalopoden und Fischreste.

An eocänen Nummulitenschichten sind im Bereich des Blattes seit langem noch die Vorkommen auf beiden Ufern des Trauntales zwischen Ohlsdorf und Oberweis bekannt, wo sich alte Steinbrüche befanden. Diese Vorkommen sind aber gegenwärtig gänzlich verschüttet oder verrollt durch die auflagernde Moräne.

Einzelne Nummulitenfunde in der Flyschzone deuten aber darauf hin, daß Faltenreste von eocänem Sandstein auch in den Kreideflyschschichten untergeordnete Einschlüsse bilden dürften. G. G.

B. Neogen.

Schlier (m).

Das Gestein, das weiten Gebieten des oberösterreichischen Alpenvorlandes geradezu sein Gepräge gibt, wird vom Volke als „Schlier“ bezeichnet. Im Bereiche des Kartenblattes erscheint es nur an wenigen Stellen, hauptsächlich an den Steilrändern der Terrassen des Agertales und Aurachtals als ein horizontal geschichteter, hellgrauer oder blaugrauer, dünnplattiger bis blätteriger, bei der Verwitterung in kleine, scharfkantige Scherben zersplitternder Mergel, der eine gewisse Ähnlichkeit mit einzelnen Gesteinstypen im Bereiche der Flyschzone besitzt. Versteinerungen sind im Schlier dieses Gebietes bisher nicht aufgefunden worden.

Quartärformation,

Plistocän.

Eiszeitliche (glaziale) Ablagerungen (Moränen, Flußterrassenschotter, interglaziales Konglomerat, Lehm usw.) (q₁, qm, q₂, qr, qh, qi, qw, qn).

Die nach dem Ende der Pliocänzeit einsetzende ausgedehnte Vergletscherung hat in dem in den Bereich des Kartenblattes fallenden Teile des Alpenvorlandes ausgedehnte Spuren hinterlassen.

Die schon vor Beginn der Eiszeit (in der „Präglazialzeit“) vorhandenen Erosionstäler unseres Gebietes wurden zur Zeit der Hauptvergletscherung der Alpen von mächtigen Eisströmen (Gletschern) ausgefüllt. Diese Eismassen wälzten sich zur Zeit des Höhepunktes der Vergletscherung weit in das Alpenvorland hinaus; der Stirnrand dieser Gletscher lag zur Zeit der Aufschüttung der Mindelmoränen (qm) noch weiter nördlich als die Nordgrenze des Kartenblattes und auch zur Zeit der Ribvergletscherung (qr) griffen die Gletscher zum Teil (Nordwestecke des Kartenblattes) noch über diese Grenzlinie hinaus, während z. B. im Bereiche des Atterseeastes des Traungletschers zwischen den Tälern der Großen Ach im Westen, der Vöckla im Norden und der Dürren Aurach im Osten, der ganze Stirnrand des Rib-eiszeitgletschers auf unserer Karte zu verfolgen ist.

Die Moränen (qm, qr, qw) stellen die Schutt- und Lehmmassen dar, die vom Gletschereise (in und auf demselben) und von den unter ihm laufenden Gletscherbächen oft ungeheure Strecken weit transportiert wurden und nach dem Abschmelzen des Eises beim Rückzuge der Gletscher in das Hochgebirge nicht mehr von den abströmenden Schmelzwässern weggeschafft werden

konnten. Sie sind an der „Stirne“ der Gletscher oft zu hohen Wällen angehäuft worden, die einen jeweiligen Stillstand der Rückwärtsbewegung der Gletscher bezeichnen. Solche Moränenwälle sind auf unserem Kartenblatte besonders gut zwischen St. Georgen und dem Attersee, am Nordufer des Attersees zwischen dem Buchberg und Schörfling und am Nordende des Traunsees erhalten („Stirnmoränen“), während am Westrande des Kartenblattes zwischen Mondsee und der Gegend von Angern an der Vöckla die rechtsseitige „Seitenmoräne“ oder „Randmoräne“ des vom Mondsee zum Irrsee abziehenden Gletscherastes als langgezogene Seitenwälle erhalten sind. Diese Moränen führen zumeist ein anderes Gesteinsmaterial als die lehmigen Grundmoränen der Gletschersohle, die von „gekritzten“ Geschieben (Gesteinstrümmern mit tiefen Schrammen und Kratzern) erfüllt sind. Solche Grundmoränen, die oft so lehmig sind, daß sie einen Abbau zum Zwecke der Ziegelgewinnung lohnen (NW Mondsee und die jetzt aufgelassene Ziegelei beim Höribachhofe am Mondsee), liegen in unserem Kartenblatte aus verschiedenen Eiszeiten vor. So sieht man zum Beispiel zwischen dem Gigenkogel und Frankenmarkt (NW-Sektion) die Grundmoräne des Mindeleiszeitgletschers im Westen von der rechtsuferigen Seitenmoräne des Irrsees, im Osten von der linksuferigen Seitenmoräne des Atterseezweiges des großen, reich verästelten Traungletschers der Rißeiszeit flankiert.

