

Ueber die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen.

Von **Friedrich Trauth.**

(Mit 1 tektonisch-geologischen Uebersichtskarte [Taf. I].)

Wenn wir es in der vorliegenden Abhandlung unternehmen, die Grundzüge des Bauplanes der östlicheren, zwischen Saalach und dem Wienerbecken gelegenen Nordkalkalpen zu schildern, wie sie sich uns nach unseren eigenen, auf vielen Wanderungen gewonnenen Erfahrungen und nach dem durch ein reichstes Schrifttum vermittelten jetzigen Wissensstande darstellen, so mag es dabei angezeigt sein, zunächst in einer Rückschau den vielfältigen Wandel der Anschauungen über das zu erörternde Problem, der sich namentlich seit dem Eindringen der westalpinen Schubdeckenlehre in den Ideenkreis der Ostalpengeologen — also etwa seit dem Beginn des laufenden Säkulums — vollzogen, in Erinnerung zu bringen.

Dann erst seien unsere eigenen heutigen Vorstellungen über den besagten Kalkalpenbereich an der Hand einer tektonisch-geologischen Uebersichtskarte entwickelt.

Wie sehr uns bei dem Entwurfe dieser Synthese die vielen wertvollen Untersuchungen unserer in den Ostalpen tätig gewesenen Fachgenossen von hier und auswärts und vor allem die ausgezeichneten kalkalpinen Aufnahmeblätter der Geologischen Bundesanstalt in Wien gefördert haben, soll ausdrücklich und dankbarst anerkannt werden!

I. Rückschau auf die bisherigen Deutungen des Bauplanes der östlichen Nordkalkalpen.

Ogleich die entscheidende Bedeutung ausgedehnter, wenig geneigter bis horizontaler Überschiebungen für den Alpenbau, wie sie zuerst wohl von E. S u e ß angenommen, immer mehr und mehr gewürdigt und zumal auch in dem in unserer Studie hier erörterten Nordkalkalpengebiete durch dessen eingehende geologische Aufnahmen während der letzten Dezennien hin und hin festgestellt worden ist, so gehen doch die Ansichten der an diesen Untersuchungen be-

teiligt gewesen und noch beteiligten Forscher hinsichtlich der da zu unterscheidenden Schubdecken, deren Abgrenzung voneinander, deren einzelner Förderweiten und deren einstiger — vor den Verfrachtungen eingenommener — Anordnung innerhalb des ganzen nordalpinen Sedimentationsraumes vielfältig und dabei bald mehr und bald minder auseinander.

Wenn wir nun die wichtigsten der bisher seitens verschiedener Geologen vertretenen Auffassungen über den Haupthauplan der Kalkalpen zwischen Saalach und Wiener Becken kennzeichnen, so werden sich daraus ja auch deren Unterschiede gegenüber unserer eigenen, dann im zweiten Kapitel umrissenen Vorstellung über die Tektonik dieser Alpenregion ganz von selbst ergeben.

A. Bittner, der für die stratigraphische und tektonische Erschließung unserer Kalkalpen bahnweisende Forscher, steht in seinen vielen Veröffentlichungen darüber und ebenso C. Diener in seinem 1903 erschienenen „Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes“ auf dem Boden einer mit normalen bis schräg überschlagenen Falten, mit höchstens geringfügigen und lokalen Faltschuppen und Überschiebungen und häufigst mit steilen Senkungs- und Hebungsrüben das Auslangensuchenden Tektonik, und E. v. Mojsisovics in seinem Dieners Schrift (1903, S. 383—391) eingefügten Sonderbeitrag „Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes“ auf dem Standpunkte, daß die beiden hier durch eine „Barriere von Wetterstein- und Dachsteinkalk“ gesonderten Züge der (namentlich durch die ammonitenführenden Hallstätter Kalke und die Zlambachschichten im Hangenden des Haselgebirges charakterisierten) „Hallstätter Triasentwicklung“, nämlich der nördlichere Zug St. Wolfgangsee—Ischl—Aussee—Mitterndorf—Pyhrn und der südlichere Zug Berchtesgaden—Hallein—Golling—Abtenau—Hallstatt (Hallstätter Salzberg), zwei relativ tiefere „Kanäle“ oder „Lagunen“ zwischen den seichten Hauptdolomit-, Dachstein- und Korallriffkalk-Bereichen des nordalpinen Triasmeeres darstellen, ein Gedanke, wie er ähnlich auch in Dieners späterer Abhandlung über „die marinen Reiche der Triasperiode“ (1915), in seinen „Grundzügen der Biostratigraphie“ (1925) und in seiner Studie über „die Fossilagerstätten in den Hallstätterkalken des Salzkammergutes“ (1926) Ausdruck findet. Und analoge Vorstellungen über die Bauart dieser Kalkalpenregionen und über die Autochthonie der Hallstätterzwischen der Dachsteinkalk-Fazies wie bei Diener und Mojsisovics finden wir ferner auch in E. Kittls geologischem Exkursionsführer durch das „Salzkammergut“ (1903) und in G. A. v. Arthabers Werk über „die alpine Trias des Mediterrangebietes“ (1905) vertreten.

Aber schon bald darnach (1906 und 1912) hat es der französische Forscher E. Haug als Erster unternommen, die in den Westalpen — in Frankreich und der Schweiz — entwickelte Schubdeckenlehre eingehend auch auf ein größeres Areal unserer Kalkalpen, und zwar namentlich auf das der Salzburger- und Salzkammergut-Berge anzuwenden. Er gliedert dasselbe dabei in nachstehende, von S nach N gereiht sedimentierte und dann (zum Teil vor-, zum Teil nachoberkreidisch) nordwärts übereinandergeschobene Decken oder „Nappes“, die südlichste naturgemäß auch die oberste und die nördlichste die unterste: „Nappe du Dachstein“ mit Untersberg, Steinernem Meer, Hochkönig, Hagengebirge, Hohem Göll, Gollinger Schwarzenberg (O Golling), Südteil des Tennengebirges, Buchbergriedel-Donnerkogel (SW Gosau), Dachstein, Sarstein, Hohem Radling (SO Aussee), Grimming, Hainzen-Katergebirge (SW Ischl), unterem Gosautal bei Gosauteg, Plassenkalk des Plassen (NW Hallstatt), Oberjura (Oberalmsschichten und Plassenkalk) des Sandlings (NW Aussee), Dachsteinkalk-Deckschollen am Paß Pyhrn und Dachsteinkalk des

Bosrucks, ferner Hochschwab, Rax und Schneeberg, und endlich auch mit den Obertrias-(Rhät-)kalcken des Salzburger Kapuziner- und Festungsberges, des Gaisberges und vielleicht auch des Kuhberges (ONO Salzburg) und Nocksteins (ONO Salzburg), die von Haug (1906, S. 420) als sichere oder mögliche Deckschollen seiner Dachstein-Nappe angesprochen worden sind;¹⁾ die nächsttiefere „Nappe du Hallstatt“ mit ladinischem Dolomit und namentlich karnischem und norischem Hallstätterkalk bei Berchtesgaden, Hallein (Dürnberg und Roßfeld-Deckschollen), im Lammgebiete (Vord. Strubberg), resp. in der Depressionszone Abtenau—Annaberg—St. Martin, am Hallstätter Salzberg (Plassengruppe), in der Zone Strobl—Ischl—Raschberg—Aussee und zwischen Mitterndorf (SO Aussee) und Liezen; dann die „Nappe du Sel“, besonders aus Werfener Schiefem und salzführendem Haselgebirge, anischem Dolomit und Kalk, Schreyerkalk, Halorellenkalk, Pötschenkalk und Zlambachschichten, Rhätmergel, Liasmergel und -mergelkalk und kieseligem Jura bestehend und in der Südrandzone unserer Kalkalpen (Werfen—Liezert—Admont) und sonst so ziemlich im selben Gebiete wie die „Hallstätter-Nappe“, aber nach Haug dabei doch unter ihr erscheinend, so im Blühnbachtal, in der Torrenerjoch-Zone, in der Lammertalung östlich vom Golling (Hint. Strubberg), im Hallstätter Salzberg am Plassen und in der Zone Strobl—Ischl—Aussee—Mitterndorf—Liezen;²⁾ die „Nappe du Toten Gebirge“ mit Trias, resp. Trias—Jura des Einberges, Rigausberges (N Abtenau) und Schafberges und mit Jura am Wolfgangsee, bei Ischl und am Loser und Tressenstein bei Aussee und mit dem Mesozoikum des Toten Gebirges, vielleicht in diesen verschiedenen Gebieten (Rigausberg—Schafberg—Totes Gebirge) auch nur durch verschiedene Digitationen dieser Gesamt-Nappe vertreten (vgl. Haug, 1912, S. 141); und endlich die „Nappe Bavaoise“ oder „Nappe de Bavière“ als die nördlichste und damit tiefst gelegene und hauptsächlich die „voralpinen“ Gebiete aufbauende, so das Bergland beiderseits des Königsees (Watzmann, Nordteil des Hagengebirges mit der Kratzalpe), die Senke am Hallturmpaß (SO Reichenhall), das Roßfeld (S Hallein, doch ausschließlich der schon früher erwähnten dortigen Deckschollen), den Nordteil des Tennengebirges, die Osterhorngruppe, den Nordfuß des Schafberges (Hauptdolomit und Rhät), die Berge N und NO von Ischl (Leonsberg, Höllengebirge, Hohe Schrott), die Lias- bis Oberjura-Region bei Goisern, das Neokom von Reiterndorf—Perneck (S Ischl), das Lias-Terrain bei Mitterndorf-Klachau und das Warscheneck (N Liezen). Ganz besonders wesentlich für die Haugsche Kalkalpensynthese ist jedenfalls das Hindurchziehen der „Salz“- samt der „Hallstätter Decke“ unter der ganzen Dachstein-Decke von der Werfener Südrandzone bis zur Senke Strobl—Ischl—Aussee, demgemäß eine Beheimatung der „Dachstein-Nappe“ noch südlich von der Werfener Südrandzone und das fensterartige Zutagetreten der Salz- und Hallstätter-Nappe am Hallstätter Salzberg unter der Dachstein-Nappe (d. h. unter der Trias des Dachsteins und dem Oberjurakalk des Plassens).

Im Schlußband seines „Antlitz der Erde“ (1909, S. 203) hat E. Sueß bei der Erörterung der Salzkammergutalpen die durch die mächtigen Triaskalke und -dolomite gekennzeichnete „Dachstein—Kallenberg—Osterhorn-

¹⁾ Eine bereits von J. Nowak (1911, S. 94) abgelehnte Annahme, indem er diese Vorkommen vielmehr zu seiner „bayrischen Decke“ zählt.

²⁾ Im Gegensatz zu Haug ist namentlich von Nowak (1911, S. 85) mit vollstem Recht die Unmöglichkeit einer Abtrennung der obigen „Salz-Decke“ und „Hallstätter Decke“ voneinander betont worden, die vielmehr meist eine deutlich einheitliche Serie bilden.

Fazies“³⁾ der besonders durch das Salzgebirge und die Hallstätter Kalke ausgezeichneten „Hallstatt—Raschberg—Wolfgang-Fazies“ gegenübergestellt und letztere, die „Hallstätter Decke“, als die tektonisch „tiefer liegende“ und also wohl nördlicher abgelagerte dieser seiner beiden Bau- und Faziesseinheiten erachtet. E. Spengler pflichtete dieser Auffassung zu Anfang seiner geologischen Untersuchungen im Salzkammengute bei (1911, S. 704), indem er sich damals den Ablagerungsraum der Hallstätter Kalke ursprünglich noch nördlich von dem des „bayrischen“ Faziesbereiches dachte, hat sie aber dann bereits 1913 (l. c. S. 45—48) zugunsten der Annahme einer primären Einschaltung des Hallstätter Zuges Strobl—Ischl—Aussee zwischen die Gebirgszone des Dachsteins und die von Osterhorn—Totem Gebirge anderseits aufgeben.

Von Haugs vorhin besprochener Synthese weicht die von dem polnischen Geologen J. Nowak (1911) über den gleichen Abschnitt unserer Kalkalpen publizierte in mehrfacher Beziehung beträchtlich ab und bedeutet jener gegenüber gewiß einen beachtenswerten Erkenntnisfortschritt. Indem Nowak nun Haugs „Salz-“ und „Hallstätter Nappe“ zu einer einzigen „Hallstätter Decke“ vereinigt, jedoch überdies eine „Bayrische“ und eine „Dachstein-Decke“ in einem ähnlichen Sinne wie jener französische Forscher aufrecht erhält und aus der Gesteinsfazies die Sedimentationsraumverknüpfung der Decken zu erschließen trachtet, erachtet er die „Bayrische Decke“ für deren nördlichste, die „Dachsteindecke“ für die nächst südlicher und die „Hallstätter Decke“ für die dann noch weiter im Süden abgelagerte. Zur „Bayrischen Decke“, deren Nordteil die echt voralpine „bayrische“ und deren Südteil die bereits hochalpine „Berchtesgadener“ oder „Dachstein-Triasfazies“ zeige, rechnet er insbesondere den Lias von Berchtesgaden, die Gegend des Hallturnpasses (NW Berchtesgaden), Eckersattel (SO Berchtesgaden), Roßfeld, Steinernes Meer, Hochkalter-Watzmann, Hagengebirge samt Kratzalpe, Tennengebirge, Gollinger Schwarzenberg, Kapuzinerberg, Gaisberg und Adneter Gebiet bei Salzburg, Osterhorngruppe, Wolfgangsee-Mulde, Schafberggruppe, Jura—Neokom-Region bei Ischl und Goisern, Loser (N Aussee), Totes Gebirge und Hölleengebirge; dann zur „Dachstein-Decke“ Untersberg, Lattengebirge, Reiteralpe, die auf dem Steinernen Meer, resp. Hagengebirge gelegenen kleinen Deckschollen nächst dem Funtenseetauern und bei der Land-(Lang-)talalpe, die Blumtautal—Torrenerjoch-Zone (SW Golling) und den Hohen Göll, Buchbergriedel (SW Gosau), Dachstein, Gamsfeld (N Gosau), Katergebirge (SW Ischl) und Sarstein (NO Hallstatt) und schließlich zu seiner „Hallstätter Decke“ die durch die Hallstätterkalk-Fazies charakterisierten Regionen zwischen Berchtesgaden und Hallein, die auf dem Neokom des Roßfeldes liegenden Deckschollen, den Rabenstein NO bei Golling, die Lamertalzone, die nach Nowak als eine der Dachsteinserie aufruhende Deckscholle zu betrachtende „Plassengruppe“ (Schichtfolge Werfener Schiefer und Haselgebirge des Hallstätter Salzberges bis Oberjurakalk des Plassen) und die Hallstätter- und Zlambach-Schichten darbietende Zone Strobl—Ischl—Goisern—Aussee. Zur Erklärung der eigenartigen Lagerung, daß diese Hallstätter Zone über der N von ihr ausgedehnten bayrischen Decke (Schafberg—Totes Gebirge), jedoch unter der S von ihr ausgebreiteten und nordwärts über sie geschobenen „Dachsteindecke“ (Gamsfeld—Katergebirge—Sarstein) er-

