

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder

der

Österr. - ungar. Monarchie.

SW-Gruppe Nr. 18

Hallein und Berchtesgaden.

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

Von

Eberhard Fugger.



Wien 1907.

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. 18

Hallein—Berchtesgaden.

Von **Eberhard Fugger.**

Einleitung.

Das Gebirge südlich von Salzburg bis Golling wird durch das Salzbachtal in zwei typisch voneinander verschiedene Gruppen geteilt. Während die Berge am rechten Ufer im nordöstlichen Teile des Gebietes der Karte in völlig ungestörter Lagerung, ja fast horizontal geschichtet sind, ist das entsprechende Terrain des linken Ufers von zahlreichen Bruchlinien durchzogen und bilden gestörte Lagerungsverhältnisse fast die Regel. Die großen Kalkmassive des Göll- und Hagengebirges am linken sowie das Tännengebirge am rechten Ufer zeigen im allgemeinen ein ziemlich gleichmäßiges Einfallen gegen N, doch breitet sich am Nordrande des letzteren ein Gebiet aus, welches an Großartigkeit der Störungen jenen an der Nordwestseite (Untersberg, Dürrenberg, Roßfeld) nichts nachgibt.

Wir haben es auf unserer Karte mit triadischen, jurassischen und cretacischen Ablagerungen zu tun, aber

auch eocäne Bildungen sind im äußersten Nordwesten entwickelt. Daß diluviale (glaziale) Reste und alluviale Ablagerungen nicht fehlen, braucht kaum erwähnt zu werden.

Werfener Schiefer (t) mit Gips- und Haselgebirge (ty).

Die Werfener Schiefer, in den unteren Partien grünlichgraue, in den oberen rote Sandsteine oder sandige glimmerreiche Schiefer, die in den hangendsten Partien stark kalkhältig werden und dann meist dunkelgrau erscheinen, sind im Gebiete der vorliegenden Karte ziemlich häufig vertreten, wenn sie auch nur an einer Stelle einen größeren Komplex bilden. Diese Stelle ist der vordere und hintere Strubberg am Nordostrande des Tännengebirges. Außerdem treten die Werfener Schiefer bei Großgmein im NW auf, an verschiedenen Stellen auf dem Untersberg und am Fuße desselben, am Götschenzuge und auf dem Dürrenberg bei Hallein, am Fischbach des Blüntaales, am Fuße des Hagengebirges und Tännengebirges längs der Salzach südlich von Sulzau, an zahlreichen Stellen des Lammertales, in der Kellau bei Golling und in der großen Mulde von Grubach am Nordwestfuße des Gollinger Schwarzenberges.

Von Versteinerungen erhielt man aus den Werfener Schiefen: *Lingula tenuissima* Bronn, *Myacites Fassaënsis* Wissm., *Avicula inaequidentata* Ben., *Myophoria ovata* Schaur., *Myophoria vulgaris* Bronn und *Naticella costata* Wissm.

In Verbindung mit den Werfener Schiefen tritt häufig Gips- und ausgelaugtes Haselgebirge auf, so bei Großgmein und am Ostfuße des Untersberges,

auf dem Götschenzuge und dem Dürrenberg, in der Grubachmulde und in der Scheffau im Lammertale.

Gutensteiner Kalk (tmg).

Dunkelgraue bis schwarze, häufig von Adern weißen Kalkspates durchzogene Kalke, welche in den hangenderen Partien dolomitisch werden, treten als eine unbedeutende Masse am linken Ufer der Salzachenge südlich von Sulzau über den Werfener Schiefen zutage; einen weitaus größeren Komplex bilden sie im Lammertale. Hier decken sie die Werfener Schiefer der beiden Strubberge und bilden daselbst die Kulminationspunkte, sie ziehen in der Lammerschlucht auch auf das rechte Ufer hinüber bis an den Südostfuß des Schwarzen Berges und bedecken den Nordfuß des Tännengebirges vom Ausgange der Lammerschlucht bis zur Ebene des Salzachtales. Am Torrener Joch treten wiederholt in Verwerfungsspalten sehr schmale Bänder von Werfener Schiefen und Gutensteiner Kalk auf, die jedoch wegen des geringen Raumes von wenigen Metern, den sie einnehmen, in die Karte nicht eingezeichnet werden konnten.

An einzelnen Stellen des linken Lammerufers sind die Gutensteiner Kalke in einer eigentümlichen Form entwickelt: ein intensiv schwarzer, dünnschieferig plattiger, zum Teil etwas sandiger Kalk und Schiefer, teilweise mit weißen Adern ist voll graphitisch glänzender, abfärbender Rutschflächen und enthält Zwischenlagen sowohl von hellem als dunklem Dolomit; dieses Gestein tritt in dem Graben, der von der Infangalpe zur Lammer herabzieht und auf der Höhe der Straße über den Strubberg auf.

Die Gutensteiner Kalke des Gebietes sind vollkommen petrefaktenleer, in den Schiefeln dagegen fand Bittner ein Exemplar eines *Monophyllites*.

Unterer oder Ramsaudolomit (tm).

Dieser ist meist breccienartig, stets von heller Färbung und leicht zerbröckelnd. Er tritt östlich der Salzach in dem Gebiete der fast horizontal geschichteten Gebirge nirgends auf; erst am Süd- und Westgehänge des Gollinger Schwarzen Berges und im Lammer-tale bildet er mächtige Massen, in der Salzachenge südlich des Paß Lueg lagert er zu beiden Seiten des Flusses, ebenso bildet er die tieferen Partien der Gehänge des Hagengebirges und besonders des Göll im Blüntautale. Auf der Höhe des Roßfeldes bei der Roßfeldalpe und am Pfeiferhörndl ragt er gar direkt aus den Roßfelder Sandsteinen empor und am Untersberg ist er das vorherrschende Gestein der Ost- und Südseite unterhalb der Steilwände. Auch am Alpl- und Palfenhorn in der südwestlichen Ecke und unterhalb des Fritzerkogel in der südöstlichen Ecke der Karte lagert Ramsaudolomit.

Er enthält hie und da Diploporen, am Fuße der Kneufelspitze des Untersberges fand Böse den Steinkern einer *Koninckina* und unbestimmbare Reste von Bivalven und Arcesten.

Muschelkalk des Lercheck (tmk).

An und auf dem Lercheck bei Dürrenberg tritt ein heller, stellenweise rein weißer, etwas bräunlich verwitternder, feinkristallinischer, zuckerkörniger Kalk auf, welcher vollkommen petrefaktenleer ist und nur durch seine Lagerung im Liegenden der versteinungsreichen

Schreyeralmschichten als dem Muschelkalk angehörig betrachtet werden muß (Bittner, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1882, pag. 318).

Schreyeralmkalk (tms).

