

Die geologischen Verhältnisse an der Südseite der Salzburger Kalkalpen.¹⁾

Von Dr. Friedrich Trauth.

Mit einer Tafel (VIII.) und einer Figur im Text.

Bei den von den Herren Professoren Dr. F. Becke und Dr. V. Uhlig mit mehreren Mitarbeitern im Jahre 1906 begonnenen und von der Wiener kaiserlichen Akademie der Wissenschaften subventionierten geologischen Studien im Ostgebiete der Hohen Tauern und ihrer weiteren Umrahmung war mir die Untersuchung des nördlichen Teiles der Radstädter Tauern und der sich ihm anschließenden Südseite der Salzburger Kalkalpen übertragen worden. Die genaue Aufnahme dieser Region, welche die Tauerngebilde im Bereiche des mittleren und unteren Klein-Arl-, Flachau-, Zauch- und Taurachtales, die sogenannte Grauwackenzone zwischen dem Zellersee und der Schladminger Ramsau, sowie den Südhang des Hochkönigs, die Gegend von Werfen und St. Martin i. L. und die Südseite der Dachsteingruppe bis zum Stoderzinken im Osten umfaßt, wurde von mir in den Sommern 1906 bis 1910 und 1912 ausgeführt, woran sich noch einige Ergänzungstouren in den Jahren 1913 bis 1915 anschlossen.

Die Hauptergebnisse meiner sich auf die Südseite der Kalkalpen erstreckenden Beobachtungen sollen den Gegenstand folgender Darlegung bilden.

Der landschaftlich so scharf ausgeprägte Gegensatz zwischen den hohen Südwänden des Kalkhochgebirges und den meist sanften Bergformen seines südlichen Vorlandes, der uns besonders deutlich zwischen Werfen und St. Martin vor Augen tritt, findet seine tektonische Begründung in dem Vorhandensein einer großen, durch mich vom Hochkönig bis zum Stoderzinken verfolgten Überschiebungsfläche, an welcher von der Hochgebirgsserie („hochalpinen oder Dachsteindecke“

¹⁾ Auszugsweise Wiedergabe des am 25. Februar 1916 gehaltenen Vortrages. Eine kurze vorläufige Mitteilung über diesen Gegenstand findet sich im Akad. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Nr. 5. (Sitzung d. math.-nat. Kl. v. 10. Februar 1916.), 4 S.

L. Kober²⁾ die mehrfach geschuppte Schichtfolge des Werfen—St. Martiner Vorlandes („Hallstätter Decke“ L. Kober²⁾) flach überlagert wird. Bevor der Verlauf dieser Hochgebirgsüberschiebung, welche das wichtigste tektonische Element an der Südseite der Salzburger Kalkalpen darstellt, genauer angegeben werden soll, empfiehlt es sich, die Schichtreihe der Decke und ihres basalen Vorlandes wie den Verlauf von dessen wichtigsten Schuppenzügen kurz zu erwähnen.

Als die südlichste und daher mit ihrem Ablagerungsraum dem Faziesgebiete der Radstädter Tauern am meisten genäherte dieser Schuppen erscheint uns der vom Ausgang des Flachautales gegen Gröbming streichende, mit seinem Südrande normal auf Pinzgauer Phyllit aufgelagerte Mandlingzug, den L. Kober³⁾ zur „unterostalpinen (bayrisch-niederösterreichischen) Decke“ rechnet. Ich möchte mich hingegen F. Hahn⁴⁾ anschließen, der seine aus schwachen Werfener Schichten, Muschelkalk, hellem, brecciösem Dolomit (hauptsächlich Ramsaudolomit, zum Teil wohl auch Raibler- oder Dachstein-Dolomit) und megalodontenführendem Dachsteinkalk bestehende Sedimentserie⁵⁾ an den tirolischen Südrand stellt.

Wenngleich die von C. W. v. Gümbel⁶⁾ nahe östlich von Radstadt entdeckten, sandig-kalkigen Nummulitengesteine (Lutétien) nach meinen Beobachtungen⁷⁾ nur als Gerölle in einer der Mandlingkette aufgelagerten Miozänbildung auftreten, so ist doch die Annahme naheliegend, daß sie sich auch primär unweit von ihrer jetzigen Lagerstätte im Bereiche der Mandlingserie abgesetzt haben, in welchem Falle sie als deren jüngstes Schichtglied zu betrachten wären. Vielleicht deuten

²⁾ L. Kober, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl., Bd. CXXI, Abt. I (1912), S. 33—34; derselbe, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl., Bd. LXXXVIII. (1912), S. 37 ff; derselbe, Mitteil. d. geol. Ges. in Wien, Bd. V (1912), S. 90 ff.