³⁾ Der Hohe Kallen- oder Kalmburg in der Gamsfeldgruppe NW von Gosau gelegen, das Osterhorngebiet speziell die „bajuvarische“ Schichtentwicklung zeigend.

scheint⁴⁾ und hingegen die vorerwähnte Hallstätterdeckenpartie der Plassengruppe als eine freie Deckscholle oben auf der „Dachsteindecke“ des Dachsteins, nimmt Nowak an, daß die seiner Meinung nach ursprünglich am weitesten südlich beheimatete Hallstätter Deckenserie über das Gebiet der „Dachstein“- und noch weiterhin auch über das der „Bayrischen Decke“ verfrachtet worden sei und dann noch die Dachsteinserie (Dachstein—Gamsfeld—Katergebirge) mit der Hallstätterdeckenpartie der Plassengruppe auf dem Rücken über den eben früher dem bayrischen Deckenareale (Schafberg—Totes Gebirge) aufgeschobenen Nordteil der Hallstätter Decke Strobl—Ischl—Aussee (vgl. Nowak, 1911, S. 110—111).⁵⁾

Während sich die von L. Kober 1912 in seiner Abhandlung über den Bau der östlichen Nordalpen vorgenommene Gliederung der niederösterreichischen Kalkvorlpen in die südlich der „Klippenzone“ hinstreichende „Frankenfelsler Decke“, die nächstsüdlichere und höhere „Lunzer Decke“ und die noch südlichere und höhere „Ötscher Decke“ stets bestens bewährt hat und heute von den Alpentektonikern wohl allgemein angenommen erscheint, gilt dies nicht ebenso für die von ihm damals als eine dann nächsthöhere und einheitliche Schubeinheit erklärte „Hallstätter Decke“ und für die rel. höchste und nach Kober in Gestalt größerer Gebirgsmassen (Hochschwab, Rax—Schneeberg—Gahns) oder rel. kleinerer Deckschollen (Veitsch-, Lach-, Schneecalpe, Roßkogel, Mitterberg, Wildalpe, Student, Tonion, Wetterin, vgl. Kober, 1912, Taf. II = Karte I) dem Hallstätterdeckenbereich auflagernde „hochalpine Decke“. Das Verbreitungsgebiet der Hallstätter Decke würde sich nach Kober's damaliger Darstellung vom Südfuß des Hochschwabs in der Tiefe unter dessen Hochalpin hindurch bis an seine Nordseite gegen Wildalpen, Weichselboden und Mariazell erstrecken, dann zwischen und im Liegenden all der eben genannten „hochalpinen“ Deckschollen vom Ostrande der Hochschwabgruppe über das Aschbach- und obere Mürztalgebiet bis an die Westseite der Rax, von der Süd- bis an die Nordseite des Schneeberghochalpins darunter hindurch und endlich von der Ostseite des Schneebergs und Gahns' in ununterbrochener Ausdehnung und dabei in der Hohen Wand kulminierend bis ins Miesenbachtal, nach Hernstein und an den Bruchrand des Wiener Beckens zwischen Flatz (bei Neunkirchen) und Enzesfeld.

Indem Kober die altpaläozoische Grauwackenzone als die an der Südseite der Kalkalpen entblößte normale Unterlage seiner „Hallstätter Decke“ und die südlicher und tiefer erscheinende jungpaläozoische (bes. karbone) Grauwackenzone als die natürliche Basis seiner „voralpinen Decken“ betrachtet, deutet er die mancherorts — so bei Prieglitz und Sieding (W Neunkirchen) — dazwischen (an seiner „norischen Linie“) sichtbaren Rauchwackebänder als Spuren der hier unter die Kalkhochalpen eintauchenden und dann erst wieder nördlich der letzteren zutage kommenden Voralpindecken-Trias.

Einen der wertvollsten Beweise für den Deckenbau der niederösterreichischen Kalkalpen hat Kober durch die Entdeckung einiger, die rel. tieferen Deckenserien unter den höheren enthüllender „Fenster“ geliefert, und zwar insbesondere durch die des „Schwechafenters“ bei Sattelbach im

⁴⁾ Und analog auch die „Hallstätter Decke“ im Berchtesgaden Halleiner Bezirke unter der „Dachsteindecke“ der Reiteralpe—Lattengebirge—Untersberg-Masse (vgl. Nowak, 1911, S. 111).

⁵⁾ Eine Vorstellung, wie sie ähnlich etwas später auch E. Spengler zur Erklärung der am Hallstätter Salzberg und Plassen „frei“ liegenden, hingegen in der Strobl—Ischl—Aussee Zone durch Spengler's nachgotischen „Gamsfelddecke“ „eingewickelten“ Hallstätter Decke geäußert hat (vgl. S. 487).

Helenental, des „Erlaffensters“ in der Urmannsau SO von Kienberg—Gaming und des „Hengstfensters“ SW von Puchberg am Schneeberg.

Seine eben gekennzeichneten Darlegungen betreffs der Tektonik der niederösterreichischen Kalkalpen über den gesamten Kalkalpenbereich ausdehnend, hat dann Kober in seiner gleichfalls 1912 veröffentlichten Studie „Bau und Entstehung der Ostalpen“ zu seinen „voralpinen Decken“ noch die ganzen Tiroler Kalkalpen einschließlich des Kaisergebirges und die nördlicheren Salzburger (Sonntagshorn-, Osterhorngruppe, Gamsfeld, Schafberg) und oberösterreichischen Kalkalpen (Höllens-, Sengsengebirge usw.) und auch den Mandlingzug bei Radstadt gerechnet, zur „Hallstätter Decke“ noch das Verbreitungsgebiet der Hallstätter Triasentwicklung in der Saalachtalung und im Salzkammergut (Hallein, Lammertal, Hallstatt, Ischl, Aussee), dann die Umgebung von Windischgarsten und Gams (O Hieflau) und den Südfuß der Kalkhochalpen von den Leoganger Steinbergen an bis zu den Gesäusebergen und zur „Hochalpinen oder Dachstein-Decke“ endlich — der seiner letztzitierten Abhandlung beigegebenen „Tektonischen Karte der Ostalpen“ (Taf. VIII [I]) nach zu schließen — die Loferer und Leoganger Steinberge, das Reiteralp—Untersberg-Gebiet, Steinernes Meer, Hochkönig, Hagen- und Tennengebirge, Dachstein, Totes Gebirge, Warscheneck, Gesäuseberge, Hochschwab, die bereits früher genannten Deckschollenberge der Mürztaler Alpen und Rax—Schneeberg. Die alpine Hauptdeckenbewegung und damit die Heranführung der Gesamtheit der Nordkalkalpen nordwärts bis gegen den Raum der Flyschzone heran ist nach Kober 1912 vorgosauisch, die Verfrachtung der Hallstätter und hochalpinen Decke über die voralpine aber des wesentlichen erst nacheozän (vgl. l. c., S. 107—108).

Die von Professor A. Rothpletz zu München angeregte eingehende geologische Aufnahme der Kalkalpenzone beiderseits des Saalachquertales durch seine Schüler zeitigte die wertvollen Untersuchungen F. F. Hahn's über die Kammerkör-Sonntagshorngruppe und die Region zwischen Lofer und Diesbachtal, G. Gillitzer's über die Reiteralpe, Cl. Lebling's über das Lattegebirge und H. Krauss' über die Berge zwischen Reichenhall und Melleck und anknüpfend daran Hahn's interessante, die Ergebnisse all dieser Einzelstudien zusammenfassende und — vom Standpunkte Hahn's aus — hinsichtlich ihrer Geltung auch gegen Westen und gegen Osten hin überprüfende und weitende Schrift, betitelt „Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns“ (1913).

Die da nach Hahn (1913) südlich der „helvetischen“ (nördlicheren) und der „Iepontinischen“ (südlicheren) Flyschzone und der unmittelbar S der letzteren beheimateten Klippenzone gelegenen „austroalpinen“ Kalkalpen lassen ihn folgende Hauptbaueinheiten unterscheiden: Zunächst die „bajuvarische Zone“, welche von Hahn in die „tiefbajuvarische Masse“ (= „Allgäuer Decke“ O. Ampferer's) als das ungefähre Äquivalent der niederösterreichischen „Frankenfelder Decke“ Kober's und in die „hochbajuvarische Masse“ (= „Lechtaler Decke“ Ampferer's = „untere“ und „obere Vilser Decke“ Ampferer's, 1921) etwa als das westliche Äquivalent der „Lunzer Decke“ Kober's (= „Gaminger Decke“ Hahn's, vgl. 1913, S. 255, Fußnote²¹) gegliedert wird, dann die nächstsüdlicher liegende und beheimatete „Tirolische Baueinheit“, auch das „Tirolisch basal“ gemäß ihrer Lagerung unter der nach Hahn von Süden her aufgeschobenen folgenden „Juvavischen“ Deckeneinheit oder kurz auch das „Tirolicum“ genannt, und schließlich eben die rel. südlichst beheimatete

„Juvavische Einheit“ oder kurz das „Juvavicum“.⁶⁾ Der Nordrand des Tirolischen Gebietes wird durch den Ausbiß der sie zur Alltertiärzeit (nach-gosauisch) nordwärts über das Bajuvaricum fördernden Überschiebung bezeichnet, durch die sogenannte „tirolische Linie“, welche zwischen Inn und Enns mehr als 200 km lang bogenförmig von Achenkirch in Westtirol über Kössen, Inzell, Salzburg, Hof (WNW Fuschlsee), Plomberg (am Mondsee), Ober-Burgau, Siegesbach (S Traunkirchen), Laudachseen, Parnstaller Alm (SW Micheldorf) und Preissegg (O Steyrling) bis zu den Feichtauer Seen (N Hohe Nock des Sengsengebirges) verläuft (l. c. S. 265). Gehört nun also das Areal von dieser Linie an bis zum Südrande der Kalkhochalpen im wesentlichen dem Tirolicum an, so sind nach Hahn doch zweierlei Regionen davon auszunehmen, einmal die Region zwischen Habernau und Grünau beiderseits der Alm, die er (l. c. S. 277) wie ähnlich auch nach ihm Kober (1923) als ein sich unter dem Tirolicum öffnendes „hochbajuvarisches“ Fenster („Almfenster“ Kober's) deutet, und ferner noch der schon vorerwähnte und dem Tirolicum vorgosauisch von Süden her aufgeschobene „Juvavische Deckenbereich“, der teils die hochalpine Triasfazies und teils die Hallstätter Triasfazies aufweise. Diesem „Juvavicum“ würden nach Hahn namentlich Reiteralp—Lattengebirge—Untersberg, die Hallstätter Faziesgebiete des Saalachtals, bei Reichenhall, Hallein und Berchtesgaden samt den isolierten Deckschollen des Gerhardsteins und Hochkranz (SO Lofer)⁷⁾, des Funtenseetauerns und Roßfeldes und der Hohe Göll mit dem Blumtaul, ferner der Gollinger Schwarzenberg und die Lammertalung zwischen Golling, Abtenau und Annaberg, die Zwieselalm, die Gosau-Gegend und die Plassengruppe W von Hallstatt, dann die Hallstätterzone Strobl—Ischl—Goisern—Ausee und schließlich eventuell auch gewisse, durch Hallstätter Fazies oder wenigstens Anklänge daran ausgezeichnete Gebirgspartien in der Zone Mitterndorf—Liezen—Wurzener Kamp—Bosruck—Pyhrnpaß—Landl a. d. Enns angehören, während anderseits Rauschberg (SO Ruppolding), Stauffen, Sonntagshorn, Kammerkör, Kaiser, Leoganger und Loferer Steinberge, Steinernes Meer, Wimbachgruppe (Hochkalter—Watzmann), Hagen- und Tennengebirge, Dachstein, Sarstein, Grimming, Gamsfeld, Einberg (N Abtenau), Osterhorngruppe, Schafberg, Höllengebirge, Totes Gebirge, Warscheneck, Sengsengebirge u. a. dem „Tirolicum“ zufallen (vgl. dazu bes. Hahn, 1913, Taf. XIV [IV]). Entspricht den aufgezählten Berggruppen nach die „Tirolische Zone“ Hahn's teils der „Ötscher Decke“ und teils der „hochalpinen Decke“ Kober's, resp. teils der „Totengebirgsdecke“ und teils der „Dachsteindecke“ Haug's, so sehen wir anderseits Hahn's „Juvavicum“ teils der „Hallstätter Decke“ Haug's, Nowak's

⁶⁾ Der von Hahn für die eine dieser tektonischen Zonen (Decken) gewählte Name „Tirolisch“ ist gewiß kein sehr glücklicher, da sie in den Tiroler Nordkalkalpen offenkundig eine geringere Rolle als in den salzburgischen und oberösterreichischen Alpen spielt, hingegen recht passend die Bezeichnung „Juvavisch“ für den anderen gerade in den Salzburger Alpen (lateinisch Juvavum = Salzburg) überaus typisch entwickelten Baubereich.