Über den eben besprochenen weißen Kalken liegen auf dem Lercheck rote oder bunte, dichte Kalke, welche den typischen Hallstätter Kalken vollkommen ähnlich und ebenso wie diese reich an Versteinerungen sind. Diese letzteren aber weisen die Kalke dem Niveau des Muschelkalkes zu. (Siehe Bittner a. o. a. O. und Schlosser, „Das Triasgebiet von Hallein“. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898, pag. 350.) Auch auf der Spitze des Rauchenbichlkopfes (Ahornbüchsen) auf dem Roßfeld steht Schreyeralmkalk an.

Carditaschichten (tl)

sind bisher nur auf dem Untersberg nachgewiesen worden, wo sie am Fuße der Steilwände der Ostseite zwischen Ramsaudolomit und Dachsteinkalk sehr deutlich, stellenweise sogar ziemlich mächtig entwickelt sind. Sie sind meist bunte, graue oder rote, auch grellgelbe, sandige Mergelschiefer und Sandsteine, dann zähe Kalke mit großen Cideritenkeulen und Hohlräumen, welche von *Pentacrinus* sp. und *Cardita* cf. *crenata* Goldf. herrühren, teils oolithisch, teils auch dolomitisch.

Zlambachschiechten (tz),

graue, mehr oder weniger dichte, zum Teil kieselige Mergel, welche bisher nur an einigen Punkten des Dürrenberges bei Hallein in geringer Ausdehnung sicher nachgewiesen wurden, und zwar in geringer Entfernung westlich von der ersten scharfen Biegung der

Dürrenbergstraße beim Gasthaus „zur Gemse“, dann etwa halbwegs zwischen der Abzweigung der Straße nach Zill und der Kirche Dürrenberg, direkt an der Straße, und am Nordwestfuß des Kranzbühl.

Hallstätter Kalk (th).

Die Hallstätter Kalke treten in verschiedener Ausbildung auf. Die typischen Hallstätter Kalke sind dicht, meist massig, seltener in Bänken von 30—90 *cm* Dicke, von ausgezeichnetem, eigentümlich gerad- und kleinmuschligem Bruch; ihre Farbe ist teils hell, fast weiß, grau oder rot, aber auch gelbe, violette, blaue und grüne Färbung tritt auf und dabei verlaufen dann diese Farben meist unmerklich ineinander. Diese typischen dichten Kalke gehen an manchen Stellen allmählich in einen feinkristallinen, zuckerkörnigen Kalk über, der von heller oder grauer Farbe ist; dieser körnige Kalk ist auch hie und da dolomitisch. Dann treten wieder graue, wolkige, zum Teil riesenoolithische Kalke und schwarze Kalke mit Korallen auf; ferner graue, knollige Kalke mit unregelmäßigen dunklen Hornsteineinschlüssen und endlich der eigentliche Draxlehner Kalk, dünn-schichtig, rot, weiß, auch gelblich und grünlich mit Einschlüssen von oft prächtig buntgefärbten Hornsteinknollen. Die tiefste Schicht der Hallstätter Schichten bildet ein grauer Mergel.

Die Hallstätter Kalke gehören teils der karnischen, teils der norischen Stufe an und sind außerordentlich reich an Versteinerungen. Ich verweise in bezug auf letztere auf die bereits zitierte Schrift von Dr. Max Schlosser „Das Triasgebiet von Hallein“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898, pag. 355—376). Sie treten hauptsächlich auf dem Dürrenberg bei Hallein auf,

dann am Südfuße des Untersberges, am Karstein und Rabenstein bei Golling, endlich in einem größeren zusammenhängenden Zuge dichten grauen Kalkes, der vom vorderen Strubberg durch die Lammeröfen und den Wallingwinkel bis nahe an den Südostfuß des Gollinger Schwarzen Berges reicht. Fast an allen diesen Punkten sind die Kalke durch das Vorhandensein von Halobienbänken als Hallstätter Kalke charakterisiert.

Der Hauptdolomit (td)

hat ähnliches Aussehen wie der Ramsaudolomit und ist häufig nur durch seine Lagerung von diesem zu unterscheiden. In manchen Teilen des Gebietes jedoch ist er auffallend dichter, ja stellenweise sogar mit feinen parallelen Linien durchzogen und deutlich geschichtet. Er tritt nur im östlichen Gebiete auf, und zwar nördlich der Bruchlinie Grabenmühle—Hochwieskogel als das regelmäßig Liegende der Kössener Schichten und südlich der Bruchlinie im March- und Aubachgraben als das Liegende des rhätischen Kalkes.

Er ist petrefaktenleer, nur im Wiestal wurden in einer Einlagerung von Asphalt-schiefer gut erhaltene Fische gefunden.

Dachsteinkalk (tk-).

Derselbe ist bald heller, bald dunkler grau, dicht oder feinkörnig, hart und in mächtigen Bänken geschichtet. Auf dem Untersberg und an einzelnen Stellen des Göll ist er jedoch sehr hell rötlich, fast weiß, stellenweise mit roten Adern durchzogen, dann wieder tiefrot, auch grün und bläulich gefleckt, oder sehr hell und mit schwarzen Punkten dicht besät.

Dachsteinkalk bildet die Hauptmasse der Decke des Untersberges und dessen Nordabhanges, das Massiv des Göll, die Hauptmasse des Steinernen Meeres, des Hagen- und Tännengebirges.

Charakteristisch für den Dachsteinkalk sind die Lithodendren und Megalodonten, welche fast nirgends fehlen; seltener sind andere Petrefakten, wie:

- Terebratula cf. gregaria* Suess.
 praepunctata Bittn.
 „ *Sturi Laube var. juvavica* Bittn.
Waldheimia reflexa Bittn.
Nucleatula retrocita Suess.
Rhynchonella arcestiphila Bittn.
 Concordiae Bittn.
 familiaris Bittn.
 Fuggeri Bittn.
 cf. halophila Bittn.
 Lillii Bittn.
 „ *longicollis* Suess.
 Torrenensis Bittn.
 „ *variabilis* Schloth.
Halorella amphitoma Qu.
 ancilla Suess.
 curvifrons Qu.
 „ *plicatifrons* Bittn.
 rectifrons Bittn.
 Rosittana Bittn.
Rhynchonellina juvavica Bittn.
 ? *Koninckina sellaris* Bittn.
Spirigera leptorhyncha Bittn.
Retzia modesta Bittn.
 „ *Schwageri* Bittn. var. *fastosa*

Spiriferina brevirostris Opp.

Pecten verticillus Stol.

verschiedene Schnecken, wie Arten von *Turbo*, *Trochus*, *Discohelix*, *Cerithium*, *Chemitzia*, einzelne Arcesten, *Nautilus* und andere.

Kössener Schichten (tr).