³⁾ L. Kober, Sitzungsber. l. c. S. 31; derselbe, Denkschr. l. c. S. 14—15; derselbe, Mitteil. l. c. S. 88.

⁴⁾ F. F. Hahn, Mitteil. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. VI (1913), S. 313—314.

⁵⁾ F. Trauth in V. Uhlig, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl., Bd. CXVII, Abt. I. (1908), S. 39—41.

⁶⁾ C. W. v. Gümbel, Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1889, S. 231.

⁷⁾ F. Trauth in V. Uhlig l. c. S. 41.

einige 1852 mit der Fundortsbezeichnung „Abtenau“ in die Sammlung des Wiener Hof-Mineralienkabinetts gelangte Nummuliten sowie die im Hangenden der Nierentaler Schichten des Beckens von Gosau auftretenden Konglomerathänke, die nach E. Spengler⁸⁾ möglicherweise ein untereozänes Alter besitzen, die Richtung an, in welcher eine Verbindung des merkwürdigen Eozänvorkommens von Radstadt mit den am Nordrande der bayrisch-salzburgischen Alpen (Kressenberg, Mattsee usw.) gelegenen Alttertiärablagerungen bestanden haben mag.

Das weiter nordwestlich und nördlich folgende Schuppengebiet des Werfen—St. Martin Vorlandes ruht mit seinen basalen Werfener Schiefer transgressiv den Pinzgauer Phylliten der Grauwackenzone auf. Als tiefstes Glied dieser Werfener Schichten erscheint zwischen Berg-Dienten und dem Südgehänge des unteren Fritztals eine dichte, grüne Gesteinstype („grüner Schiefer“ A. Bittners⁹⁾), die weiter östlich durch überwiegend grünliche, etwas metamorphe und zum Teil quarzitisches Werfener Schiefer ersetzt wird. Darüber legen sich gegen N stark quarzitisches, lichte Werfener Schichten (Werfener Quarzite), die namentlich in einem Zuge südlich von Werfenweng und auf der Gsengplatten (östlich von St. Martin) ausgedehnte Verbreitung gewinnen. Darauf folgen weiter nördlich ziemlich normale, violette und grüne und oft Gips (Haselgebirge) führende Werfener Schiefer, die nun bis unter die Wände des Kalkhochgebirges herrschen.

Die meist als nordwärts fallende Felszüge und Wände aus den Werfener Schichten hervortretenden höheren Triasbildungen des Schuppenlandes umfassen eine ziemlich geringmächtige Serie von Muschelkalk (Reichenhaller Rauchwacke, Gutensteinerkalk und -dolomit, Reiflinger Knollenkalk), Ramsaudolomit, wohlentwickelten Raibler (Reingrabener) Schiefer, Raibler Dolomit und auch stellenweise von hellem Kalk (Dachsteinkalk; zum Teil [?] Wettersteinkalk).

Westlich von der Salzach gehören diesen Schuppenzügen die durch E. Fugger¹⁰⁾ von den tieferen Gehängen und der

⁸⁾ E. Spengler, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl., Bd. CXXIII, Abt. I. (1914), S. 21—25.

⁹⁾ Vgl. A. Till, Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1906, S. 324.

¹⁰⁾ E. Fugger, Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A., Bd. LVII (1907), S. 92 ff.; vgl. auch F. F. Hahn l. c. S. 305 ff.

Sohle des unteren Blühnbachtals beschriebenen Kalk-, Schiefer- und Dolomitvorkommen an, ferner der vom Schlosse Hohenwerfen gegen die Blühnteckalpe ziehende Kamm und einige kleinere Muschelkalkpartien im untersten Höll- und Imlautal (westlich von Dorf Werfen).