⁷⁾ All diese oben bis einschließlich des Hochkranz aufgezählten „juvavischen“ Regionen sind von G. Gillitzer als „Berchtesgadener Schubmasse“ und von F. Hahn (1913, S. 265 und 377) als „Reiteralpdecke“ zusammengefaßt worden. In ihrem Kerngebiete erscheint sie durch die Hochalpinfazies der Reiteralpe und an ihren Rändern entlang der Saalachtalung („Hallstätter Vorzone“), bei Reichenhall, Berchtesgaden und Hallein durch Hallstätter Fazies charakterisiert, welche letztere aber nach Hahn (1913, S. 413—419) hier keineswegs eine selbständige „Hallstätter Decke“ unterhalb der hochalpinen Reiteralpe bildet.

und Kober's und teils deren „Dachstein- oder Hochalpin-Decke“ (Reiteralp-schubmasse z. T.) korrespondieren. Als Herkunftsgebiet oder Wurzel seiner „juvavischen Decke“ betrachtet Hahn den „tirolischen Südrand“, da sich hier analog wie in jener eine starke primäre (stratigraphische) Mächtigerkeitsreduktion des Ladins und Hallstätterkalkbildungen vorfinden und da sich nach solchen faziellen Gesichtspunkten die juvavische Schubmasse wohl am un-gezwungensten hierher — zwischen das hochalpine Tirolicum (Hagen- und Tennengebirge, Dachstein) einerseits und das noch südlichere Werfen-St. Mar-tiner Schuppenland anderseits — zurückversetzen ließe. Schließlich sei noch erwähnt, daß Hahn auch auf die rel. jugendlichen, sicher nachgosauischen, ja wie er meinte, sogar vielleicht erst jungoligozänen oder miozänen Be-wegungen hingewiesen hat, die das Hochalpin (hochalpine Tirolicum) über die Werfener Südrandzone (Werfen-St. Martin Land) mit Schuppung der letz-teren förderte, sei es durch Südschub des Hochalpines, sei es, was Hahn wahrscheinlicher dünkt, durch eine nordwärts gerichtete Heineinpressung der Werfener Südrandzone (samt der juvavischen Wurzelnarbe) unter die rel. stabil bleibenden hochalpin-tirolischen Kalkmassen, und endlich auch auf das Vorhandensein eines westwärts gerichteten jugendlichen, und zwar nach-eozänen (aber doch wohl vormiozänen) Querstaues in den Kalkalpen zwischen Lofer und Ahtenau, ein Teil jener alpinen Querbewegungen, auf die dann 1921 noch B. Sander, O. Ampferer und E. Spengler die Aufmerksamkeit gelenkt haben (vgl. Sander, 1921, S. 173 ff.).

Während wir selbst seinerzeit (Trauth, 1917, S. 15 ff. und 1927, S. 31) dazu neigten, die juvavische „Reiteralpdecke“ im Sinne Hahn's von der Süd-seite des tirolischen Hochalpines nach Norden verfrachtet zu denken, erachten wir die dagegen von Cl. Lebling 1914 (l. c. S. 12 ff.)⁸⁾ und K. Leuchs (1927, S. 186—188) vorgebrachten Einwände heute für triftig genug, um nun gleich diesen beiden Geologen⁹⁾ an die Beheimatung der obigen Schubmasse ungefähr an ihrem Platze oder doch unweit desselben innerhalb ihrer „tirolis-chen“ Umgebung zu glauben.¹⁰⁾

Eine Fülle stratigraphischer und tektonischer Befunde hat G. Geyer, der hervorragende Kenner unserer Nordalpen, bei seinen für die Geologische Bundesanstalt vollführten Aufnahmen, und zwar insbesondere im Hochalpin-bereiche zwischen Dachstein und Rax und im Voralpengebiete zwischen dem Schafberg am Wolfgangsee und der Erlauf zusammengetragen und in zahl-reichen Publikationen namentlich während der Jahre 1894—1918 niedergelegt, so daß sie eine wertvolle Grundlage für alle tektonischen Synthesen betrefFs dieser Regionen bleiben werden: Als besonders wichtig in solcher Hinsicht seien hier seine Entdeckung und Schilderung der Störungslinien in der Um-gebung des Toten Gebirges und Warschenecks (Aussee—Liesen, Salzsteig- und Pyhrnlina; usw.) und zwischen Traun- und Steyrtal, dann die der Weyrer Bögen

⁸⁾ Freilich letzthin (1935) nicht mehr aufrechterhaltenen Bedenken.

⁹⁾ Was bezüglich Lebling's heute allerdings nicht mehr gilt, da er sich 1935 in einer Studie über das Königsee-Gebiet Hahn's Auffassung über die Herkunft der Berchtesgadner Schubmasse von der Südseite der Nordkalkalpen angeschlossen hat.

¹⁰⁾ Ähnlich, wie wir auch eine relativ bodenständige Lage des Kaiser-gebirges (bezüglich dessen Umgebung) im Sinne von Hahn (1913, S. 267) und Leuchs (1927, S. 152—156), und E. Kraus (1936, S. 210—211) für wahrscheinlicher halten denn seine Verfrachtung als „juvavische“ oder „Inn-taler Ultradecke“ im Sinne von Ampferer (1921, Kaisergebirge, S. 159) und Kober (1923, S. 147—149, 155—156).

mit der als Scheide der Lunzer- und Frankenfelsler Decke bedeutsamen „Weyrer Linie“ und endlich seine Beobachtungen über die die Flysch-Kalkalpengrenze begleitende und wohl auf relativ bodenständig-kristallinem Untergrunde abgelagerte Klippenserie zwischen Enns und Erlauf hervorgehoben.

Das Fortschreiten der geologischen Erforschung der Alpen seit dem Erscheinen seiner früher besprochenen Schriften veranlaßte naturgemäß Kober in seinem 1923 veröffentlichtem Buche „Bau und Entstehung der Alpen“ und dann in seiner 1926 erschienenen „Geologie der Landschaft um Wien“ manche seiner damaligen Ansichten über unsere östlicheren Nordkalkalpen auszugestalten oder abzuändern, woraus sich ihm nun etwa folgende tektonische Gliederung derselben ergeben hat: Ihre tieferen Bauelemente sind die „voralpinen Decken“, welche hauptsächlich das Voralpengebiet im Norden einnehmen — nämlich zutiefst und nördlichst die „Frankenfelsler Decke“, dann die „Lunzer Decke“ als das Äquivalent der Allgäu-Decke der westlichen Nordalpen, dann darüber die „Ötscher-Decke“ so ziemlich als das Äquivalent der Lechtaler Decke Nordtirols und ebenso des Tirolieums oder Tirolischbasals Hahn's im Alpenbereiche zwischen Inn und Enns, resp. auch der Totengebirgsdecke Haugs; und schließlich gelten Kober noch als voralpine Deckenserie das Werfen—St. Martin's Schuppenland (soweit als es unter dem Hochalpin nicht noch Glieder der Hallstätter Decke darbietet) mit der Mandlingkette, die seiner Ansicht nach einen unter das hochostalpine Dachsteingebirge nordwärts hinabtauchenden „Ableger“ des gleichfalls „voralpinen“ Tennengebirges darstellen mag (vgl. Kober, 1923, S. 154) und die unterhalb der hochostalpinen Decken weiter im Osten — an der „norischen Linie“ Kober's — stellenweise hinstreichenden schmalen Werfenerschiefer- und Triasrauchwacke-Bänder (S des Sparafelds im Gesäuse, am Reiting NW von Leoben,¹¹⁾ S der Veitschalpe und zwischen Altenberg SW der Rax und dem Florianikogel bei Sieding (vgl. Kober, 1926, S. 166—167). Die höheren Bauelemente der Nordkalkalpen nennt Kober nun die „hochostalpinen Decken“ (= Juvavicum“ mit der Reiteralpedecke Hahn's = „Berchtesgadner Schubmasse“ Gillitzer's) und zergliedert sie in die tiefere „Hallstätter Decke“ (mit dem Hallstätteranteil der Reiteralpedecke Hahn's) und in die darüberliegende „Hochalpine“ oder „Dachsteindecke“ (mit dem die Berchtesgadner Triasfazies zeigenden Hochalpinanteil der Reiteralpedecke Hahn's.¹²⁾

¹¹⁾ Daß die seinerzeit von E. Ascher am Ostfuße des Reiting für „anstehend“ gehaltenen Werfener Schiefer nur geröllartig in einem sich hier vom Kaisertal aus in den jungtertiären Süßwassersee des Trofajacher Beckens ergießenden Schuttkegel auftreten, hat R. Folgner (1913, S. 449) nachweisen könnenn.

¹²⁾ Als eines wichtigen Bauelementes der in unserer heutigen Studie allerdings nicht näher betrachteten Nordkalkalpen Tirols sei hier nebenbei noch der stellenweise selbst wieder von Resten eines noch höheren Schubkörpers (Krabachjochdecke) überlagerten „Inntal-Decke“ Ampferer's gedacht. Kober hat ihr, die nach seiner 1923 (l. c., S. 155—156) geäußerten Ansicht mit dem Kaisergebirge (dies auch nach Ampferer = Imntaldecke) ihr östliches Ende fände, damals überdies noch Unnutz—Guffert—Pendlung (diese drei nach Ampferer hingegen Lechtaldecke) und ferner mit Ampferer Vorderer (oder Ebner, S des Somwendgebirges), Karwendel, Innsbrucker Nordkette und Mieminger zugerechnet und ferner mit O. Schiagintweit auch das Wettersteingebirge (dieses nach Ampferer und Leuchs hingegen Lechtaler Decke). Ihre Position in der alpinen Deckenreihe wäre nach Kober 1923 eine tiefere als die der hochostalpinen juvavischen Decken, denen sie Ampferer zuordnet, aber anderseits eine höhere als die der Lechtaler Decke

Zur Frankenfelsener Decke zählt Kober (1923, S. 163) außer deren niederösterreichischem Areal noch besonders die äußerste kalkalpine Schuppenzone N des Hochbuchberges (NO Moln) und also einen Großteil der von uns 1919 als das Äquivalent der „Frankenfelsener“ die „Ternberger Decke“ geheißenen Schubeinheit;¹³⁾ zu seiner Lunz-Allgäuer Decke das unmittelbare nördliche Vorland des Stauffens (SW Salzburg), Pia's Langbathsholle (N vom Höllengebirge), Hahn's Fenster an der Alm (vgl. im Vorhergehenden S. 479) und die Region zwischen Leonstein—Moln und dem Nordfuß des Sengengebirges (= „Reichraminger Decke“ Trauth's 1921); zu seiner Lechtal—Ötscher-Decke (= Tirolicum Hahn's) Rauschberg-Stauffen,¹⁴⁾ Sonntaghorn-Kammerkör-Gruppe, Leoganger und Loferer Steinberge, Watzmann, Hagen- und Tennengebirge samt benachbarter Mandlingkette (doch nicht Dachstein und Gamstfeld), Totes Gebirge und die Jura-Neokomregion bei Liezen, Osterhorn-Gruppe, Schafberg, Höllengebirge, Traunstein, Kaßberg, die Gebirgszone Gaisstein (OSO Grünau)—Sengengebirge—Altenmarkt a. d. E., dann den Wettersteinkalk- und -dolomitzug bei Leonstein a. d. Steyr und den Gaisberg N von Moln als vermutliche, nach Kober etwa aus dem Sengengebirgszuge stammende Deckschollen der Ötscher- über der Lunzer Decke und schließlich den ganzen, hauptsächlich niederösterreichischen Bereich der Ötscher-Decke vom Südrande der Lunzer Decke bis zur Linie Altenmarkt a. d. E.—Mariazell—Puchberg—Hernstein samt dem sich unter dem Hochostalpin öffnenden Hengst-„Fenster“ (SW von Puchberg) und dem von Kossmat und Ampferer entdeckten Ödenhof- oder Sierning-„Fenster“ (SO von Puchberg). Zur Hallstätter Decke stellt Kober l. c. den tieferen Teil der Berchtesgadener Schumasse an der Saalach, den durch Haselgebirge und Hallstätterkalke ausgezeichneten Berchtesgaden—Abtenauer- und Ischl—Ausseer-„Kanal“ E. v. Mojsisovic's, die Plassengruppe mit dem Hallstätter Salzburg, nach Kober ein durch die erodierte Dachsteindecke von unten emporgestiegenes und randlich über die letztere darübergerquollenes „Salzkekzem“ bildend, ferner die weitverbreiteten Werfener Schiefer und stellenweise auch Hallstätter Kalk zeigenden Gebiete bei Windischgarten und an der sog. „Aufbruchzone“ Altenmarkt a. d. E.—Mariazell—Puchberg—Hernstein, die Hohe Wand, die Region an der obersten Mürz, die dem Jura-Neokom der Ötscher-(Totengebirgs-)Decke N von Liezen aufgeschobenen Hallstätterkalk-Deckschollen und endlich gewisse von Trauth u. a. nachgewiesene Vorkommen an der Überschiebungsgrenze zwischen der hochalpinen Dachsteingruppe und dem Werfen—St. Martin Schuppenland und analog südlich unter dem Schneeberg. Und zur „Hochalpin“- oder „Dachstein-Decke“ schließlich rechnet er das Hauptgebiet von Reiteralpe, Lattengebirge und Untersberg, eventuell den Hochkalter, dann Hohen Göll, Gamstfeld—Katergebirge, Donnerkogel, Dachstein, Grimming (dieser von Kober 1923 als die

(= Tirolicum), so daß sie — ähnlich wie weiter im Osten das Juvavicum — in Tirol eben auf dem Tirolicum liege. Ihr Fehlen im Osten begründet Kober l. c. durch die Annahme ihres Zurückbleibens hier in einem südlichen Wurzelraume (Drauzug = Gailtaler Alpen, Karawanken). Kürzlich hat nun Kober (1931, S. 60) indessen die Inntaldecke Tirols der Ötscher-Decke gleichgestellt und beide unter dem Namen „Tiroliden“ zusammengefaßt.