Die rhätischen Gebilde treten in zwei verschiedenen Fazies auf; die Mergelfazies ist allgemein unter dem Namen der Kössener Schichten bekannt, die Kalkfazies (den oberen Dachsteinkalk G ü m b e l s) bezeichnen wir als rhätischen Kalk.

Die Kössener Schichten sind graue oder bräunlich-graue mergelige Kalke oder Mergel, meist dicht, großplattig, schön geschichtet, an der Oberfläche häufig rau und knollig, mit Einlagerung von dunklen Hornsteinen. Sie liegen in der nordöstlichen Partie des Gebietes der Karte unmittelbar auf dem Hauptdolomit, beim Seewaldsee und im Ackersbachtal im rhätischen Kalk und im Eingang zum Paß Lueg auf dem Dachsteinkalk. Im Kirchenbruch von Adnet treten die Kössener Schichten als weißer Riffkalk auf mit *Megalodon triquetus* Wulf., *Avicula contorta* Portl., *Modiola minuta* Goldf., *Trochocochlea Adnetica* Amm., *Posidonomya* sp., *Halorella amphitoma* Qu. und reich an Korallen.

Aus den grauen Kössener Mergelkalcken kennt man nachstehende Versteinerungen:

Ostrea cf. *Haidingeri* Emmr.

„ cf. *Koessenensis* Winkl.

Anomia alpina Winkl.

Lima punctata Sow.

Pecten Schafhäutli Winkl.
Avicula contorta Portl.
Gervillia inflata Schafh.
 " *praecursor Qu.*
Lithophagus faba Winkl.
Modiola minuta Goldf.
 " *Schafhäutli Stur.*
Leda sp.
Myophoria Emmrichi Winkl.
Cardita austriaca Hauer.
Pleurophorus elongatus Moore.
Megalodon triqueter Wulf.
Pholadomya lagenalis Schafh.
Dimyodon intusstriatus Emmr.
cf. Turritella Stoppanii Winkl.
Terebratula gregaria Suess.
 " *pyriformis Suess.*
Waldheimia norica Suess.
Rhynchonella fissicostata Suess.
Spiriferina Emmrichii Suess.
Cidaris sp.
Choristoceras rhaeticum Gümb.

Die rhätischen Kalke (tk̄)

sind in unserem Gebiete den Dachsteinkalken sehr ähnlich ausgebildet und es ist oft unmöglich, beide Kalke voneinander zu unterscheiden; doch sind wohl die rhätischen Kalke meist hell und etwas spröder, härter und splittriger als die Dachsteinkalke. Stellenweise sind sie reich an Korallen, auch an Megalodonten.

Sie mögen auf dem Göll und Hagengebirge wohl an manchen Stellen den Dachsteinkalk überlagern, bei dem Mangel an den charakteristischen Petrefakten ist

es bisher noch nicht gelungen, beide Etagen mit Sicherheit zu trennen. Gewiß aber gehört der Kalkzug, welcher an der großen Bruchlinie am Kärtererbach, südlich der fast horizontal gelagerten Jurascholle des Schmittenstein und Trattberges auftritt, sowie die südlich davon lagernden Kalke des Schwarzen Berges und Klingelbergzuges den rhätischen Kalken an, welche weiter östlich in den Abtenauer Bergen ihre Fortsetzung finden.

Lias (I).

Die häufigste Entwicklung der Liasablagerungen ist jene der Adneter Fazies: meist dünnplattige, rote, graue oder grünliche, aber auch andersgefärbte, etwas mergelige Kalke, teils dicht, teils knollig, hie und da Hornsteine führend; nur sehr selten treten weiße oder rote klotzige Bänke auf. Die horizontale Ausdehnung der Adneter Schichten ist meist eine ziemlich bedeutende, während die Ablagerungen der Hierlatzfazies häufig taschenförmig in älteres Gestein eingedrungen auftreten und deshalb nur einzelne Flecken von geringer Ausdehnung bilden. Die Hierlatzkalke sind hell gefärbt, dicht, aber häufig durch Massen kleiner Crinoiden von geradezu körnigem Aussehen.

Die Adneter Fazies der Liasformation findet sich normal den Kössener Schichten aufgelagert und von jurassischen Hornsteinkalken überlagert im nordöstlichen Teile des Gebietes, wo sich auch die berühmte Lokalität der Steinbrüche von Adnet¹⁾ befindet, von welcher die Fazies den Namen erhalten hat. Adneter Schichten

¹⁾ Über Adnet und Literatur darüber siehe: Wähner, „Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg“ im geologischen Führer zum Wiener Geologenkongreß 1903.

finden sich außerdem am Südfuße des Untersberges bei Aschau, am Fuße und auf den Höhen des Hagengebirges, auf dem Steinernen Meer und am Nordfuße des Tännengebirges. An vielen Stellen sind sie reich an Versteinerungen. Hierlatzkalke trifft man auf dem Plateau und am Nordgehänge des Untersberges, auf dem Göll, an einzelnen Punkten des Hagengebirges und auf der Höhe des Gollinger Schwarzen Berges. Aus diesen Kalken kennt man besonders eine reiche Brachiopodenfauna.

Aus den Adneter Schichten des Gebietes kennen wir:

- Terebratula Aspasia Menegh.*
Erbaënsis Suess
punctata Sow.
- Waldheimia Choffati Haas*
Ercaldi Opp.
mutabilis Opp.
 „ *perforata Piette*
- Rhynchonella belemnitica Qu.*
Greppini Opp.
 „ *plicatissima Qu.*
polyptycha Opp.
prona Opp.
Salisburgensis Neum.
subinduta Roth.
 „ *variabilis Schloth.*
- Spiriferina brevirostris Opp.*
- Nautilus intermedius Sow.*
 „ *striatus Sow.*
- Phylloceras cylindricum Sow.*
Geyeri Bon.
 „ *Nilssoni Héb.*

- Phylloceras Partschii* Stur.
 „ *tenuistriatum* Menegh.
 Uermösense Herb.
 Zetes Orb.
- Racophyllites eximius* Hauer
 „ *libertus* Gemm.
- Lytoceras altum* Hauer
 articulatum Sow.
 cornucopiae Sow.
 fimbriatum Sow.
 „ *Francisci* Opp.
- Oxynoticeras Guibalianum* Orb.
 Oppeli Schloeb.
 oxynotum Qu.
 Salisburgense Hauer
- Arietites ceras* Gieb.
 ceratitoides Qu.
 Coregonensis Sow.
 cf. Conybeari Sow.
 Haueri Gümb.
 „ *ligusticus* Cocchi
 „ *obtusus* Sow.
 ravicostatus Ziet.
 semilaevis Hauer
 stellaris Sow.
 „ *supraspiratus* Wähn.
- Psiloceras anisophyllum* Wähn.
 Emmrichi Gümb.
 Kammerkarensense Gümb.
 „ *megastoma* Gümb.
- Aegoceras Adneticum* Hauer
 „ *bispinatum* Geyer

- Aegoceras capricornu* Schloth.
 „ *Davoei* Sow.
 „ *Jamesoni* Sow.
 „ *Roberti* Hauer
Schlotheimia lacunata Buckm.
 „ *marmorea* Opp.
 pachygaster Sutttn.
 „ *trapezoidalis* Sow.
Amaltheus margaritatus Montf.
Harpoceras cf. *Algovianum* Opp.
 bifrons Brug.
 „ *Boscense* Reyn.
 Comense Buch.
 Escheri Hauer
 „ *Kurrianum* Opp.
Coeloceras cf. *Requienianum* Orb.
 „ *subarmatum* Y. et B.
Ectocentrites Petersi Hauer.