Zwischen Werfen und St. Martin ist der Verlauf der Schuppenbänder durch A. Bittners¹¹⁾ und E. Fuggers¹²⁾ und in der Annaberger Niederung durch E. Spenglers¹³⁾ Untersuchungen ziemlich genau festgestellt worden. Weiter östlich finden sich dann solche kalkig-dolomitische Schuppen beiderseits des Neubaches (nordöstlich von St. Martin) und an der Südseite der Bischofsmütze und des Dachsteins (Eiskarschneid, Sulzenhals, Schönbichel).

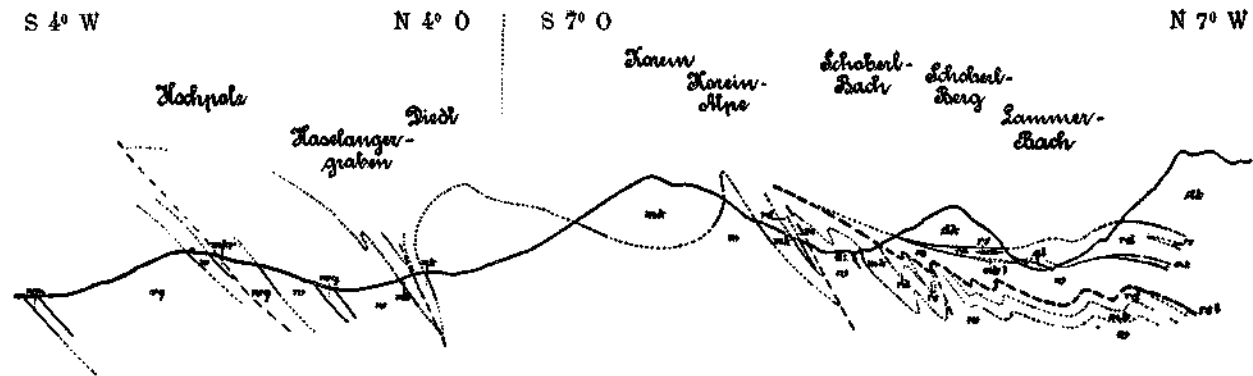
Infolge Ausschleifung ihrer tieferen Niveaus an der Überschiebungsfläche liegt die mächtige Kalkhochgebirgsdecke, welche aus Werfener Schiefen, Muschelkalk, Ramsaudolomit, Raibler Schiefen, Raibler Dolomit und Dachstein- oder Hochgebirgskorallenkalk besteht, oft unmittelbar mit höheren Schichtgliedern dem überfahrenen Werfener Schuppenlande auf.

An der Süd- und Ostseite des Hochkönigmassivs (Taghaube, Windringberg) und unter dem davon durch die Erosionsfurche des Höllgrabens abgetrennten Flachenberg streicht die Überschiebungsfläche zwischen den zum basalen Schuppengebiet gehörigen Werfener Schiefen und dem Muschelkalk der Hochgebirgsdecke aus und wird hier durch das Auftreten von mylonitischer Rauchwacke und limonitischem Eisenerz bezeichnet. Dann hebt sich die Decke vom Imlautal zur Schuppe des Blühnteckkamms empor, die sie nächst der Rettenbachalpe mit ihrem Muschelkalk überfährt, und umzieht weiter das Blühnbachtal, um sich dann bei Sulzau nordwärts zur Salzach hinabzusenken. Östlich von diesem Flusse dürfte der im Hangenden der Kreuzhöhe—Moosenalp-Schuppe erscheinende Werfener Schiefer den Basalteil der Hochgebirgsdecke bilden.

¹¹⁾ A. Bittner, Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1884, S. 99 ff. und S. 358 ff.

¹²⁾ E. Fugger, Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A., Bd. LXIV (1914) S. 369 ff.

¹³⁾ E. Spengler, l. c. S. 31—32.



Geologisches Profil zwischen dem Fritz-Tal bei Brunnhäusl und der Südseite des Tennengebirges.

pp Pinzgauer Phyllit
wm metamorpher Werfener Schiefer
wq quarzitischer Werfener Schiefer
w normaler Werfener Schiefer
gi Gips
mkr Muschelkalk-Rauchwacke

mk Muschelkalk, z. T. dolomitisch
rd Ramsau- und Raibler Dolomit
rs Raibler Schiefer
dk Dachstein-(Riff-)Kalk
al Alluvium
 Schuppenflächen dünn-, Hochgebirgsüberschiebung dickgestrichelt.