¹³⁾ In den westlichen Nordalpen stellt Kober (1923, S. 163) die NO von Hindelang den Grenzsaum der Allgäuer Decke gegen die Flyschzone bildende „Zinken-Schuppe“ der Frankenfelsener Decke Niederösterreichs gleich.

¹⁴⁾ Und weiter im Westen den Wettersteinkalk des Hochfells und der Kampenwand als der Allgäuer Decke aufrubende Deckschollen der Lechtaldecke und ferner Wendelstein, Benediktenwand und Sonnwendgebirge.

sich hier relativ weit gegen S zurückziehende Stirnregion der Decke gedeutet), Ennstaler Gesäuseberge, Hochschwab, Veitschalpe, dann Schneecalpe, Lachalpe, Roßkogel (diese drei als der Hallstätter Decke aufliegende Deckschollen) und endlich Rax und Schneeberg, die jedoch nach einer von Kober 1926 (l. c., S. 42) geäußerten Meinung vielleicht auch nur eine höhere Schuppe oder Wiederholung der Hallstätter Decke sein könnten. Und dementsprechend, meint er (1926, S. 42), sei es möglich, daß man die eigentliche „hochalpine Decke“, die man z. B. im Dachsteingebirge so großartig entwickelt sehe, im wesentlichen erst über dem Schneeberg und der Schneecalpe zu suchen hätte und daß als letzte davon hier erhalten gebliebene Reste etwa die von Ampferer auf der Bodenwiese des Schneeberg-Gahns-Plateaus aufgefundene Werfenerschiefer-Deckscholle und die von Kober bei dem ehemals kaiserlichen Jagdschloß auf der Schneecalpe und bei der nachbarlichen Lachalpe angetroffenen Werfenerschiefer- und Ramsaudolomit-Deckschollen anzusehen wären.

In der Region zwischen der östlichen Dachstein- und der Gesäuseberggruppe scheint Kober übrigens die Trennung der Hochalpin- von der Ötscher-Decke durch die Hallstätter Decke durchaus nicht allzu scharf und der letzteren tektonische Bedeutung oder Selbständigkeit nicht sonderlich gewichtig gewesen zu sein, da er 1923 (l. c., S. 161) hier eventuell auch einen ursprünglichen teilweisen Zusammenhang der Dachstein- (resp. wohl eigentlich Warscheneck-)gruppe mit dem Toten Gebirge und im Windischgarstener Gebiet auf Grund von Ampferers Befunden auch einen solchen der Ennstaler Gesäuseberge mit dem Sengsengebirge ins Auge faßt.¹⁵⁾

Stimmt Kober 1923 (l. c., S. 168) dem namentlich von Hahn und Spengler vertretenen Standpunkte betreffs eines vorgosauischen Einschubes der „juvavischen Decken“ nordwärts auf das „Tirolicum“ zu, so will er doch nachdrücklich den jüngeren Charakter des ganzen heutigen Nordkalkalpenbaues betonen, da ja die Gosau an den tertiären (bes. oligozänen) Bewegungen genau so wie jedes andere Schichtglied dieser Zone teilnehme. Die Wurzeln der verschiedenen kalkalpinen Decken hat Kober damals noch weit im Süden zwischen dem Stangalpenmesozoikum (Frankenfelder Decke), der Nordpartie (Lunzer- und Ötscher-Decke) und der Südsäde des Drauzuges (Inntaldecke?), resp. selbst der karnischen Kette und vielleicht sogar den hochdinarischen Steinalpen (hochostalpine Decken) vermutet.

Wir kommen nun zur Kennzeichnung der von R. Staub 1924 in seinem Werke „Der Bau der Alpen“ dargelegten Ansicht über die Nordalpen-tektonik, die in mancher Hinsicht von den bereits besprochenen diesbezüglichen Synthesen der anderen Autoren differiert: Die sich südlich der „helvetischen“ Zone, resp. zum Teil auch (so besonders im Wienerwald) „ultrahelvetischen“ Flyschzone und der „unterostalpinen“ Klippenzone ausdehnenden Nordkalkalpen werden zusammen mit den ihnen zugehörigen kristallinen und paläozoischen Deckenkernen des Silvretta-, Ötztaler- und Muralpenbereiches und der Pinzgauerphyllit- und Grauwackenzone als die „Tiroliden“ zusammengefaßt.¹⁶⁾

¹⁵⁾ Vgl. bezüglich des Widerspruches dieser Gedanken Kobers gegenüber seinen sonstigen Ansichten über die tektonische Bedeutung seiner Hallstätter Decke die kritischen Äußerungen Spenglers (1924, Bemerkungen, S. 146 bis 147) dazu.

¹⁶⁾ „Tiroliden“ zum Unterschiede von den die unterostalpinen und die mittelostalpinen Sedimente samt deren altkristallinen Deckenkernen umfassenden „Grisoniden“ Staub's. Die „Tiroliden“ und die „Grisoniden“ werden von diesem Forscher zu einer größeren tektonischen Einheit, den

Innerhalb der Nordkalkalpen lassen sich nun nach Staub (l. c., S. 204) drei große Schubeinheiten mit „bayrisch-tirolischer Fazies“ sowohl im Westen (Tirol) als im Osten deutlich erkennen, die als die „oberostalpinen Decken“ bezeichnet werden, nämlich die „Allgäu-Decke“ (im Osten = Frankenfeler Decke), darüber die Lechtal-Decke (im Osten = Lunzer Decke, samt dem Mandlingzug) und darüber die „Inntal-Wetterstein-Decke“ (und zwar speziell die Inntal-Decke als die höhere und die Wetterstein-Decke als die tiefere Teildecke des Westens [Tirols]; im Osten repräsentiert durch die Ötscher-Decke, schließlich im Süden noch durch den Drauzug); darüber schalten sich von der Saalach an gegen Osten die höheren Schubmassen der „hochostalpinen“ oder, wie sie auch heißen, der „juvavischen Decken“, nämlich als die des wesentlichen tieferen die „Hallstätter Decke“ und als die höhere die „Dachsteindecke“, beide ungefähr im Sinne Haug's. „Nur liegt“ nach Staub l. c. „dieses juvavische Deckenpaket nicht nur einmal, sondern mindestens zweimal übereinander“ (unten die „Ischl-Ausseer-Schuppe“, darüber die „Plassen-Schuppe“), so daß es zu großartigen Verschuppungen der Hallstätter- und Dachsteinserien kommt. Als ganzes jedoch sind die juvavischen Massen nicht selbständige Decken, sondern nur die höchsten Schuppen in der großen kalkalpinen Einheit“. Staub unterscheidet dann also „fünf große kalkalpine Decken erster Ordnung, die alle einer machtvoollen Einheit höherer Ordnung, dem tiroliden Kristallin zugehören“, und zwar dem gesagten nach von unten nach oben die Allgäu-, Lechtal-, Wetterstein-(Inntal-), Hallstätter- und Dachsteindecke. Den einstigen Ablagerungsraum all dieser Decken denkt sich Staub über der vorerwähnten kristallinen Silvretta-Ötztal- und Muralpenmasse und auf alle Fälle nördlich von der Königstuhl-Trias und dem Drauzuge, der so gewissermaßen als die südlichste Wurzel der gesamten Kalkalpen und ihre Grenze gegen das dann noch weiter südlich gelegene Dinariden-(Südalpen-)gebiet gelten könne (l. c., S. 205—207 mit Tafel XXVII). Die vorgosauische Aufschiebung der „juvavischen“ Decken auf die „Wettersteindecke“, wie sie durch die Ostalpengeologen festgestellt worden sei, anerkennend, betrachtet Staub diese Schubbewegung doch nur als „das schwache Vorspiel“ zum tertiären Hauptparoxysmus“ der Deckenbildung in den Ost- wie Westalpen (l. c., S. 207—211). Was die Ausdehnung der einzelnen, von Staub unterschiedenen Kalkalpendecken anbelangt, so rechnet er zur Allgäu-Decke auch unsere „Ternberger Decke“ (W der Weyrer Bögen), und zur Lechtal-Decke insbesondere die Langbathscholle Pia's und das „Almfenster“ Hahn's und Kober's. Zur Wetterstein-Decke s. str. als der nördlicheren und tieferen Teildecke der „Inntal-Wetterstein-Decke“ zählt Staub außer deren Verbreitungsgebiet in Tirol und Südbayern (Wetterstein, Guffert—Unnützpending und auf der Lechtaldecke abgetrennt liegende Deckschollen Benediktenwand, Wendelstein, Kampenwand) namentlich Stauffen, Sonntagshorn—Kammerkör, Steinberge, Steinernes Meer, Watzmann, Hochkönig, Hagen- und Tennengebirge, Osterhorn, Schafberg, Höllen- und Sengsengebirge und die ganze Ötscherdecke von Altenmarkt und Groß-Reiffing a. d. Enns bis an das Wiener Becken und zur Inntal-Decke s. str. als der südlicheren und höheren Teildecke der Inntal-Wetterstein-Einheit namentlich Mieminger, Innsbrucker Nordkette, Karwendel und Kaisergebirge und weiter im Osten wohl

„Austriden“ zusammengefaßt, denen einerseits als die nördlicheren und tieferen Großeinheiten des alpinen Deckengebäudes die „Helvetiden“ und die „Penniden“ gegenüberstehen, und andererseits als der südlichere und noch höhere Deckenkomplex die „Dinariden“.

auch noch das Tote Gebirge (vgl. l. c., S. 203), da es ja über der eigentlichen Wettersteindecke (Höllengebirge) und zugleich unter der „unteren Hallstätter Decke“ (Ischl—Ausseer-Schuppe) erscheine; dann zur „Hallstätter Decke“, und zwar speziell zu deren eben erwähnten „unteren Schuppe“ die Region der Saalachtalung am Westende der Berchtesgadner Schubmasse, die Gegend von Berchtesgaden—Hallein, von Ischl—Aussee, des Reschen-(Resen-)horns (S Grundlsee) und von Windischgarsten und die Zone Altenmarkt a. d. Enns—Mariazell, ferner zu der der Dachsteindecke aufgeschobenen „oberen Hallstätter Schuppe“ die Deckschollen der Plassengruppe (Hallstätter Salzberg), des Röthensteins und Krahsteins an der Klachau-Mitterndorfer Senke und die des Wurzener Kampls (NO Liezen), und schließlich zur „Dachsteindecke“, welche gegen S in Afflener Triasfazies mit tirolisch-bayrischen Anklängen übergeht (Tribulaun, St. Martin a. d. Lammer, Schneevalpe), die Hauptmasse der Berchtesgadner Schubmasse (Reiteralp, Lattengebirge, Untersberg), Hohen Göll, Gamsfeld—Katergebirge, Dachstein, Sarstein, Grimming, Türkenkogel (SO Grundlsee), und Lawinenstein (NW Klachau), Warscheneck, Gesäuseberge, Hochschwab, Veitsch- und Schneevalpe, Rax und Schneeberg.

Das Auftreten der Hallstätter Decke stellenweise unter der Dachsteindecke (als „Ischl—Ausseer“- oder „untere Hallstätter Schuppe“) und stellenweise wieder über der Dachsteindecke (als „Plassen“- oder „obere Hallstätter Schuppe“) sucht Staub (l. c., S. 206 und Tafel XXVI, Fig. 55 und Tafel XXVII) durch folgende Annahme zu erklären: Die Heimat der Dachsteindecke habe sich südlich von der der Hallstätter Entwicklung befunden, die selbst wieder einen südlicheren Sedimentationsbezirk, den der Plassenschuppe, und einen nördlicheren, den der Ischl-Ausseer-Schuppe (dieser Bezirk unmittelbar S der Heimat der östlicheren „Wetterstein-Inntal-Decke“ und also S der Zone Steinberge—Steinernes Meer—Hagengebirge—Tennengebirge—Totes Gebirge) auseinanderhalten lasse. Von jener ihrer südlicheren Heimat sei dann die Dachsteindecke vorgosauisch nordwärts über den Ablagerungsraum sowohl der ersten als der zweiten Hallstätter Zone geschoben worden, worauf — aber auch noch vorgosauisch — der Südtail des so entstandenen Gesamtkomplexes (also Dachstein über Plassenserie) an einer neu entstandenen und ihn schräg zerteilenden Schubfläche über den Nordteil jenes Gesamtkomplexes (also Dachstein über Ischl—Ausseer-Serie) verfrachtet worden sei. Später wäre dann die der Plassenserie auflagernde (also höhere) Dachsteinserie weggewittert, so daß nur die Übereinanderfolge Ischl—Ausseer-, untere Dachstein- und Plassen-Schuppe erhalten erscheine. Es wäre dies also gewissermaßen eine „Deckeneinwicklung“, wie sie ähnlich ja auch von Nowak (vgl. S. 476) und Spengler (vgl. S. 487) zur Erklärung dieser Lagerungsverhältnisse herangezogen worden ist, doch freilich eine solche, daß bei Staub's Erklärungsversuch die Hallstätter Serie ursprünglich nördlich und nicht südlich von der Dachsteindecke sedimentiert und liegend und sozusagen die Dachsteinserie der tieferen Schuppe von der höheren Schuppe eingewickelt gedacht wird.¹⁷⁾

¹⁷⁾ Wie sich Staub die Sedimentationsräume der verschiedenen ostalpinen Decken in vorgosauischer Zeit angeordnet und dabei die im Norden von der Inntal-Wetterstein- und im Süden von der Dachstein-Serie gesäumte Hallstätter Zone durch die Verbindung der beiden ersteren Ablagerungsräume miteinander um die Westseite des Hallstätter Raumes herum hier (nahe dem jetzigen Saalachtale) schon ursprünglich ihr Westende findend denkt, veranschaulicht die auf Tafel XXVI, Fig. 57 seiner zitierten Abhandlung (1924, bei S. 202) dargebotene Kartenskizze.