In den Hierlatszschichten fand man bisher außer zahlreichen Crinoiden folgende Petrefakten:

- Terebratula Aspasia* Menegh.
 Bittneri Geyer
 aff. *nimbata* Opp.
 „ *punctata* Sow.
Waldheimia Beyrichi Opp.
 Engelhardti Opp.
 Ewaldi Opp.
 „ cf. *Lycetti* Dav.
 mutabilis Opp.
 cf. *Partschii* Opp.
 cf. *stapia* Opp.
 „ *subnumismalis* Dav.

- Rhynchonella Alberti* Opp.
 cf. Briseis Gemm.
 Dalmasi Dum.
 cf. Deffneri Opp.
 cf. Delmensis Haas et Petri
 cf. diptycha Böse
 cf. fascicostata Uhlig
 " *Greppini Opp.*
 Guembeli Opp.
 cf. Hofmanni Böckh.
 cf. micula Opp.
 minuta Opp.
 palmata Böckh.
 cf. polyptycha Opp.
 retusifrons Opp.
 " *variabilis Schloth.*
Rhynchonellina Fuggeri Frauscher
Koninckodonta Fuggeri Bittn.
Koninckina Eberhardi Bittn.
Spiriferina alpina Opp.
 " *ungulata Opp.*
 " *brevirostris Opp.*
Anomia sp.
Lima densicosta Qu.
Pecten cf. amaltheus Opp.
 cf. palosus Stol.
 subreticulatus Stol.
 " *cf. verticillus Stol.*
Arca cf. aviculina Schafh.
Pleurotomaria cf. princeps K. et D.
Discohelix excavata Reuss.
 " *orbis Reuss.*
Phylloceras sp.

Arietites nov. spec.

Aegoceras sp.

Belemnites sp.

Jurassische Hornsteinschichten (idh).

Den unteren Partien des oberen Jura gehören die Hornsteinschichten an, welche im ungestörten oder wenigstens nur wenig gestörten Terrain im Nordosten der Karte überall über den Liasschichten auftreten und von Oberalmer Schichten überlagert werden. Es sind entweder braunrote, grüne oder graue hornsteinführende plattige Kalke von mnschligem Bruch, manchmal auch etwas dolomitisch; die Hornsteine sind von verschiedener Färbung und teils in Knollen oder Platten, teils in kleinen Splintern dem Kalk eingelagert. Die Kalke sind meist etwas mergelig. Herrscht der Ton in denselben vor, so bilden sie weiche rote oder grüngraue Mergelschiefer oder kieselige Schiefer. Aptychen sind in denselben nicht gerade selten. Außer in dem oben erwähnten ungestörten Gebiete findet man sie auch als Decke der Adneter Schichten bei der Rennangeralpe auf dem Hagengebirge.

Außer Aptychen sind bisher noch keine bestimm- baren Versteinerungen aus diesen Gesteinen erhalten worden.

Oberalmer Schichten (io).

Die Oberalmer Schichten repräsentieren etwa die mittleren Etagen des oberen Jura und bestehen hauptsächlich aus grauen, etwas mergeligen, dichten Kalken, welche meist plattig und deutlich geschichtet sind. Auch sie enthalten Hornstein, und zwar von brauner Farbe häufig in größeren Konkretionen, welche mitunter kugel-

förmige Gestalt haben. Dünne Schichten eines Mergelschiefers lagern zwischen den einzelnen Bänken. Manchmal sind die Gesteine vollkommene, sehr homogene Fleckenmergel, so daß sie fast wie lithographische Schiefer aussehen. In den höheren Lagen sind die Kalke gelblich, körnig, stellenweise sogar breccienartig.

Die Oberalmer Schichten bilden das Liegende der Neocomschichten; ein Vorkommen neben Tithon wurde noch nicht nachgewiesen. Im Nordosten der Karte sind sie mit Ausnahme einiger wenigen Stellen um St. Koloman durchaus die hangenden Schichten. Am linken Ufer der Salzach dagegen sind sie vom Roßfeld bis in die Nähe der Mündung der Berchtesgadner Ache von neocomen Schichten überlagert.

An Versteinerungen sind sie, abgesehen von den Aptychen und einigen Perisphincten, sehr arm.

Gewisse Partien der Oberalmer Schichten gehören sicher dem Tithon an, doch sind dieselben im großen und ganzen noch zu wenig untersucht, um bei dem Mangel an Petrefakten mit Sicherheit überall Etagen abtrennen zu können.

Plassenkalk (it).

Tithonkalke lagern auf der Höhe und am Nordrande des Untersberges, ferner am Südfuße desselben zwischen dem Weißbachgraben, unmittelbar an der österreichisch-bayrischen Grenze und dem Gratschenturm. Es sind sehr helle, fast weiße, nahezu chemisch reine Kalke, dicht, stellenweise mit roten Adern durchzogen und von den Dachsteinkalken des Untersberges nicht zu unterscheiden. Im vorher genannten Zuge vom Weißbachgraben bis zum Gratschenturm treten auch rote Kalke mit Ammoniten auf.

Dieselben roten Kalke mit Tithonammoniten kommen in großen losen Blöcken im Wiesberggraben, südöstlich von Gutratsberg vor; anstehend wurden sie dort noch nicht gefunden.

Im weißen Plassenkalke des Untersberges wurden bisher außer zahlreichen schönen Korallen vorzugsweise Nerineen aufgefunden, nämlich

Nerinea Hoheneggeri Peters
 „ *carpatia* Zittel
Cryptoplocus depressus Voltz
 „ *pyramidalis* Golbf.
Itieria cf. *polymorpha* Gemm.
Cabanetiana Orb.
Staszycii Zeuschner

und ein nicht näher bestimmbarer *Haploceras*.

Aus den roten Kalken des Weißbach-Gratschenzuges stammen :

Terebratula diphya Col.
 „ *planulata* Zeuschn.
Aspidoceras cf. *acanthicum* Opp.
 cf. *avellanum* Zitt.
 „ cf. *circumspinosum* Sou.
Phylloceras serum Opp.
Silesiacum Zittel
 „ *tortisulcatum* Orb.
Lytoceras aff. *polycyclum* Neum.
quadrisulcatum Orb.
 „ cf. *sutile* Opp.
Oppelia Holbeini Opp.
Haploceras Staszycii Zeuschn.
Perisphinctes cf. *colubrinus* Rein.