Der Schoberlberg (nordwestlich von St. Martin) stellt einen durch die Erosion der obersten Lammer vom Tennengebirge abgeschnittenen Deckenzeugen dar, welcher das komplizierte Schuppensystem des Schoberlbaches flach überlagert (vgl. das Profil).

Ein durch G. Geyer ein wenig N der Hofpürglhütte entdecktes Vorkommen von hellgrauem Hallstätter Halobienkalk¹⁴⁾ hochkarnischen Alters kennzeichnet hier offenbar den Ausstrich der Hochgebirgsüberschiebung, welche den mächtigen, hornsteinführenden Muschelkalk des Bischofsmützensockels von den darunter einfallenden Schuppen der Hofpürglhöhe scheidet.

Als ein großer, der Dachsteinmasse im Süden vorgelagerter und durch die Senke des Sulzenhales von ihr abgeschiedener Deckenzeugenberg hat sich auch der Rettenstein bei Filzmoos erwiesen, auf dessen obertriadischem Dachstein(Riff)kalk sich etwas — allerdings von mir vorläufig erst aus losen Blöcken festgestellter — roter, toniger Adneterkalk des oberen Mittellias mit *Harpoceras celebratum* Fuc. var. *italica* Fuc. und *Harpoceras* cf. *Curionii* Mgh. findet, ähnlich jenem bei der Dammhöhe am Hallstätter Salzberg und am Hinterschafberg.

Ein mächtiges Band von mylonitischer Rauchwacke, welches den West- und Südfuß der Riffkalkmasse des Rettensteins umzieht, an ihrer Südwestecke eine ansehnliche Linse¹⁵⁾ von durcheinander geknetetem Haselgebirge, hellrotem Hallstätter Kalk und festem, grauem Liasfleckenmergel mit *Rhacophyllites* aff. *psilomorpho* Neum. und *Schlotheimia* sp. (tieferer Lias ^a) einschließt und übrigens auch westlich von der Warmen Mandling auf dem vom „Sattel“ gegen das Hofpürgl emporziehenden Kamme beobachtet worden ist, beweist da in überzeugender Weise die tektonische Überlagerung des Werfener Gebietes durch den Hochgebirgskalk.

¹⁴⁾ Ich verdanke seine Kenntnis der Liebenswürdigkeit von Herrn Regierungsrat G. Geyer.

¹⁵⁾ Die Gesteine dieser Linse entstammen offenbar einer weiter nördlich unter dem Dachsteinmassiv verborgenen Schuppe von Hallstätter Fazies, wie sie ja der Wurzel der juvavischen Hallstätter Decke zukommen müßte. Durch die Hochgebirgsüberschiebung sind diese Gesteinssetzen von jener Schuppe losgerissen worden und unter den Dachstein-(Riff-)kalk des Rettensteins gelangt.

Ein kleinerer Überschiebungszeuge von Dachsteinkalk sitzt schließlich auf dem Aichberg dem lichten Dolomit der Mandlingschuppe auf, die sich hier nordwärts unter die Hochgebirgsmasse des Stoderzinkens hinabsenkt, scheinbar mit ihr verschmelzend.

Wie J. Nowak¹⁶⁾ zuerst ausgesprochen und später F. Hahn¹⁷⁾ ausführlich dargelegt hat, scheint die auf dem „tirolischen“ Sockelgebirge der Berchtesgadener Alpen und des Salzkammergutes in vorgosauischer Zeit aufgeschobene „juvavische Deckenmasse“ (Reiteralm-, bezüglich Hallstätterdecke) vorher am tirolischen Südrande zwischen dem Werfener Schuppenlande und der ja gleichfalls tirolischen Kalkhochgebirgsmasse gewurzelt und so die gegenwärtig die Schichtserien dieser beiden Zonen trennende fazielle Mächtigkeitsdissonanz überbrückt zu haben. Das Vorkommen von Hallstätter Kalklinsen im hochkarnisch-tiefnorischen Basalteile des Dachsteinkalkes der Hochgebirgssüdwände (im Hagengebirge von A. Bittner,¹⁸⁾ an der Südseite des Stoderzinkens durch einen Fund C. Eckhardts¹⁹⁾ festgestellt,²⁰⁾

¹⁶⁾ J. Nowak, Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau, math.-nat. Kl. Reihe A. 1911, Nr. 2. A. S. 111. Ich fühle mich Herrn Dr. Jan Nowak für vielfache Anregung, die er mir bei gemeinsamer Besprechung meines Untersuchungsgebietes gegeben hat, aufrichtigst verbunden.