Nachdem E. Spengler bereits 1924 — in dem unter Mitwirkung J. v. Pias herausgegebenen „Geologischen Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut“ — all seine da von 1911 bis damals ausgeführten vortrefflichen Untersuchungen auch zu einem übersichtlichen tektonischen Gesamtbilde dieses Gebietes vereinigt hatte, ist uns von ihm, der indessen seine geologischen Aufnahmen auch über die noch östlicheren Kalkalpen (Aflenzer Region, Hochschwab u. a.) ausdehnen konnte, eine wertvolle kritische Studie über die „Länge und Schubweite der Decken in den nördlichen Kalkalpen“ (1928) besichert worden. Gemeinsam mit den Darlegungen im „Führer“ und mit Spengler's neueren Arbeiten über die Traisentaler Alpen (1928) und über die Puchberg—Mariazeller Linie (1931) gestattet sie uns, nachstehend seine Ansichten über die Kalkalpentektonik des wesentlichen wiederzugeben: Was zunächst die voralpinen Decken betrifft, so kann man sich Spengler's Ansicht (1928) kaum verschließen, daß eine ununterbrochene Verbindung der Frankenfeser Decke des Ostens mit der Allgäuer Decke des Westens unterhalb der höheren Decken nicht zu erweisen und es also wohl richtiger ist, diese beiden lieber bloß als Bewegungskörper mit einer analogen Stellung am kalkalpinen Nordrande zu betrachten denn sie als eine wirklich einheitliche Decke zu bezeichnen. Die einzige Nordkalkalpendecke, für welche eine Erstreckung durch deren ganze Länge wahrscheinlich sei, ist die Lechtal—Lunzer-Decke. Die „Tirolische Decke“—Hahn's oder, wie sie Spengler 1928 zu nennen vorzieht,¹⁸⁾ die Stauffen—Höllengebirgs-Decke, ist eine nur in dem Raume zwischen dem Innquertale bei Kufstein und dem Oberkreidestreifen Großraming—St. Gallen (W der Enns) entwickelte obere (und also südlichere) Teildecke der Lechtal—Lunzer-Decke. Der Pending (SW Kufstein) und der Krestenberg (Ostende des Sengsengebirges) bilden so die beiden primären Enden dieser Decke, indem diese hier und anderseits dort zu einer Antiklinalwölbung — mit Wettersteinkalk im Kern — wird. Staub's und Kober's Ansicht, daß die Ötscherdecke die östliche Fortsetzung der Stauffen—Höllengebirgsdecke sei, pflichtet Spengler nicht bei, da die letztere in ihrem Fortstreichen nach Osten eher zu einem südlicheren Teil der Lunzer Decke würde (mit dem Maierack SW von St. Gallen und dem Gamssteinzug N bei Palfau). Hingegen erscheine der Nordrand der Ötscher-Decke — ihre Aufschiebung auf die Lunzer Decke — ja noch südlicher an der Linie Göstling—Lassing—Palfau und entspreche sozusagen der Kaßbergüberschiebung (N des Almsees), an der das so gewissermaßen zu einem Analogon der Ötscherdecke werdende Tote Gebirge über das von Spengler dem Areale seiner Stauffen—Höllengebirgsdecke (Tirolicum) zugerechnet, aber nicht als ein Lunz-Lechtaler Fenster („Alm-Fenster“) im Sinne Hahn's, Kober's und Staub's gedeutete nordwärts anschließende Gebiet vorbewegt worden sei (vgl. Spengler, 1928, S. 10—11). Ferner lehnt er die von Staub und Kober vorgenommene Zuordnung der Gaisberg-Deckscholle bei Leonstein zur Ötscher-, resp. Stauffen—Höllengebirgsdecke ab, weil sie wohl nur der Lechtal—Lunzer-Decke (eventuell dem Wettersteinkalkzug der Gr. Dirn) entstamme, und ebenso auch eine solche Zuordnung für die Inntal Decke Tirols, die ja entschieden weiter von Süden her — von der Südseite der Nordkalkalpen („Ultradecke“ Ampferer's) — herzuweisen sei (l. c., S. 20). Südlich an die eben erwähnten Kalkalpengebiete (südlichere Lechtaler Decke, resp. Stauffen—Höllengebirgsdecke und Ötscherdecke) schließt sich der Sedimentationsraum der heute morphologisch Hochalpincharakter zeigenden Regionen von Hahn's „Tirolicum“ an, das insoferne, als es die vorgossauisch darüber geförderten „juvavischen“ Deckenmassen oder

¹⁸⁾ Deshalb, da nur ein geringer Teil dieser Decke in Tirol liege.

Deckschollen trägt, das „Tirolischbasal“ und von Spengler letzthin (1931, S. 526) einfach das „Basal“ genannt wird. Dem hochalpinen „Basal“ gehören also namentlich Steinberge, Steinernes Meer, Watzmann, Hagen- und Tennengebirge, Donnerkogel—Dachstein—Grimming, Gamsfeld—Katergebirge, eventuell auch Totes Gebirge, dann Warscheneck, Bosruck, Gesäuseberge, Hochschwab und Veitschalpe an.

Was nun den diesem „Basalgebirge“ vorgosauisch aufgeschobenen „juvavischen“ Deckenkomplex anlangt, dessen Herkunftsbereich (Wurzel) Spengler gemäß Hahn's Auffassung an der Südseite des hochalpinen „Basals“ („Tirolicum“) zwischen diesem und der Werfener Südrandzone (Werfen—St. Martin Schuppenland inklusive Mandlingkette) sucht,¹⁹⁾ so unterscheidet er dabei zweierlei juvavische Vorkommen: solche, die als „freie“ Deckmassen oder Deckschollen dem Basalgebirge aufruben, und andererseits solche, die durch jüngere, meist tertiäre (nur ganz selten durch der juvavischen Schubbewegung bald nachfolgende vorgosauische) Schübe von dem nicht-juvavischen „Basalgebirge“ noch überfahren und also von diesem „eingewickelt“ worden sind — in der Art etwa, wie dies zuerst Nowak (1911) für den Haselgebirgs- und Hallstätterkalkzug Strobl—Ischl—Aussee angenommen hat. Zu den „freien“ juvavischen Deckmassen oder Deckschollen der mittleren und östlichen Nordkalkalpen rechnet Spengler (1928, S. 12) namentlich Gerhardstein und Hochkranz bei Lofer und eventuell (falls sie nicht aus einer besonderen Hallstätter- und einer besonderen hochalpinen Reiteralp-Decke bestehe,²⁰⁾ die große Berchtesgadner Schubmasse, den Stuhlgrabenkopf unweit des Funtenseetauern, Ahornbüchse und die Trias bei der Roßfeldalpe (S Hallein), unteres Lammergebiet, Plassenkalkzug an der Nordseite des Gamser Gosaubeckens,²¹⁾ und schließlich auch die Lachalpe-, Schneetalpe- und die Roßkogel—Gr. Somleitstein-Deckscholle zwischen oberer Müritz und Rax (1931, S. 523 ff) und zu den „eingewickelten“ juvavischen Deckschollen insbesondere Streifen von Hallstätter Gesteinen längs der Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau (eingewickelt durch die „Gamsfelddecke“), Streifen von Hallstätter Gesteinen zwischen Zwieselalpe und Gosauerbecken (eingewickelt an der Zwieselalpenüberschiebung), Werfener Schiefer und Muschelkalk des Windischgarstener Beckens (eingewickelt durch die Schubmassen der Warscheneckgruppe und der Haller Mauern), Werfenerschiefer-Deckschollen bei Dürradner (eingewickelt an den Schubflächen der Hochschwab-, Radmeralm-

¹⁹⁾ Eine Vorstellung, die auch wir lange voll gehegt haben.

²⁰⁾ In diesem Falle wäre nach Spengler wohl daran zu denken, daß die Reiteralpdecke unmittelbar S des Hochalpins und erst südlich von ihr dort die Hallstätterdecke beheimatet gewesen wäre. Durch eine vorgosauische Schubbewegung sei dann die letztere auf das Tirolicum im Norden gefördert worden und hierauf erst im Tertiär die Reiteralpdecke auf die Hallstätter Decke, diese dadurch einwickelnd (vgl. Spengler, 1925, S. 299; 1928, Schubweite, S. 13; 1931 S. 525).

²¹⁾ Die von Spengler noch 1928 (l. c., S. 12) festgehaltene Deutung des obigen Plassenkalkzuges als juvavische Deckscholle ist ihm dann später (1931, Puchberg—Mariazeller-Linie, S. 524—525) aber nicht mehr wahrscheinlich vorgekommen.

und Tribeinschuppe, 1928, S. 12—17) und endlich gewisse Deckschollen an der Puchberg—Mariazeller Linie (Spengler, 1931, S. 523—529). Die Einbeziehung auch der Triasmasse von Rax—Schneeberg—Gahns in die Deckschollenreihe der Puchberg—Mariazeller Linie und der Mürtzaler Alpen und damit deren aller Zusammenfassung unter dem Namen einer juvavischen „Schneebergdecke“ durch Spengler im Jahre 1931 (l. c., S. 523 bis 528) ist nach H. P. Cornelius' neuesten Untersuchungen schwerlich aufrecht zu erhalten und vielmehr die Zugehörigkeit dieser letztgenannten Hochplateaustöcke zum „Hochalpin“ (hochalpinen Basal) anzunehmen. Auch ist die von Spengler 1928 (l. c., S. 12) als zutreffend erwähnte Angabe Pia's (1924, Führer, S. 78—82) von dem Auftreten zweier selbständiger juvavischer Decken, einer „unterjuvavischen Hallstätter Decke“ und einer „oberjuvavischen Reiteralmdecke“ darüber im unteren Lammertal und die gleiche Behauptung Ampferer's (1925, S. 32) bezüglich der Berchtesgadener Schubmasse bei Lofer heute in solchem Sinne wohl nicht mehr akzeptierbar.

F. Heritsch, der bereits 1914 (l. c., S. 253 ff.) die Fragen des kalkalpinen Deckenbaues auf Grund des damaligen Schrifttums kritisch beleuchtete und 1915 eine regional-geologische Darstellung des ganzen Ostalpengebietes und damit auch eine solche unserer Nordkalkalpen veröffentlichte, hat dann noch 1929 dem bis dahin erzielten weiteren Fortschritt tektonischer Alpenforschung in seinem von P. G. H. Boswell ins Englische übersetztem Buche „The Nappe Theory in the Alps“ anschaulich Rechnung getragen und darin auch mit vollem Rechte die vorherrschende Meinung der in den Ostalpen tätigen Geologen unterstrichen, daß die größeren Schubmassen (Nappes) hier in erster Linie nach den tektonischen und nicht nach faziellen Gesichtspunkten unterschieden werden müssen (l. c., S. 128).

Eine gewisse Annäherung an Spengler's vorhin besprochene Kalkalpendeutung (bes. 1928) können wir wohl darin erblicken, wenn Kober (1931, S. 60—61) die Frankenfelse (und nicht mehr die Lunzer Decke) als das östliche Analogon der Allgäuer Decke deutet und die Lunzer Decke nun der Lechtaler Decke gleichstellt, sie alle unter dem Namen der „Bavariiden“ zusammenfassend. Ferner vereinigt er jetzt die Ötscher- und die Inntaldecke als die „Tiroliden“²²⁾ und seine „Hallstätter“ und seine „Dachstein“- oder „Hochalpindecke“ als die „Juvaviden“. Abweichend von seiner 1923 vertretenen Meinung über die Wurzelung der Decken der Nordkalkalpen rel. fern im Süden, denkt er sie sich nunmehr von einem altkristallinen bis paläozoischen Sockel aus wesentlich geringerer Entfernung nordwärts vorgeglichen, die Inntaldecke Tirols etwa von der Silvretta her und die Decken des östlicheren Nordkalkalpengebietes etwa aus dem Bereiche der Grauwackenzone, doch freilich so, daß sie zusammen mit diesem ihren natürlichen (oberostalpinen) Untergrund vorgosauisch nordwärts über die Tauern (das Tauernfenster) gewandert seien.²³⁾

Kober's Gliederung der östlichen Nordkalkalpen in Voralpendecken, in eine Hallstätter- und in eine Dachstein-Decke sehen wir im wesentlichen auch in E. Lahn's Studie über den „Bau der niederösterreichisch-steirischen Kalk-

²²⁾ Denselben Worte hat bereits früher (1924) Staub einen wesentlich weiteren Begriffsinhalt zugrundegelegt (vgl. S. 483, Fußnote 16).

²³⁾ Stangalpe-, Tribulaun- und Orterertrias sind nach Kober's 1931 geäußelter Ansicht (l. c., S. 61) hingegen auf dem oberostalpinen Kristallin (nach früherer Deutung zum Teil Mittelostalpin) südlich unserer Nordkalkalpen sedimentiert und anderseits das Semmeringmesozoicum nördlich der letzteren auf „unterostalpin-tatridem“ Untergrunde.

hochalpen“ (1933, bes. S. 259—260) festgehalten, indem er hier über dem „Voralpin“ (Odenhof, Hengstienster, Gesäuseberge) die dann nächstsüdlicher sedimentierte und nächst höherliegende „Mürztaldecke“ (= Hallstätter Decke) und dann die noch südlicher beheimatete und höhere „Schneebergdecke“ (wohl = Dachsteindecke) unterschieden hat und in den beiden letzteren „hochalpinen Decken“ das tektonische Äquivalent der juvavischen Decken (Hallstätter und Reiteralp—Untersberg-Decke des Salzkammergutes und Berchtesgadner Landes) und auch das der Inntaldecke Tirols erblickt.