Perisphinctes cf. Geron Zitt.
 „ *cf. lictor Qu.*
Aptychus punctatus V'oltz
Belemnites sp.

Schrammbachsichten (kn₁).

Das tiefste Glied des Neocomien, die Schrammbachsichten¹⁾, besteht teils aus Kalken, teils aus Mergelschiefen. Erstere sind stets mergelig, vorherrschend lichtgrau, dicht und fest, im Bruche eben und fast muschlig und mit eigentümlichen, fleckenmergelartigen, verschwommenen dunklen Zeichnungen. Andere Kalke dieser Formation dagegen sind mit schwarzen Schieferlagen von 1—4 mm Dicke und auch von weißen Kalkspatadern durchzogen. Beide Gesteinsarten sind für diese Etage charakteristisch. Manche Bänke sind etwas sandig, andere stärker mergelig. Die Mergelschiefer sind gewöhnlich von nicht bedeutender Mächtigkeit, welche selten 15 cm überschreitet, und bilden Zwischenschichten zwischen den Kalkbänken. Ihre Farbe ist vorherrschend grau, aber auch blaugrau, grünlich, rötlich und gefleckt. An Petrefakten findet man Fucoiden, ziemlich häufig Aptychen, selten Ammoniten.

Schrammbachsichten lagern am Südfuße des Untersberges bei Aschau sowie am Ostfuße desselben von Schellenberg nordwärts bis gegen St. Leonhard, sie bilden den Golserberg bei Niederalm, liegen an und auf dem Bergrücken, der von Dürrenberg gegen NW zieht, und ebenso östlich und südlich von Dürrenberg als Unterlage der Höhen des Roßfeldes. Östlich der Salzach treffen wir die Schramm-

¹⁾ M. V. Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 593.

bachschichten bei St. Koloman und in einzelnen unbedeutenden Talzügen, welche von diesem Orte gegen die Taugl hinabreichen, ferner im Süden des großen Längsbruches von der Grabenmühle bis zum Seewaldsee und in der Weitenau am Fuße des Klingelberges. Die beiden zuletzt genannten Strecken zeigen uns die Schrammbachschichten als schmale Züge, die — wie auf dem Roßfeld — unter der Decke der Roßfeldschichten am Rande der letzteren hervorragen.

Die Roßfeldschichten (kn_2)¹⁾

bilden die unmittelbare Überlagerung der Schrammbachschichten. Die tieferen Partien bestehen aus Mergeln, und zwar sind es meist Kalkmergel von hell- oder dunkelgrauer Farbe, welche braun verwittern, oder mehr oder weniger sandige Mergelschiefer. Die höheren Partien sind hauptsächlich aus dunkelgrauen, kalkhaltigen Sandsteinen zusammengesetzt, welche feinkörnig und sehr fest sind; manchmal treten in denselben Breccien auf, welche ganz das Aussehen der Flyschbreccien besitzen; dann findet man auch helle, kieselige Kalke, die oft geradezu konglomeratartig und dabei von großer Festigkeit sind.

Die Roßfeldschichten treten in zusammenhängenden Flächen auf, und zwar auf dem Götschen und dem Roßfeld bei Hallein, auf dem Voreck und in der Weitenau bei Golling, überall von den Schrammbachschichten unterlagert; außerdem bilden sie den sogenannten Almbichl unmittelbar nördlich von Gartenau.

In den neocomen Ablagerungen fand man nachbenannte, näher bestimmbare Versteinerungen:

¹⁾ M. V. Lipold, a. a. O., pag. 592.

- Nautilus neocomiensis* Orb.
Phylloceras Calypso Orb.
 infundibulum Orb.
 " *Thetys* Orb.
 " *Winkleri* Uhlig
Lytoceras cf. *anisophyllum* Uhlig
 lepidum Math.
 multicinctum Hauer
 quadrifidulcatum Orb.
 recticostatum Orb.
 " *subfimbriatum* Orb.
Baculites cf. *neocomiensis* Orb.
Schloenbachia cultrataeformis Uhlig
Haploceras cultratum Orb.
 difficile Orb.
 Grasianum Orb.
 salinarium Uhlig
 " *Trajuni* Tietze
Olcostephanus Astierianus Orb.
 " cf. *Heeri* Ooster spec.
Holcodiscus Bachmanni Winkler
 Hugii Oost.
 " *incertus* Orb.
Hoplites cf. *angulicostatus* Orb.
 cryptoceras Orb.
 cf. *Malbosi* Pict.
 Michaelis Uhlig
 neocomiensis Orb.
 " *pexiptychus* Uhlig
 " *Teschenensis* Uhlig
Spiticeras nov. spec. aff. *Stanleyi* Opp.
Crioceras Duvuli Orb.
 " cf. *Villiersianum* Orb.

Aptychus Mortilletti Pict. et Lor.

pusillus Peters

Seranonis Coquand.

Belemnites bipartitus Orb.

latus Bl.

pistilliformis Bl.

Gosaukreide (kr).

Die Gesteine der oberen Kreide gehören der Gosauformation an. Sie treten nur an der Nord- und Westseite des Untersberges auf, und zwar entweder in der Form einer Breccie mit rotem Bindemittel, hauptsächlich aber als Rudistenkalke, welche feinkörnig in verschiedenen Farben vorkommen, nämlich weiß, rötlich oder gelblich, wohl auch bunt oder verschiedenfarbig gesprenkelt, seltener grau. Sie werden als wertvoller Untersberger Marmor in mehreren Steinbrüchen abgebaut.

Die Rudistenkalke sind reich an Versteinerungen; es finden sich zahlreiche Korallenarten, ein Brachiopode *Terebratella Caroli Magni* Bittn., mehrere Muscheln, darunter *Vola quadricostata* Sow., *Lithophagus alpinus* Zittel, *Plagioptychus Aquiloni* Orb., *Hippurites cornu vaccinum* Goldf., *H. sulcatus* Defr., *H. Toucasianus* Orb., *H. exaratus* Zittel, *H. organisans* Montf., *Sphaerulites angeoides* Lap., *S. Styriacus* Zittel, *Cytherea concentrica* Zittel und zahlreiche Inoceramenschalen, an Gastropoden *Dentalium nudum* Zek., *Dejanira Goldfussi* Kefst., *Glauconia Kefersteini* Mü., *Natica lyrata* Sow., *N. bulbiformis* Sow., *Nerinea Buchi* Kefst., *N. incavata* Bronn, *N. nobilis* Mü., *N. granulata* Mü., *Cerithium Prosperianum* Orb., *Fasciolaria elongata* Sour., *Voluta carinata* Zek., *Actaeonella*

gigantea Sow., *A. conica* Mü., *A. Lamarcki* Sow. und schließlich ein Ammonit *Gauthiericeras cf. margae* Schloth.