¹⁷⁾ F. F. Hahn, l. c. S. 466—479.

¹⁸⁾ A. Bittner, Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1884, S. 106.

¹⁹⁾ Die von Herrn Carl Eckhart 1899 in losen grauen bis rötlich-grauen Kalkblöcken an der untersten Krümmung (bei der sogenannten »Saukeixe«) der von Gröbming zur Stoderalpe emporführenden Horstigstraße gefundenen Hallstätter Ammonitenreste sind in der geologisch-paläontologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien aufbewahrt. G. Geyer erwähnt (Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. 65, Bd. [1915] S. 178) von der Südseite des Stoderzinkens rote tonige und knollige Hornsteinkalke, deren Fazies ihn an die Draxlehnerkalke und Schreyeralmkalke erinnerten.

²⁰⁾ E. Haug hat 1906 (Bull. de la Soc. géol. de France, 4^e sér., tom. VI. p. 417) diese an die Basalpartie des Dachstein-(Riff)kalkes stratigraphisch geknüpften Hallstätterkalklinsen als laminierte Fetzen der nach seiner Ansicht hier unter den Südwänden des Kalkhochgebirges — seiner »Nappe du Dachstein« (Kobers »hochalpinen oder Dachsteindecke«) — zutagetretenden »Nappe de Hallstatt« gedeutet. Die südwärts darunter folgenden Schuppenzüge des Werfener Gebietes, die Kober als »Hallstätter Decke« betrachtet, rechnet Haug (l. c. S. 411—413, 417) zu seiner »Nappe du Sel«. Die von Kober als »unterostalpine (bayrisch-nieder-

wie von Hallstätterkalken unmittelbar an unserer Hochgebirgsüberschiebung (Hofpürglhütte, Rettenstein) sind wertvolle Stützen für die Hahn'sche Hypothese, die dieser wichtigen tektonischen Fläche den Charakter einer „juvavischen Wurzelnarbe“ verleiht.

Im Gegensatz zu der Förderung der juvavischen Decke über das Tirolicum, welche vorgosauisch und wohl gleichzeitig mit der Überschiebung der mit der Grauwackenzone zusammenhängenden Radstädter Serizitquarzite (samt Schladminger Gneisen) über das Mesozoikum der Radstädter Tauern erfolgt ist, möchten wir diese bei Werfen in einer Breite von zirka 9 km erschlossene Übergleitung des „tirolischen“ Hochgebirges über das Werfener Schuppenland als den Schlußakt einer postgosauischen — vielleicht sogar posteoziänen — Bewegungsphase betrachten, die, wie schon F. Hahn²¹⁾ angenommen hat, die Werfen—St. Martiner Region unter Schuppenbildung nordwärts unter das hochalpine Plateaugebiet einpreßte, bis dieses schließlich nach unseren Beobachtungen die erstere an der großen Über-, bezüglich Unterschiebungsfläche flach überfuhr. Die weiter im Süden nachgewiesene Faltung, welche das Radstädter Mesozoikum mit dem früher darauf geschobenen Serizitquarzit gemeinsam ergriff, dürfte wohl derselben postgosauischen Bewegungsphase angehören.

Über das so entstandene Alpengebirge sind dann an der Wende von Oligozän- und Miozänzeit — nach G. Göttinger²²⁾ im Altmiozän — Flüsse aus der kristallinen Zentralzone gegen Norden gezogen, deren Ablagerungen sich in den quarzreichen Augensteinfeldern der Kalkhochplateaus erhalten haben. In diese Periode möchte ich auch die Bildung des lignitführenden Tertiärvorkommens bei der Stoderalpe an der Nordseite des Stoderzinkens verlegen.

Erst dann — zur Mediterranzeit — setzt jene erosive Tätigkeit ein, welche an der Südseite der Kalkalpen als Vor-

österreichische) Decke« angesprochene Mandlingkette endlich hat Haug (l. c. S. 413—414) als oberste Lamme der leontinischen Radstädter Serie aufgefaßt, in der er auf Grund der Untersuchungen F. Frechs über diese Region die »Nappe bavaroise« erblickt.