Ampferer, dessen Aufnahmearbeit in oft schwierigstem Bergland und tiefgründiger Durchdenkung desselben wir vor allem die moderne tektonische Gliederung der westlichen Nordkalkalpen — in die Allgäuer-, Lechtaler-, Inntaler- und die dann noch südlicher beheimatete und rel. höchste Krabachjoch-Decke — verdanken, hat sich seither, seit etwa 20 Jahren, auch hingebungsvoll an der geologischen Erforschung des Kalkalpenbereiches zwischen Inn und Wienerbecken beteiligt und seine Ergebnisse dabei in zahlreichen Veröffentlichungen niedergelegt und nach ihrer allgemeinen gebirgsbaulichen Geltung auszuwerten getrachtet, wie namentlich in seinen „Beiträgen zur Auflösung der Mechanik der Alpen“ (1923—1931). Versuchen wir nun, auf Grund dieser seiner Abhandlung und seiner anderen, verschiedenen Teilgebieten der östlicheren Alpen geltenden Publikationen das wesentlichste seiner Ansichten über deren Bauplan hervorzuheben, so ist es zunächst dies, daß die Ausbildung der größeren Deckenschübe hier vielfach durch damals bereits vorhandene und also ältere Erosions-(Relief-)formen und auch ältere erosive oder zum Teil tektonogene Kerben im dann eben von den Decken überfahrenen Vor- oder Sockelland bedingt erscheint („Erosions- oder Reliefüberschiebungen“, „Kerbwirkungen“), indem nämlich die vorwärtsbewegten Decken so die überwanderten Untergrundfurchen oft mit eigenem oder vom Sockelgebirge selbst losgerissenen Basalgut („Feilspänen“) ausstopfen, und häufig auch in solchen Reliefurchen aufbewahrt geblieben sind. Als Beispiele dafür sind von Ampferer die juvavischen „Deckschollen“ im Torrenerjochgraben und im unteren Lammertale, die des Hallstätter Salzberges und Plassens, des Wurzener Kampls in der Warscheneckgruppe, der Hallstätterzone Ischl—Aussee—Grundlsee, von Mitterndorf an der Südseite des Toten Gebirges (1924, „Mechanik der Alpen“, S. 51—52), die östlich vor einer vermuteten prägosauischen Erosionsfurche zwischen Loferer und Leoganger Steinbergen sichtbaren juvavischen Deckschollen des Gerhardsteins und Hochkranz (SW Lofere) (1927, Berchtesgaden, S. 210) und die von ihm beiderseits des Ennstales zwischen Altenmarkt—St. Gallen und Gams—Landl angenommene große „zentrale Deckenmasse“ (1931) angeführt worden und noch andere. Daß sich das relativ wenig widerstandsfähige Gesteinsmaterial solcher Deckenkörper — so namentlich Werfener Schiefer mit Haselgebirge und die geringmächtigen Hallstätterkalke der „Hallstätter Zonen“ — verhältnismäßig leicht durch eine dem Deckenschube folgende Erosion mancherorts ausräumen ließen und es so dem Gosausee ermöglichten, dann darüber seine Sedimente auszubreiten, erkläre bestens das häufige Zusammenvorkommen der eben erwähnten Trias mit den Gosauschichten dieser Gebirgszonen.

Für die von der Südseite der Nordkalkalpen nordwärts gewanderten Schubdecken, welche also den Bereich der Grauwackenzone — nach Ampferer's Dafürhalten infolge Eingesaugtwerdens ihres natürlichen älteren Untergrundes in „Verschluckungszone“ hier²⁴⁾ — in der angegebenen Richtung

²⁴⁾ Eine kürzlich von E. Kraus für die ganzen Alpen weitgehend ausgebaute Gebirgsbildungslehre (vgl. S. 491).

überschritten haben und die im wesentlichen auch Hahn's „juvavische“ Schubmassen umfassen, hat Ampferer den Terminus „Ultradecke“ geprägt und 1924 („Mechanik der Alpen“, S. 60) dazu namentlich die folgenden alpinen Bauelemente gerechnet: seine Inntal- und Krabachjochdecke und das Kaisergebirge (gemäß seiner 1921 darüber publizierten Studie) in Tirol und weiter nördlich in Bayern die „Deckschollen“ der Benediktenwand, des Wendelsteins und der Kampenwand, ferner die „juvavische“ Berchtesgadner Schubmasse im Sinne Hahn's, die vorgosauisch geförderten „juvavischen“ Schubkörper der Lammer-Region und des Salzkammergutes, des Toten Gebirg. (bes. S davon) und des Warscheneck-Bereiches (Wurzener Kampl), des Windischgarstener-Beckens, der Ennstaler Alpen (Looskögel N vom Kl. Buchstein, Rotofen S vom Hohen Zinödl [1921] u. a.), der Hochschwabgruppe (nach Spengler's Feststellungen), des Dürrenstein- und Ötschergebietes (vgl. Ampferer's diesbezügliche Studie 1930), gewisse „Deckenreste um die Fensterreihen von Türnitz—Kleinzell und bis zum Schwechatfenster bei Baden und wahrscheinlich auch die Schubmasse Hohe Wand—Schneeberg—Rax—Schneealpe“. Die Mehrheit dieser Vorkommen wird von uns in den folgenden Darlegungen teils als Deckschollen zu unserer „südjuvavischen Zone“ gerechnet (vgl. S. 552), teils zu unserer „nordjuvavischen Zone“ (Spengler's „eingewickelte“ Hallstätter Zone) oder zu deren Deckschollen (vgl. S. 511 ff). Bei einzelnen derselben aber sind wir, indem wir sie eben überhaupt nicht für „juvavisch“ halten und als Teile des Hochalpins (z. B. Hohe Wand, Schneeberg, Rax) oder auch als Partien der Ötscher Decke (die von Ampferer an der Nordseite des Dürrensteins und an der Nord- und Ostseite des Ötschers und zwischen Türnitz und dem Schwechatfenster angenommenen) betrachten, wesentlich anderer Auffassung als der genannte Forscher. Und auch hinsichtlich der Kaisergebirgs- und Berchtesgadner (Reiteralp-) Schubmasse neigen wir heute gegenüber Ampferer's Vorstellung darüber (und auch gegenüber unserer eigenen früheren Ansicht bezüglich der letzteren, vgl. Trauth, 1927, S. 31) entschieden der einer rel. Beheimatung dieser Schubkörper innerhalb ihrer jetzigen (tirolischen) Umgebung zu, zu einer ähnlichen, wie sie von Leuchs und Hahn für den Kaiser und von Lebling (wenigstens 1914) und Leuchs für die Reiteralpdecke ausgesprochen worden ist. Unzutreffend dünkt uns übrigens auch die von Ampferer 1926 — seiner früheren (1921) uns besser zusagenden Meinung gegenüber — vertretene Ansicht, daß Haller Mauern (Gesäuseberge)—Warscheneck—Totes Gebirge eine nachgosauisch dem Werfenerschiefer- und Triaskalkschuppengebiete Admont—Windischgarsten von S her aufgeschobene höhere Decke („Hochgebirgsdecke“) seien,²⁵⁾ und schließlich wohl auch seine 1931 (l. c.) eingehend dargelegte Deutung des südlich der Weyrer Bögen gelegenen und von der Enns durchbrochenen Triasgebietes zwischen St. Gallen—Land—Gams—Palfau und Altenmarkt („zentrale Deckeninsel“ samt „Alttriasgürtel“ herum), das Ampferer für eine vorgosauisch weiter von S her auf das Erosionsrelief des ringsum sichtbaren relativen Basalgebirges geförderte Schubmasse (wohl „Ultradecke“) hält, wir aber des wesentlichen für ein tektonisches Äquivalent der Ötscher-Decke (vgl. S. 507). Überaus wertvoll ist die Ampferer mit F. Kobmat²⁶⁾ geglückte Feststellung des voralpinen Ödenhof-(Sierning)-

²⁵⁾ Also etwa analog, wie nach Kober die „Dachsteindecke“ auf der von ihrer Süd- bis zu ihrer Nordseite darunter hindurchziehenden „Hallstätter Decke“ ruht. Vgl. zu dieser Auffassung Ampferer's übrigens auch die sie ablehnenden Bemerkungen Spengler's (1928, S. 14—16).

²⁶⁾ Vgl. die von dem letzteren (1908—1911) aufgenommene geologische Speziaikarte der Geol. Reichsanstalt, Blatt „Wr.-Neustadt“.

fensters SO von Puchberg unterhalb der hochalpinen Schneeberg—Gahns-Trias und die Entdeckung der diesem Hochalpin aufruhenden (nach uns „südjuvavischen“) Werfenerschiefer-Deckscholle der Bodenwiese (Ampferer, 1918, S. 5—7).

Wenn Ampferer die Inntal-, die Kaisergebirgs- und die Berchtesgadner Schubmasse seinen „Ultradecken“ zuzählt, so denkt er sich dieselben zur Zeit ihres Vormarsches, ja wahrscheinlich schon seit ihrem Bestehen, als voneinander getrennte, selbständige Bewegungskörper, für die ja übrigens auch keine einheitlichen Bewegungszeiten erweisbar seien: Denn während man die Inntaldecke nachzudenken der Lechtaldecke aufgefördert sehe, habe die eine jener gleichartige Schichtfolge zeigende und einheitliche Kaisergebirgsdecke gemäß ihrem randlichen Darübergleiten über das Unterinntaler Tertiär (aquitane Angerbergsschichten) noch einen wohl miozänen letzten Vorstoß ausgeführt. Und ferner weise die Berchtesgadner Schubmasse zwei bezüglich des Schichtenbestandes stark differente Decken auf, die relativ schwache und tiefere „Hallstätter“ und die höhere und wesentlich mächtigere „Berchtesgadner oder Reiteralpdecke s. str.“. Das Zustandekommen dieses „Ultradecken“-Komplexes hier stellt sich nun Ampferer (1927, Berchtesgaden, S. 210—232) so vor, daß zunächst die Hallstätter Decke vorgosauisch auf das Tirolische Basalgebirge geschoben, dann aber bald durch eine weitgehende Erosion zerstückelt und so auf relativ geringfügige Schollen reduziert worden sei, um schließlich eventuell von Gosau und an ihrem Nordrande (am Hallturmpaß zwischen Lattengebirge und Untersberg) auch von (Ober-)Eozän transgrediert zu werden. Nachher erst sei vermutlich die Herbeiförderung der höheren Schubeinheit, der Reiteralpdecke s. str., von Süden her erfolgt, sicher aber zu solch später (oligozäner oder gar erst miozäner) Zeit deren letzter Vorstoß, eine Bewegung, bei der sie die Hallstätter Schollen samt dem Eozän teilweise überwältigte, teilweise aber auch nur vor sich her und zur Seite schob (1927, l. c., S. 210 bis 232). Von den beiden genannten Decken der Berchtesgadner Schubmasse ist es die untere, also die Hallstätter Decke, welche von Ampferer (1933, S. 55) als das genauere tektonische Äquivalent der Kaisergebirgsdecke betrachtet wird.

Auf der von O. Ampferer und R. Schwinner zur Erklärung der Gebirgsbildung aufgestellten „Unterströmungshypothese“ fußend und sie zu einer „Subfluenztheorie“ hierfür weiter ausbauend, hat E. Kraus in seinem kürzlich (1936) erschienenen Buche über den „alpinen Bauplan“ die Alpen als ein Doppelorogen mit zwei großen „Verschluckungszonen“, resp. „-narben“ gedeutet, welche die ihnen je beiderseits — als die Flanken eines jeden der beiden Orogene — benachbarten Gesteins-(Schichten-)komplexe gegen sich hin in die Tiefe saugten und ihnen dadurch eben den Charakter von beiderseits gegen die Narbe geneigten „Ferndecken“ verliehen, Decken von der Art, wie sie uns zum Beispiel an der Nordseite des nordalpinen Orogens (bezüglich von dessen Verschluckungszone) in der voralpinen Frankenfels-, Lunzer- und Ötscher-Decke entgegentreten. Hiedurch aber unterfahren die beiderseitigen Ferndecken eines solchen Orogens die unmittelbar oder doch ganz nahe über der Verschluckungsnarbe gelegenen Sedimentzonen (Schichtenkomplexe) — in unseren Nordalpen also einerseits von N und andererseits von S her — und heben sie so über der Narbe empor und bewirken dadurch deren randliche bis mitunter wohl auch völlige freie „Ausschiebung“, sie zu den obersten und dabei gern flachmuldigschwebenden Schubeinheiten der Deckenserie des Orogens machend. Diese Decken wären nach Kraus also keineswegs aus relativ größerer Ferne herbeigekommene „Ultradecken“, wofür sie von den Alpentektonikern bisher vielfach

gehalten worden wären, sondern vielmehr die „Nahdecken“, da sie ja der orogenen Verschluckungszone zunächst beheimatet seien.

Indem nun die Verschluckungszone (-narbe) des nordalpinen Orogens nach Kraus namentlich unterhalb der höchsten und südlichsten Kalkalpenregion hier oder schon nahe an deren Grenze gegen die sie von Süden her unterteufende Grauwackenzone verlaufe, so komme es, daß jene flach ausgeschobenen „Nahdecken“ eben unmittelbar über oder doch recht nachbarlich zu dieser Narbenzone anzutreffen seien, so insbesondere die Inntal- und Krabachjochdecke und die ohne einen direkten Zusammenhang mit diesen aus dem Bereiche der Lechtaler Decke (resp. des „Tirolicum“ im Sinne Hahn's) darüber ausgeschobene Kaisergebirgsdecke, dann die Hochalpinzone Gesäuseberge—Hochschwab—Schneeberg und schließlich die der Mariazell—Puchberger Linie folgende juvavische Zone und die in der oberen Mürzregion zu beobachtenden Deckschollen Roßkogel, Lachalpe u. a. Hinsichtlich des Kaisergebirges, das sich Kraus ja bloß aus dem Bereiche der es umgebenden Lechtaler Decke (resp. des „Tirolicum“) deckenartig herausgeschoben denkt, und hinsichtlich der die Puchberg—Mariazeller-Linie begleitenden juvavischen Zone, die er ebener hier und also unmittelbar nördlich der hochalpinen Hochschwab—Schneeberg-Zone beheimatet annimmt, harmoniert er bestens mit unserer eigenen Ansicht darüber. Hingegen möchten wir abweichend von ihm die Inntal- und Krabachjochdecke doch wohl eher etwas weiter von S her der Lechtaler Decke aufgeschoben erachten und anderseits die juvavischen Zonen und Deckschollen östlich der Saalach und die des Salzkammergutes nicht so wie er, Hahn und Spengler in ihrer Gesamtheit von der Südseite des Hochalpins (Steinberge—Dachstein) aus einem Ablagerungsraume zwischen dem hochalpinen und dem des Werfen—St. Martin'er Schuppenlandes herbeiziehen (vgl. Kraus, l. c., S. 267), sondern sie vielmehr zweierlei Heimatzonen, einer S des Hochalpins wurzelnden „südjuvavischen“ und einer N des Hochalpins beheimateten „nordjuvavischen“ (Berchtesgadner Land—Lammertal, Strobl—Ischl—Aussee) zuteilen. In diesem Sinne scheint uns die Berchtesgadner-(Reiteralp-)Schubmasse eben „nordjuvavisch“ und entsprechend auch den von Lebling (1914) und den von Leuchs (1927, S. 282) darüber vorgebrachten Meinungen und analog etwa, wie es Kraus für das Kaisergebirge gelten läßt, dem „tirolischen“ Bereiche selber, der sie umgrenzt und randlich weithin darunter einfällt, zu entstammen. Daß die durch eine ostwestliche Längsstauchung des Alpengebirges verursachten Querbewegungen (Weyrer Bögen, Saalachtal bei Lofer, Westseite des Gufferts und Wettersteins, Rhätikon) neben den freilich gar weitaus vorwaltenden und meist ungefähr meridional gerichteten Deckenschüben bei der tektonischen Zergliederung der Nordkalkalpen nicht vernachlässigt werden dürfen, hat Kraus — so wie früher ja schon namentlich Ampferer, Spengler und Leuchs — betont und gleich diesen auch auf die hier je nach Gegenden wechselnde Rolle der kretazischen (vorgosauischen) und der tertiären (nachgosauischen) Faltungs- und Schubvorgänge hingewiesen.