Über den Rudistenkalken liegen feinkörnige Mergelkalke von grauer Farbe, die Glanecker Schichten, aus welchen eine große Menge von Petrefakten gewonnen wurde. (Siehe Fuggèr und Kastner, Naturwiss. Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg, Salzburg 1885, pag. 109—116.)

Nierentaler Schichten (ks).

Das Hangende der Kreideformation bilden die Nierentaler Schichten (Senonien), hellgraue, grünlich oder rot gefärbte, geschichtete Mergel, Mergeltone oder Tonmergel und hellgraue, mehr oder weniger harte, meist dünnschichtige Sandsteine, welche sehr arm an Versteinerungen sind: verschiedene Foraminiferen, dann *Micraster cor anguinum* Lam., *Ananchytes ovatus* Leske, *Serpula amphisbaena* Goldf., einige kaum näher bestimmbare Ostreen, *Lima texta* Goldf. sowie *Inoceramus Cripsii* Mant. und *I. Cuvieri* Zittel, *Belemnitella mucronata* Orb. und einige Pflanzenstengel bilden die ganze bisherige Ausbeute. Die Nierentaler Schichten bilden die Unterlage der Vorhügel des Untersberges und überdecken die Rudistenkalke am Nordwestfuße des Berges.

Jüngere Nummulitenschichten (Bartonien) (̄).

Sie bilden die nördlichen und westlichen Vorhügel des Untersberges und treten als Überlagerung der Nierentalschichten in den unteren Partien des Nierentalgrabens auf. Es sind teils mehr oder weniger harte, graue, graublau oder gelbliche Sandsteine, die unter Umständen fast konglomeratartig werden, teils graue Mergel, welche stellenweise die Zusammen-

setzung natürlicher Zementsteine besitzen und als solche gebrochen und verarbeitet werden. Sandsteine wie Mergel sind häufig reich an Versteinerungen, insbesondere an Nummuliten und anderen Foraminiferen, aber auch an Korallen, Muscheln und Schnecken. Auch einige Echiniden, Bryozoen, eine nicht näher bestimmbare *Terebratula*, eine Krebssehne sowie Haifischzähne wurden in diesen Schichten gefunden. (Siehe Fuchs, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 132 ff. — Reis, Reiterschichten. Geogn. Jahreshfte, München 1889, II. — Deninger, ibid. 1901.)

Diluvium (qu).

Liegendmoränen sind bisher im Gebiete nur an zwei Stellen bekannt geworden: an der Mündung des Mörtelbaches in den Almbach und bei Seefeld, nördlich von Adnet. Diluviale Schotter und Konglomerate sind im Tale der Salzach, Saalach und Lammer in reicher Menge vorhanden und sind meist durch ihre Uferterrassen vom Alluvialboden geschieden. Die Schotter und Konglomerate treten aber nicht bloß im Tale, sondern, besonders in den nördlichen Teilen des Gebietes, in Höhen bis zu 1000 *m* in ausgedehnten Flächen auf. Unveränderte Moränen sind an zahlreichen Punkten zu finden, ebenso sind erratische Blöcke über das ganze Gebiet bis in die Höhe von 1000 *m* verstreut, ja auf dem Zinkenkopf bei Hallein und dem Schwarzen Berg bei Golling fand man in nahezu 1200 *m* Meereshöhe noch glaziale Geschiebe.

Torfmoore und Sümpfe (rt)

sind von keiner Bedeutung. Im Norden ragen die letzten Ausläufer des Untersberger Moores noch in unsere

Karte, sowie das kleine Egelseemoor zwischen Mülsteinberg und Schattek. Zwei Moorflächen liegen bei Adnet, die eine nördlich, die andere südlich von dem Orte; die übrigen Moore, wie jenes am Hintersee, das Weitenauer Moor und das bei Möll am Schwarzenbach sind von ganz geringer Ausdehnung.

Kalktuff- und Kalksinterbildungen (rk)

treten in größerer Menge nur im Zellergraben bei Schellenberg auf, woselbst eine ganze Felswand mit diesen Bildungen überzogen ist. Auch in der Almbachklamm am Ostfuße des Untersberges und unterhalb der großen Moräne von Hohenschnait findet man Kalktuff; sonst kommen diese Bildungen stets nur in geringer Menge und auch nicht häufig vor.

Flußalluvium (ra)

bildet den Boden der tiefer gelegenen Partien der Täler der Salzach, der Saalach, der Berchtesgadner Ache, des Almbaches und der Lammer sowie die Sohle des Blüntautes; im Salzach-, Saalach- und Lammertale sind die alluvialen Bildungen meist deutlich durch die Ränder der Diluvialterrassen begrenzt.

Diabas (D).

Am Fuße des Haidberges tritt an der Fahrstraße etwas westlich von Scheffau ein Eruptivgestein auf, welches nach Tschermak, Porphyrgesteine Österreichs, Wien 1869, pag. 195 ff., und C. v. John, Eruptivgesteine aus dem Salzkammergute, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Bd. XLIX, pag. 248 und 257, als Diabas zu bezeichnen ist. Zahlreiche Trümmer eines ähnlichen Ge-

steines findet man im oberen Lienbachgraben östlich von Grubach; der Ort, wo dasselbe ansteht, ist bisher noch nicht aufgefunden worden.

Nutzbare Gesteine und Quellen.

Torfgewinnung wird nur in der Weitenau betrieben, auf diluvialen Lehm sind an vielen Stellen Ziegeleien errichtet, die diluvialen wie die alluvialen Schotter werden zur Beschotterung der Straßen und zu Bauten verwendet. Auf die Rudistenkalke und die farbigen Dachsteinkalke des Untersberges sowie auf die weißen Kössener und farbigen Liaskalke von Adnet gründet sich eine lebhafte Marmorindustrie, während die übrigen reineren Kalke an den verschiedenen Stellen des Gebietes behufs Herstellung von gebranntem Kalk verarbeitet werden. Die eocänen Mergel von Großmeim sowie die neocomen von Gartenau und Gamp liefern das Material für drei Zementfabriken; die Roßfelder Sandsteine werden ebenfalls zu verschiedenen Zwecken, wenn auch nicht häufig, abgebaut. Gips wird in den Steinbrüchen von Großmeim, Grubach und Scheffau gewonnen und der Dürrenberg liefert jährlich mehr als 20 Millionen Kilogramm Salz.