²¹⁾ F. F. Hahn, l. c. S. 310—317.

²²⁾ G. Göttinger, Mitt. d. k. k. Geograph. Ges. in Wien, 56. Bd. (1913), S. 39—57.

läuferin des jetzigen Ennstales eine Tiefenfurche schuf, in der die wohl der zweiten Mediterranstufe (etwa den Ligniten von Pitten) äquivalenten, finnisch-fluviatilen Tertiärschichten von Wagrein, Radstadt (Lobenauer Ziegelei), Gröbming und Stainach zur Ablagerung gelangten.

Als jüngste, für den Gebirgsbau allerdings mehr untergeordnet erscheinende Bewegungen treten uns endlich die an steilen Verwerfungen erfolgten Absenkungen der Tertiärschichten und schollenförmige Verschiebungen (besonders Senkungen) im Triasgebiete der Kalkalpenzone entgegen.

Daß der die Südseite der Salzburger Kalkalpen beherrschende Bauplan — wie L. Kober wiederholt betonte — auch weiter ostwärts seine Gültigkeit behält, scheint uns aus den von G. Geyer²³⁾ beschriebenen Triasklippenzügen hervorzugehen, welche mit ihren Hallstätter Kalken und Liasfleckenmergeln aus einer mitgefalteten Gosauhülle aufragend und den Werfen—St. Martiner Schuppenzügen vergleichbar, zwischen Klachau und Paß Pyhrn von den Südwänden des Hochmölbings und Warschenecks überragt werden. Und ähnliche Verhältnisse wie bei Werfen dürften nach A. Bittners²⁴⁾ Angaben auch an den Südhängen der Hochschwabgruppe statthaben.

Schließlich können wir in den durch L. Kober²⁵⁾ von der Südseite der Rax und des Schneeberges geschilderten, den Werfen—St. Martiner Schuppenzügen gleichgestellten und als „Hallstätter Decke“ bezeichneten Schollenstreifen, die O. Ampferer²⁶⁾ als einen von der hochalpinen Kalktafel oder Decke abgesunkenen und postgosauisch von ihr etwas überwältigten Randteil deutet, gewissermaßen ein Analogon zu jener der juvavischen Wurzel angegliederten Schuppenzone des Pongaus erblicken, wogegen den kürzlich von O. Ampferer²⁷⁾ untersuchten Resten einer die hochalpine Decke der Schneecalpe, Rax und des Gahns überlagernden, noch höheren

²³⁾ G. Geyer, Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1913 S. 299 ff.

²⁴⁾ A. Bittner, Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1887 S. 97.

²⁵⁾ L. Kober, Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. II. (1909) S. 492—511.

²⁶⁾ O. Ampferer, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl. Bd. 125. Abt. I. (1916) S. 9.

²⁷⁾ O. Ampferer, l. c. S. 6—7.

Schubmasse eine ähnliche tektonische Position zukäme wie der dem „tirolischen“ Sockel aufgeschobenen, „juvavischen“ Decke des Berchtesgadnerlandes und Salzkammergutes.²⁸⁾

²⁸⁾ Hingegen scheinen die durch Anklänge an Hallstätter Fazies ausgezeichneten Gebiete der niederösterreichischen Kalkalpen (Hohe Wand etc.) in tektonischer Hinsicht nicht der juvavischen Decke des Salzkammergutes zu entsprechen, da O. Ampferer (l. c. S. 6) hier keine Anhaltspunkte für die Abtrennung einer Hallstätterdecke von der hochalpinen Decke der Rax und des Schneebergs gewinnen konnte.

Bemerkung zur geologischen Uebersichtskarte (Taf. VIII):

Die höhertriadischen Schuppenpartien im Bereiche des unteren Blühnbachtales, welches ich nicht mehr in mein Aufnahmegebiet einbezogen habe, sind grobschematisch nach Literaturangaben E. Fuggers in die Karte eingetragen worden. Die Schuppenzüge unmittelbar südlich und westlich von der Bischofsmütze habe ich zusammen mit Dr. E. Spengler verfolgt, der die sich gegen Norden anschließende Region des Donnerkogelrückens und von Annaberg zum Gegenstand einer eingehenden Studie (l. c.) gemacht hat.