Unsere eigene im folgenden näher darzulegende Ansicht über die tektonische Gliederung des östlicheren, von der Saalach bis zum Wiener Becken reichenden Nordkalkalpengebietes, die, wie schon bemerkt, namentlich durch die Annahme einer besonderen „süd“- und einer besonderen „nordjuvavischen Zone“ und von eventuell einzelnen Querverbindungen (-kanälen) deren einstiger obertriadischer Meeresräume gekennzeichnet wird und die wir vor einigen Jahren bereits ein paar engsten Kollegen und Freunden auseinandergesetzt haben, hat unlängst auch bereits in F. X. Schaffner's „Geologische Länderkunde“ (S. 637—639 und 649—655) Eingang und darin Berücksichtigung

gefunden, nur daß wir heute — im Gegensatz zu der dortigen Darstellung (l. c., S. 651 mit Fig. 358) — den Hallstätter Salzberg und Plassen nicht nach Kober als ein aus der Tiefe emporgestiegenes „Salzkeuzem“, sondern mit Spengler als eine dem Dachstein-Hochalpin von S her aufgeschobene juvavische (und also „südjuvavische“) Deckscholle betrachten und ferner die von Schaffer (l. c., S. 652) statt der „Tiroler Zone“ (= Tirolicum Hahn's) empfohlene Bezeichnung „Salzkammengutzzone“ für entbehrlich erachten und endlich den ebendort (l. c., S. 652) verwendeten Ausdruck „Osterhorn—Priel-Zone“²⁷⁾ lieber durch „Traunalpen-Zone“ oder „-Decke“ ersetzen.

Bevor wir nun aber an die Erörterung unserer Vorstellungen vom Bauplan der östlicheren Nordkalkalpen schreiten, sei noch zunächst kurz auf die so wechselvolle Einfügung der juvavischen Bereiche in den kalkalpinen Sedimentationsraum seitens der verschiedenen Forscher im Laufe der Jahre hingewiesen, und zwar insbesondere auf die folgenden Varianten:

1. Autochthonie der als Sedimente von relativ tieferen „Meereskanälen“ zwischen den seichtmeerischen Dachsteinkalk- und Korallriffbildungen der Obertriaszeit gedachten und hier oft von Haselgebirge unterlagerten Hallstätter Kalke im Sinne Mojsisovic's, der im Salzkammergut namentlich zwei derartige Meeresstraßen, den „Berchtesgadener—Hallstätter-Kanal“ und den „Ischl—Ausseer-Kanal“ unterschieden hat (vgl. S. 474).

2. Beheimatung der Hallstätter Entwicklung nördlich des „bajuvarischen Faziesgebietes“, resp. der „Dachstein—Kallenberg—Osterhorn-Fazies“ (= „Tirolicum“ im Sinne Hahn's), wie sie 1909 von E. Sueß und in Anlehnung an ihn ganz vorübergehend (1911) auch von Spengler angenommen worden ist (vgl. S. 476).

3. Einwurzelung der „Hallstätter-Decke“ (resp. der „Salz-“ und „Hallstätter-Nappe“ Haug's) südlich von der „bajuvarischen“ resp. auch von der „Totengebirg-Decke“ Haug's, aber nördlich von dessen „Dachstein-Decke“, so daß dann nach der Alpenfaltung die erstgenannte Decke als die tiefste, die Hallstätter Decke als die darüberliegende mittlere und die Dachstein-Decke als die oberste erscheint, eine zuerst von Haug und dann besonders auch von Kober vertretene Auffassung (vgl. S. 474 und 477). Ganz ähnlich in dieser Hinsicht ist ferner noch die Vorstellung Staub's, wonach die Hallstätter Serie südlich von dem Bereiche seiner „Wetterstein-Decke“ (Steinberge—Steinernes Meer—Hagen- und Tennengebirge), resp. auch seiner „Inntal-Decke“ (Totes Gebirge), aber nördlich von der „Dachstein-Decke“ (Reiteralpe, Dachstein) sedimentiert worden sei (vgl. S. 484—485).

4. Beheimatung der Hallstätter Decke an der Südseite der einbezüglich der Reiteralp-Trias genommenen „Dachstein-Decke“ gemäß der Meinung Nowaks (vgl. S. 476).

5. Einwurzelung des sowohl die Reiteralp- als die Hallstätter-Trias umfassenden „Juvavicum“ des Berchtesgadener Gebietes und des Salzkammergutes an der Südseite des dem „Tirolicum“ zugewiesenen Hochalpins (Steinberge—Dachstein) und wohl nördlich der Werfener-St. Martin'ser Schuppenland-Trias entsprechend der Ansicht Hahn's, dem sich insbesondere auch Spengler und wir selber früher angeschlossen haben (vgl. S. 478—480).

6. Beheimatung einer „südjuvavischen Zone“ südlich des Hochalpins (Steinberge—Tennengebirge—Dachstein—Gesäuseberge—Hochschwab—Schneeberg) und nördlich der Werfener Südrandzone und Einwurzelung einer „nordjuvavischen Zone“ nördlich des Hochalpins, östlich der tirol-

²⁷⁾ Benannt nach dem Gr. Priel, dem Höchstgipfel des Toten Gebirges.

schen Kammerkör-Sonntagshorngruppe und südlich des Hohen Stauffens, der Traunalpen-Decke (Hoher Göll—Roßfeld—Osterhorn—Schafberg—Totes Gebirge—Sengsengebirge) und der diese weiter ostwärts fortsetzenden Großreiflinger-Scholle und Ötscher-Decke (Hochkar—Göller—Gippel—Dürre Wand) nach unserem eigenen jetzigen Dafürhalten. Für einzelne Abschnitte unserer nordjuvavischen Zone haben übrigens ja auch schon andere Autoren gelegentlich Einwurzelung N des Hochalpins angenommen, so Spengler 1912 für den Strobl—Ischl—Ausseer Zug, dann Lebling (1914) und Leuchs (1927) für die Berchtesgadner Schubmasse und Bittner (1882) und kürzlich (1936) wieder Kraus für die Gegend der Puchberg—Mariazeller Linie.

II. Tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen mit Annahme einer „Nordjuvavischen“ und einer „Südjuvavischen“ Zone.

Wenn wir uns ein Bild des Bauplanes der östlichen Nordalpen zu entwerfen versuchen, wie es uns des heutigen Forschungsstandes möglichst gerecht zu werden dünkt, so wollen wir zunächst unseren Blick flüchtig auf den die Kalkzone im Norden begleitenden und auf unserer tektonischen Übersichtskarte (Taf. I) mit den Kalkalpen zusammen ja auch noch schematisch dargestellten Flyschbereich lenken und uns dann erst verhältnismäßig eingehender mit den verschiedenen von N nach S aufeinanderfolgenden Teilzonen der letzteren und schließlich noch mit ihren wichtigsten Querstörungen befassen.

a) Flyschzone und „Grestener Klippenzone“.

Die Flyschzone umfaßt eine sich südwärts unmittelbar an die miozäne und oligozäne Molasse anschließende und sie deutlich überschneidende nördlichere Untereinheit, die „helvetische Zone“, welche aus Oberbayern (Kressenberg S von Traunstein) über Mattsee mit Unterbrechungen bis in die Gegend von Ohlsdorf und Oberweis (N Gmunden) an die Traun zieht und gemäß den Darlegungen J. Terciers (1936, S. 239) wohl im Waschberg—Rohrwald-Zug nächst Stockerau nördlich der Donau und weiter in den Pollauer Bergen bei Nikolsburg ihre Fortsetzung und so ihre Anknüpfung an V. Uhligs „subbeskidischen“ Karpathenflysch findet, und ferner eine die helvetische Zone nordwärts überschneidende und viel weiter ausgedehnte (das Hauptareal des bayrisch-österreichischen Flysches bildende) südlichere Untereinheit, nämlich den „ultrahelvetischen Flysch“, wie er von uns 1921 (l. c., S. 108) und in Übereinstimmung mit uns auch von Tercier (l. c., Seite

213 ff.) angesprochen worden ist. Der ältere Untergrund dieses letzteren hauptsächlich oberkreidischen bis eozänen Flysches, der bei Wien den Wienerwald (Greifensteiner- und Wienerwald-Decke) und ferner auch den Bisamberg bei Korneuburg aufbaut und in seinem Fortstreichen nach NO zum „beskidischen“ Karpathenflysche im Sinne Uhligs wird, tritt uns gelegentlich am Nordsaume der Greifensteiner Decke (Wolfpassinger Neokomflysch SW von Andrä-Wörthern) und auch in sonst örtlich durch die alttertiäre Alpenfaltung emporgepreßten Klippen und Blockvorkommen entgegen, und zwar besonders in einer Serpentin- und in einer Tithonkalkklippe bei Fleischessen SW von Kilb und in dem von Göttinger (Verh. d. Geol. Bundesanst., 1929, S. 4—6; 1933, S. 42; Göttinger u. Becker, 1932, S. 346—348) als Scherlingszone erkannten und von Bernreit bei Hainfeld über die Schöpfl-Nordseite bis Salmannsdorf (Wien, XVIII.) verlaufenden „Hauptklippenzug“ des Wiener Waldes (mit „böhmischen“ Kristallintrümmern und Tithon-Neokom-Kalken und -Mergeln). Sein Zutagetreten innerhalb der Wienerwald-Decke hier gliedert dieselbe in zwei Teilzonen, die nördlichere (nordwestliche) Klosterneuburg—Preßbaum-Zone und in die südlichere (südöstliche) Neuwaldegg—Breitenfurt—Schöpfl—Hainfeld-Zone.

Die von H. Vettors (Verh. d. Geol. Bundesanst., 1929, S. 4 u. 1930, S. 1—3) bei Schaitten und Rogatsboden NO von Gresten und ferner am Leisbach NO von Scheibbs unter dem Flysch festgestellten „Fenster“ oligozäner, *Meletta* führender Schliermergelschiefer lassen hier die Überschiebung der Flysch über die Molassezone bis zu zirka 7 km breit erkennen.²⁸⁾

Während die tektonische Stellung der an der Flysch-Kalkalpen-Grenze (Warmatsgrund—Oberstdorf—Rettenschwangtal) und ferner auch im nördlichen ultrahelvetischen Flyschbereiche selber (Feuerstätterkopf, Balderschwang) sichtbaren Allgäuer „Klippen“ heute noch einigermaßen umstritten erscheint, indem sie entweder dem „Unterostalpin“ im Sinne der Schweizer Geologen (so die Ansicht H. P. Cornelius') oder ev. auch dem südlichen „Ultrahelvet“ zugewiesen werden könnten,²⁹⁾ hat die von

²⁸⁾ Nahe dieser Überschiebungsbahn treten hier in der Gegend von Schaitten aus dem Flysche einige kleinere Granitblöcke und auch ein größeres Granitvorkommen zutage (vgl. Vettors, Verh. d. Geol. Bundesanst., 1929, S. 5, und l. c. 1930, S. 2—3).

²⁹⁾ Kraus hat übrigens kürzlich (1936, S. 90—95, 106, 253—254, 290—300, 305) das Subbrianconnais der französischen Alpen, die Préalpes und

uns 1921 (l. c., S. 105 ff.) für die „pieninische“³⁰⁾ oder — wie wir sie mit einem heimischen und sie gut charakterisierendem Wort jetzt nun auch nennen — die „Grestener Klippenzone“ an der ober- und niederösterreichischen Flysch-Kalkalpen-Grenze vertretene Ansicht, daß sie den hier in der alttertiären (nacheozänen) Gebirgsbildungsphase emporgepreßten und rel. bodenständigen, älteren Untergrund (Kristallin-Unterkreide) des südlichsten und also südaltralhelvetischen Flyschbereiches — eben die in einer jüngeren (oberkreidischen-eozänen) Flyschgesteinshülle steckenden „Klippen“ — darbierte, bereits weitgehende Zustimmung gefunden (vgl. so letzthin bei Tercier, l. c.). Diese Zone umfaßt namentlich die Klippen des Gschlifgrabens des Traunsees, die zwischen dem Pechgraben bei Großraming und Plankenstein bei Texing und die des Lainzer Tiergartens und von Ober-St. Veit in Wien, XIII.