In der Steindlötz im Wiestal bei Hallein und im sogenannten Sauloch in Mooseck bei Golling treten schwache Schwefelquellen zutage, an der Leiten bei Kaltenhausen und bei Ofenau nächst Golling entspringen Salzquellen, im Goisgraben im Wiestal fließt eine Quelle, welche vorzugsweise Calcium-, Magnesium- und Natriumsulfat enthält. Der Fieberbrunnen zu Kaltenhausen ist eine Gipsquelle,

am Gipsberg bei Grubach kommen mehrere gipshältige Quellen mit der konstanten Temperatur von 15° C zutage. Alle diese Quellen sind nahezu unbenutzt. Die wichtigste aller Quellen des Gebietes ist unstreitig die Quelle von Fürstenbrunn, welche aus einer Verwerfungsspalte im Dachsteinkalke des Untersberges mit großer Mächtigkeit und einer konstanten Temperatur von 5.3° C hervorquillt und der Stadt Salzburg ein höchst wertvolles Trinkwasser von ausgezeichneter Reinheit (0.0859 g Rückstand im Liter) liefert.

A n h a n g.

Verzeichnis der über das Gebiet des Kartenblattes vorliegenden Literatur.

1828. v. Kleinschrod, Über die Hippuriten der Nagelwand. (Zeitschr. f. Mineralogie, pag. 709, und Kefersteins Deutschland, Bd. V, pag. 505.)
1829. L. v. Buch, Hippuriten und Zoophyten des Untersberges. (Jahrb. f. Min., pag. 376.)
1830. C. Lill von Lilienbach, Durchschnitt der Gebirge Salzburgs von Werfen bis Teisendorf. (Jahrb. f. Min., 2. Quartalheft.)
- A. Boué, Pied septentrional du Untersberg. (Mém. géol. et pal., Bd. I, pag. 210.)
1837. J. A. Seethaler, Die Hippuriten am Untersberge bei Salzburg. (Österr. Zeitschr. f. Geschichte und Staatskunst, Nr. 46 und 47.)
1850. F. v. Hauer, Über die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der nordöstl. Alpen zwischen Wien und Salzburg. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. I, pag. 17–60.)
- M. V. Lipold, Reisebericht. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. I, pag. 658 ff.)
- R. Ehrlich, Über die nordöstl. Alpen. Linz.

1851. A. Emmerich, Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayrischen und den angrenzenden österreichischen Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. II, Heft *a*, pag. 1 ff.)
- M. V. Lipold, Geologische Verhältnisse der die Stadt Salzburg begrenzenden Hügel. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. II, Heft *a*, pag. 22 ff.)
- M. V. Lipold, Schilderung des Tännengebirges. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. II, Heft *a*, pag. 79.)
- J. Kudernatsch, Die Cephalopoden von Adneth. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. II, Heft *b*, pag. 173.)
- H. Prinzing, Über Kreidemergel von Fürstenbrunn und Glaneck. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. II, Heft *b*, pag. 170.)
- M. V. Lipold, Über fünf geologische Durchschnitte in den Salzburger Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. II, Heft *c*, pag. 108 ff.)
1853. M. V. Lipold und C. Peters, Reisebericht. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. IV, pag. 847 ff.)
- C. v. Ettingshausen, Über die fossilen Pflanzen von Aigen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. IV, pag. 168.)
1854. M. V. Lipold, Der Salzberg am Dürnberg. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. V, pag. 590.)
- M. V. Lipold, Reisebericht. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. V, pag. 253 ff.)
1856. Ed. Suess, *Terebratula gregaria* im Schobergraben bei Adneth. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. VII, pag. 379.)
1857. C. W. Gümbel, Untersuchungen in den bayrischen Alpen zwischen Isar und Salzach. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. VIII, pag. 149.)
- R. Ehrlich, Die nutzbaren Gesteine Oberösterreichs und Salzburgs. Linz.
1861. C. W. Gümbel, Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha, bei J. Perthes.
1864. F. V. Zillner, Die Wasserleitung der Alm. (Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, Bd. IV, pag. 5.)
1866. C. W. Gümbel, Über neue Fundstellen von Gosauschichten und Vilser Kalk. (Sitzungsber. der k. bayr. Akademie der Wissensch., Bd. II, Abt. II, pag. 158 ff.)

1866. O. Schneider, Untersberger Marmor. (Sitzungsber. d. „Isis“, Nr. 7—9, pag. 78 ff.)
- Ed. Suess, Gliederung des Gebirges in der Gruppe des Osterhorns. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 164.)
1867. C. Aberle, Über Franz Keils geognostisch kolorierte topographische Relieffkarte des größten Teiles der salzburgischen Alpen. (Mitt. d. Ges. f. Salzbg. Landeskunde, Bd. VII, pag. 299 ff.)
1868. C. W. Gümbel, Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. (Abhandl. d. k. bayr. Akad. d. Wissensch., II. Klasse, Bd. X, Abt. II, pag. 581 ff.)
- Ed. Suess und Ed. v. Mojsisovics, Die Gebirgsgruppe des Osterhornes. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XVIII, pag. 167.)
- E. v. Mojsisovics, Über die geologischen Verhältnisse am Dürrenberge. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 327.)
1869. E. v. Mojsisovics, Bericht über die Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIX, pag. 151.)
- E. v. Mojsisovics, Über die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIX, pag. 91 ff.)
1870. J. Woldřich, Über Gosaugebilde bei Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 30.)
- J. Woldřich, Über das Vorkommen der Kössener Schichten bei Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 123.)
- D. Stur, Ein neuer Fundort von *Choristoceras Marshi* v. H. am Gersberg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 232.)
1872. A. R. Schmidt, Die Verhältnisse am Dürrenberg bei Hallein. (Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., pag. 323.)
1873. H. Wolf, Das Gipsvorkommen von Grubach. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 47.)
- A. Redtenbacher, Die Cephalopoden der Gosauschichten in den nordöstl. Alpen. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. V, Heft 5.)
1874. Th. Fuchs, Versteinerungen aus dem Eocän von Reichenhall. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 132 ff.)

1874. G. Steinmann, Über Radiolarien in den *Ancyloceras*-Mergeln von Schellenberg. (Jahrb. f. Min., pag. 630.)
1880. E. Fugger, Der Untersberg. (Zeitschr. d. Deutschen und Österreichischen Alpenvereines, pag. 117 ff.) Mit Karte.
- K. Kastner, Die geologischen Verhältnisse des Dürrenberges. (Jahresber. d. k. k. Oberrealschule Salzburg.)
1881. C. Wähler, Bericht über geologische Exkursionen. (Tageblatt der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, II. Teil, pag. 70.)
1882. V. Uhlig, Zur Kenntnis der Cephalopoden der Roßfeldschichten. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXXII, pag. 373 ff.)
- E. Fugger, Jurakalke auf dem Untersberge bei Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 157.)
- E. Fugger und K. Kastner, Die geologischen Verhältnisse am Nordabhange des Untersberges. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 279.)
- C. W. Gümbel, Kreide in Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 286 ff.)
- E. Fugger, Glaziale Erscheinungen in der Nähe der Stadt Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 158.)
- A. Bittner, Aus dem Halleiner Gebirge. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 235.)
- C. W. Gümbel, Kreide in Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 286.)
- A. Bittner, Neue Petrefaktenfunde im Lias und der Trias der Salzburger Alpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 317.)
- 1882—1885. A. Bittner, Tagebücher der geologischen Aufnahmen. (Manuskript.)
1883. A. Bittner, Der Untersberg und die nächste Umgebung von Golling. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 200 ff.)
- C. Frauscher, Die Brachiopoden des Untersberges. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 721 ff.)
- E. Fugger und K. Kastner, Glaziale Erscheinungen in der Nähe der Stadt Salzburg. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 136.)