In den Moränen finden wir hauptsächlich Gesteine, deren Ursprungsort im Bereiche der Kalkzone liegt und häufig kann man in ihnen Versteinerungen auf sekundärer Lagerstätte sammeln (zum Beispiel Gosaukorallen, Hippuriten, Lias-Crinoiden usw.). Neben

diesen durch das Gletschereis in das Alpenvorland transportierten Gesteinstrümmern aus der Kalkalpenzone finden sich viele Trümmer aus der Flyschzone, aber auch wohlgerundete Geschiebe von Quarz, Gneis, kristallinen Schiefen usw., deren Zahl in den Grundmoränen zunimmt, wenn wir vom Alpenrand weg nach Norden vorschreiten. Das sind die Überreste der vom Gletschereis aufgearbeiteten älteren Schotterfelder, hauptsächlich des alten Deckenschotter (q_1). Aber neben diesen Gesteinselementen sind auch Findlinge in den Moränen vorhanden, die auf die Hohen Tauern als Ursprungsort hinweisen.

Die Moränen stehen mit Schotterfeldern in Verbindung, die von den aus den Gletschertoren ausströmenden und in das Vorland abfließenden Bächen und Flüssen aufgeschüttet wurden. In unmittelbarer Nähe des Gletschers enthalten diese „fluvioglazialen“ Schotter vorwiegend noch kantige Gesteinstrümmern, aber die weiter vom Gletscher abgelagerten Schotter enthalten fast nur mehr wohlgerundete Geschiebe, ein Kennzeichen des Flußschotter. Außerdem tritt bei weiterer Entfernung vom Gletscher eine Sonderung des Geschiebematerials nach Größe und Schwere der Geschiebe ein, was im Gletscherbache noch nicht der Fall ist.

Die Beziehungen zwischen den Flußschottern der Eiszeit (q_1, q_2, q_3, q_4, q_5) und den verschiedenen zugehörigen Moränen (q_m, q_r, q_w) in Verbindung mit der verschiedenen Höhenlage der Flußt errassen über den heutigen Flußläufen hat es ermöglicht, das relative Alter der Flußschotter und der korrespondierenden Moränen festzustellen. Nach den Untersuchungen von A. Penck und E. Brückner stellt sich die Altersfolge der Moränen und Schotter folgendermaßen dar:

I. Erste Eiszeit (Günzeiszeit): Alter Deckenschotter (q_1 , höchstgelegene Schotter des Gebietes, vorwiegend aus rostgelb überrindeten Geschieben von Quarz und Urgebirgsgesteinen bestehend). — Günzmoräne (in unserem Kartenblatte nicht nachzuweisen. Ob die ganze Masse des Alten Deckenschotter, die wie ein Panzer große Teile des Alpenvorlandes zudeckt, wirklich eine fluvioglaziale Bildung darstellt oder ob sie nicht ohne alle Beziehungen zur ersten alpinen Vereisung steht, eine rein fluviatile Ablagerung ist und somit in das obere Pliocän [Präglazialzeit] fallen würde, erscheint nach neueren Beobachtungen fraglich).

II. Zweite Eiszeit (Mindelzeiszeit): Jünger Deckenschotter (q_2). — Mindelmoräne (qm).

III. Dritte Eiszeit (Rißzeiszeit): Hochterrassenschotter (qh). — Rißmoräne (qr).

IV. Vierte Eiszeit (Würmeiszeit): Niederrassenschotter (qn). — Würmmoräne (qw). — Auf den Gletscherböden der Würmeiszeitgletscher nach deren letztem Rückzug Torfbildungen und Moorböden (rt).

Zwischen Seewalchen und Litzlberg am Attersee streicht unter der Würmmoräne ein graues, ziemlich hartes Konglomerat (qi) aus, das sowohl in seiner Lagerung wie in seinem Gesamthabitus mit der Salzburger Nagelfluh eine sehr große Ähnlichkeit besitzt und wie diese als eine zwischeneiszeitliche (interglaziale) Bildung anzusprechen ist. Ihre Entstehung dürfte in die letzte Inter-glazialzeit (Riß-Würm-Inter-glazialzeit) fallen.

. Holocän.

Die jüngsten Ablagerungen des Gebietes bestehen neben den schon genannten Torfbildungen (rt) und

Aufschüttungsfeldern der Flüsse (ra) in Absätzen der Seen, beziehungsweise verlassenen Seeböden (ra), Schuttkegeln oder „Schütten“ (r) und Bergstürzen (rb), von denen der größte am Nordwestabfalle des Höllengebirges gegen den Attersee liegt.

O. A.