1883. E. Fugger und K. Kastner, Der Kohlenschurf in den Gosauschichten des Aigner Tales. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 231.)
1884. A. Bittner, Der Untersberg und die nächste Umgebung von Golling. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 4.)
- A. Bittner, Aus den Salzburger Kalkalpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 78 ff.)
- A. Bittner, Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 99 ff.)
1885. E. Fugger und K. Kastner, Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. (Salzburg, bei H. Kerber.)
- A. Bittner, Zur Geologie des Untersberges. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 280.)
- A. Bittner, Über die Plateaukalke des Untersberges. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 366.)
- E. Fugger und K. Kastner, Vom Nordabhange des Untersberges. (Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde. Bd. XXVI, pag. 338.)
- G. Geyer, Untersuchungen über die Lagerungsverhältnisse des Lias in den östlichen bayrischen Alpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 293.)
1886. L. v. Tausch, Über einige Konchylien der Gosaumergel von Aigen. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIV, Nr. 1, pag. 26—28, Taf. II, III.)
- G. Geyer, Über die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXXVI, pag. 215.)
- A. Bittner, Bemerkungen zu Geyers „Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten“. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 130.)
- F. Wähner, Zur heteropischen Differenzierung des alpinen Lias. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 168.)
- A. Bittner, Über die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Alpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 445.)
- A. Bittner, Über das Auftreten der gesteinsbildenden Posidonomyen im Jura und in der Trias der nordöstlichen Alpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 448.)

1886. A. Bittner, Über das Vorkommen von Koninckinen im Lias der Ostalpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 52.)
- A. Bittner, Neue Petrefaktenfunde im Werfener Schiefer der Nordostalpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 387.)
1887. A. Bittner, Über Koninckiniden des alpinen Lias. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 281 ff.)
1889. E. v. Mojsisovics, Nachweis der Zone des *Tropites subbulatus* in den Hallstätter Kalken bei Hallein. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 277.)
- O. M. Reis, Die Korallen der Reiterschichten. (Geogn. Jahreshfte, München, II. Jahrg.)
1890. A. Bittner, Die Brachiopoden der alpinen Trias. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., XIV, 1890.)
1893. A. Bittner, Neue Koninckiniden des alpinen Lias. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 133 ff.)
1894. C. W. v. Gümbel, Geologie von Bayern. (Kassel, II Bd. pag. 235 ff.)
- F. Wähler, Geologische Bilder von der Salzach. (Verein zur Verbr. naturw. Kenntnisse in Wien, XXXIV, Heft 17.)
1895. E. Böse, Weitere Beiträge zur Gliederung der Trias im Berchtesgadner und Salzburger Lande. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 252.)
1897. A. v. Krafft, Über den Lias des Hagengebirges. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 95, und Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XLVII, pag. 199.)
- E. Fugger, Ein Ichthyosaurus aus dem Glasenbache. (Mitt. d. Ges. f. f. Salzburger Landeskunde, Bd. XXXVII, pag. 19.)
1898. A. Bittner, Über zwei neue Brachiopoden aus dem Lias und der Gosaukreide. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XLVIII, pag. 1.)
- M. Schlosser, Das Triasgebiet von Hallein. (Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges., L. 2, pag. 333.)
- E. Böse, Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. (Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges., pag. 469 ff.)
1901. K. Deninger, Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Tertiärbildungen von Reit im Winkel und Reichenhall. (Geogn. Jahreshfte, München, 14. Jahrg.)

1901. E. Fugger, Zur Geologie des Rainberges. (Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde, Bd. XLI, pag. 71.)
1903. E. Fugger, Salzburg und Umgebung. (Führer f. d. Exkurs. d. IX. internat. geol. Kongresses.)
- F. Wähner, Adnet. Der Schafberg. (Führer f. d. Exkurs. d. IX. internat. geol. Kongresses.)
1904. M. Schlosser, Neue Funde von Versteinerungen der oberen Kreide in den Nordalpen. (Zentralblatt f. Min. etc., Nr. 21, pag. 654.)
1905. K. Gorjanovic-Kramberger, Die obertriadische Fischfauna von Hallein. (Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients, Bd. VIII, pag. 193.)
- E. Fugger, Die Gruppe des Gollinger Schwarzen Berges. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LV, pag. 189.)
1906. E. Fugger, Die Gaisberggruppe. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LVI, pag. 213.)
- E. Haug, Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales (B. S. Géol. de France, 4. Ser., Bd. VI, pag. 359.)
1907. E. Fugger, Die Salzburger Ebene und der Untersberg. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LVII, pag. 455.)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Werfener Schiefer (<i>t</i>) mit Gips und Haselgebirge (<i>ty</i>)	2
Guttensteiner Kalk (<i>tmg</i>)	3
Unterer oder Ramsaudolomit (<i>tm</i>)	4
Muschelkalk des Lercheck (<i>tmk</i>)	4
Schreyeralmkalk (<i>tms</i>)	5
Carditaschichten (<i>tl</i>)	5
Zlambachschiechten (<i>tz</i>)	5
Hallstätter Kalk (<i>th</i>)	6
Der Hauptdolomit (<i>td</i>)	7
Dachsteinkalk (<i>tk</i> -)	8
Kössener Schichten (<i>tr</i>)	9

	Seite
Die rhätischen Kalke ($t\bar{k}$)	10.
Lias (l)	11
Jurassische Hornsteinschichten (idh)	16
Oberalmer Schichten (io)	16
Plassenkalk (it)	17
Schrammbachschichten (kn_1)	19
Die Roßfeldschichten (kn_2)	20
Gosaukreide (kr)	22
Nierentaler Schichten (ks)	23
Jüngere Nummulitenschichten (Bartonien) (\bar{e})	23
Diluvium (qu)	24
Torfmoore und Sümpfe (rt)	24
Kalktuff- und Kalksiuterbildungen (rk)	25
Flußalluvium (ra)	25
Diabas (D)	25
Nutzbare Gesteine und Quellen	26
Anhang. Verzeichnis der über das Gebiet des Kartenblattes vorliegenden Literatur	27