Eine rel. untergeordnete Differenz zwischen unserer Deutung der Klippenzone bei Ybbsitz und der von Tercier (l. c., S. 222—223) gegebenen liegt darin, daß er gewisse aus obertriadischem Hauptdolomit und aus Rauchwacke bestehende Felschollen noch in die pieninische („ultralhelvetische“) Klippenzone einbezieht, während wir sie als Deckschollen der dieser von S her aufgeschobenen kalkalpinen Frankenfesler Decke betrachten. Diese Aufschiebung ist übrigens am besten im Erlauf-tale zwischen Scheibbs und Neubruck (S Scheibbs) wahrzunehmen, woselbst sie in einer Breite von ca. 3½ km klarst erschlossen ist. Während der Bau des vom Pechgraben bis zum Mankursprung bei Plankenstein reichenden Abschnittes unserer „Grestener Klippenzone“ hauptsächlich von steil nordwärts ansteigenden Aufschuppungen des Klippenmesozoikums innerhalb der jüngeren Klippenhülle beherrscht wird und eine deckenartige Aufschiebung dieser Zone im Ganzen auf den nächstnördlicheren

die „Klippen“ der Schweiz, die Allgäuer Klippen und die „pieninische“ Klippenzone unserer östlichen Voralpen zu einer einheitlichen tektonischen und zugleich auch faziellen Zone zusammengefaßt und denkt sie sich in den Westalpen südlich des Ultradelfins—Ultrahelvets und nördlich des Briançonnais (Nordseite der penninischen St. Bernhard-Decke) beheimatet und in den Ostalpen südlich des ultrahelvetischen Flysches und unmittelbar nördlich der Kalkalpen (Allgäuer—Frankenfesler-Decke) wurzelnd, und deshalb nennt er sie hier ja auch das „R a n d o s t a l p i n“.

³⁰⁾ Das Beiwort „pieninisch“ ist dieser Zone von uns im Hinblick darauf gegeben worden, daß sie die Fortsetzung der südlichen oder inneren („pieninisch—subpieninischen“) Klippenzone der Karpathen darstellt.

Flysch kaum nennenswert in Erscheinung tritt, sehen wir eine solche ziemlich deutlich bei Mauer und im Lainzer Tiergarten nächst Wien entwickelt, indem hier die Klippengesteine (Rhät—Neokom) samt dem sie sedimentär überlagernden und „hüllenden“ „Seichtwasserkreideflysch“ (Oberkreide) weithin unmittelbar dem Glaukoniteozän der eigentlichen Flyschone (Wienerwald-Decke) als eine wohl unmittelbar unter dem jetzigen Platz der Frankenfelsler Decke („Kieselkalkzone“) wurzelnd zu denkende „Klippendecke“ aufruhet.

Wenn wir noch einen Blick auf die sich in den Sedimentationsverhältnissen des ganzen nordalpinen Flysches und auch durch damalige oder spätere Zulieferung von feinerklastischem Material und von z. T. „exotisch“ geheißenen Geröllen an die nördliche und südliche Nachbarschaft (Molassetrog, Gosauflysch der Kalkvoralpen) verratenden Untergrundschwellen werfen, so haben Lebling (Geol. Karte des Deutschen Reiches, Bl. Tegernsee, 1926) und Leuchs (1927, S. 338 m. Fig. 66 und S. 341 m. Fig. 67) im bayrischen Alpenrandsgebiete namentlich einen „nördlichen vindelizischen Rücken“ zwischen der helvetischen Flysch- und der Molasse-Zone (resp. zwischen einem „helvetischen“ und einem nördlicheren „germanischen Becken“) unterschieden und ferner einen „südlichen vindelizischen Rücken“*) zwischen der „helvetischen“ Zone und dem nächstsüdlicheren — also nach unserer und Tercièrs Deutung „ultrahelvetischen“ — Flyschareale, resp. wohl auch noch in dessen natürlichem Untergrund. In unseren östlicheren, österreichischen Voralpen würde nun jener „nördlichen vindelizischen Schwelle“ der durch Göttinger und Vettiers 1923, S. 13) namentlich zwischen Flysch und Molasse am Südrande des Tullnerfeldes bekannt gemachte „comagenische Rücken“, von dem nach den genannten Autoren wohl auch die oligozänen Blockschichten der Waschbergregion herzuleiten wären, entsprechen und anderseits der „südlichen vindelizischen Schwelle“ eventuelle zeitweilige Untergrundrücken oder inselartige Untiefen im Bereiche unserer ultrahelvetischen Flyschzone hier (man vgl. bes. die Kristallinblöcke und Vorkommen von Seichtwasserkreideflysch an Göttingers „Hauptklippen- und Scherlingszone“ im Wiener Walde).

*) = „Cetischer Rücken“ Brinkmanns, Geol. Rundsch., Bd. 28 (1937), S. 441—443.

Daß während der Sedimentation der liasischen „Grestener Schichten“ und dann der mitteljurassischen „Neuhauser Schichten“ unsere Grestener „Klippenzone“ großenteils ein stellenweise auch seinen Kristallinsockel (Buch-Denkmalgranit usw.) entblößendes Litoral- bis Seichtmeergebiet — wohl unweit des damaligen Südrandes der böhmischen Masse — gewesen sei, ist eine seit Geyers grundlegenden Forschungen wiederholt erörterte und allgemein bekannte Sache und rechtfertigt es, wenn wir während gewisser Perioden der alpinen Erdgeschichte hier eben³¹⁾ das Bestehen einer „pieninischen“ oder „Grestener Schwelle“ annehmen.³²⁾

Das Auftreten ganz gleichartiger, oft bis faustgroßer (ja gelegentlich selbst kopfgroßer) „exotischer Gerölle“ — aus Quarzporphyr, Felsitporphyr, Porphyrit, Diabas, Serpentin, Granit, Glimmerschiefer, Gangquarz und (vielleicht permischem) Quarzit in vermutlich cenomanen Konglomeratlagen sowohl des pieninischen Klippenhüllflysches als auch des Gosauflysches der Frankfurter Decke unserer westlicheren niederösterreichischen Voralpen (bes. zwischen Ybbs und Pielach) hat es uns in Anknüpfung an einen früher einmal von Ampföerer (1924, S. 126) geäußerten Gedanken nahegelegt, diese „exotischen Gerölle“ von einem noch südlich unserer pieninischen Klippenzone beheimateten und also „ultrapieninischen“ Schwelle herzuleiten, die dieses Geröllgut während des Cenomans³³⁾ nach N hin der Klippenzone und nach S hin dem damals wohl erst bis an die Schwelle heran, aber noch nicht darüber hinweg³⁴⁾ ge-

³¹⁾ Zuletzt etwa noch in der Bildungszeit des Seichtwasserkreidezuges Lainzer Tiergarten—Dornbach in Wien.

³²⁾ C. W. Kockel (1922, S. 154—159, 162—163 und Fig. 3—4) hat diese Schwelle als einen Teil seines „rumunischen Rückens“, resp. „Inselzuges“ betrachtet, der nach seiner Ansicht von der Südseite der böhmischen Masse etwa aus der Buchdenkmal-Region her südwestwärts bis in den Bereich des Mittelostalpins und der Aroscher Schuppenzone verlaufen sei und so zur Unterkreidezeit das oberostalpine Kalkalpenmeer von dem unterostalpinen (Falknis—Sulzfluh) und penninischen (Bündnerschiefer) Meeresraume geschieden habe und zur Oberkreidezeit das südlichere Gosau- von dem nördlicheren Flyschmeere.

³³⁾ „Gleichwohl möchten wir uns über diesen Schwellenraum hinweg bereits damals eine beschränkte und dann im Turon und Senon wohl eine bessere Kommunikation des Klippenflysch-, resp. des Flyschmeeres mit dem Meere des kalkalpinen (Frankfurter) Gosauflysches denken“ (Trauth, 1934, S. 7—8).

³⁴⁾ „Dies geschah ja wohl erst in der nacheoänen Bewegungsphase, in der dann diese Schwelle von den Kalkalpen völlig verdeckt worden sein dürfte“ (Trauth, 1934, S. 8).

schobenen Bereich der Frankenfelder Decke zugeliefert hat (vgl. Trauth, 1934, S. 7—8).

Wenn wir nach dem Brauche der Alpengeologen, erdgeschichtlich bedeutsamen alten Untergrundschwellen einen der römischen Erdkunde entlehnten Namen zu geben, auch für unsere ultrapieninische einen solchen wählen wollen, so mag sich uns dafür — wegen ihrer anscheinend recht regen Wirksamkeit als oberkreidischer Geröllspender im Bereiche der heutigen Ybbstaler Alpen — der Name „Ivensischer Rücken“ besonders empfehlen.³⁵⁾

b) Kalkalpen.

Wir gelangen nun zur Besprechung der östlicheren, von der Saalachtafung bis zum Wiener Becken reichenden Nordkalkalpen, die sich in einige von N gegen S auf einander folgende und in dieser Richtung wohl auch, wie wir jetzt dafürhalten, nebeneinander beheimatete Bauzonen gliedern lassen. Dieselben seien im folgenden der Reihe nach hinsichtlich ihrer tektonischen Stellung gekennzeichnet:

1. Die Allgäuer-Ternberger-Frankenfelder Deckenzone.

Unter diesem Sammelbegriff verstehen wir keineswegs eine einheitliche, etwa entlang des ganzen Kalkalpennordsaumes ununterbrochen hinziehende Schubmasse, sondern fassen darunter dreierlei, sich in analoger Position am Kalkalpenrande befindliche und stellenweise auch nur als rel. geringfügige Randschuppen entwickelte oder selbst ganz aussetzende Schubkörper des westlicheren bis östlicheren Alpenbereiches zusammen, ihr gegenseitiges Verhältnis ungefähr so bewertend, wie dies 1928 durch Spengler (l. c., S. 2—8) geschehen ist.

Die „Allgäuer Decke“ Ampferers (= „Tiefbajuvarische Masse“ Hahn's [1913, S. 255] = „Kalkvorralpen-Vorzone“ Leuchs [1927] = „Kalkalpine Vorzone“ Boden's [1930, S. 36])

³⁵⁾ Vgl. über den uns überlieferten altrömischen Ausdruck „ad Ivensum“ und dessen von F. v. Kenner vorgeschlagene Gleichsetzung mit „Ybbs“ in Pauly's „Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaft“ (XX. Halbband, Metzler'scher Verlag, Stuttgart 1919, sub „Juvense, ad —“) und ferner in E. Polaschek's Artikel „Norikum“ in ebendiesem Werke (Halbband XXXIII, 1936, Spalte 26). Für Zugänglichmachung dieser Veröffentlichungen möchten wir Herrn Kollegen Dir. Dr. E. Polaschek (Röm. Museum der Stadt Wien) und Frau Sekretär Lotte Adametz (Naturhistor. Museum in Wien) herzlichst danken!

läßt sich als die nördlichste und rel. unterste der Decken der westlichen Nordkalkalpen aus dem Allgäu bis in die Gegend von Ruhpolding—Inzell in Oberbayern (WSW Salzburg) verfolgen. Die schmale kalkalpine Randschuppe von Unterholz—Wartenfels am Nordfuß des Schoberberges und der Drachenwand an der Westseite des Mondsees (vgl. Geyer, 1918, S. 199 ff.) und die Langbathscholle an der Nordseite des Höllengebirges (Pia, 1912, S. 582), die beide unmittelbar südlich des Flysches und nördlich unter der „tirolischen“ Schubmasse (d. h. unter unserer „Traunalpendecke“) erscheinen, könnten nach dieser ihrer tektonischen Lage zunächst ebensogut der eben in Erörterung stehenden randlichkalkalpinen Deckenzone wie der bald zu behandelnden, nächsthöheren Hochgern—Reichraminger—Lunzer Decke zugewiesen werden, entsprechen aber faziell doch besser dieser letzteren. Als tektonisches Analogon oder ungefähres Äquivalent der Allgäuer Decke weiter im Osten ist dann unsere „Ternberger Decke“ (Trauth, 1921) zwischen Micheldorf a. d. Krems und Großraming a. d. Enns zu erwähnen, die am Gaisberg N von Molln eine Reiflinger- und Wettersteinkalk-Deckscholle der nächstsüdlicheren Reichraming-Lunzer-Decke (nicht aber eine solche der Traunalpen-[Stauffen—Höllengebirgs-] Decke, vgl. Spengler, 1928, Schubweite S. 9) trägt, und schließlich von den Weyrer Bögen im Ennsgebiete an nach Osten Kober's „Frankenfels Decke“, die an der „Weyrer Linie“ und deren östlicher über Ybbsitz, St. Anton a. d. Jesnitz, Frankenfels und Kirchberg a. d. Pielach verlaufenden Fortsetzung nachgosausch von der Lunzer Decke überschoben worden ist und der auch die „Kieselkalkzone“ A. Spitz' nördlich bei Kaltenleutgeben und Kalksburg am Rande des Wiener Beckens zugechnet werden muß (vgl. Solomonica, 1934, S. 93 ff.).

2. Die Hochgern—Reichraminger—Lunzer Deckenzone.

Der nördliche Teil der in Tirol sich noch aus dem sozusagen voralpinen bis in den hochalpinen Bereich (bis zum Innlängstal) erstreckenden und das Hauptareal der Nordtiroler Kalkalpen einnehmenden „Lechtaler Decke“ Ampferers wird, indem sich vom Pendling bei Kufstein bis zum Hohen Stauffen WSW von Salzburg an der „tirolischen Überschiebungslinie“ der südlichere Teil davon als eine eigene höhere Decke,

die „tirolische Decke“, abspaltet, hier eben zu einer besonderen tektonischen Einheit, die wir bis an die Nordseite des Rausch- und Zwieselberges (W vom Hohen Stauffen) verfolgen können und für die wir nach einem ihrer markanten Kulminationspunkte die Benennung „Hochgern-Decke“ vorschlagen (= „hochbajuvarische Masse“ Hahn's [1913, S. 255] = „Kalkvoralpen-Hauptzone“ Leuchs' [1927, S. 189] = „Muldengebiet oder Synclinorium“ Boden's [1930, S. 30, 61, 378]).

Zwischen der Salzach und den Weyrer Bögen an der Enns können wir wohl (unsere „Reichraminger Decke“ (Trauth, 1921), der wir namentlich die bereits vorhin (S. 500) erwähnte Unterholz—Wartenfels-Schuppe am Nordfuß des Schoberberg—Drachienwand—Triaszuges (= Traunalpendecke) W des Mondsees (Geyer, 1918, S. 201—203), dann die Langbathscholle am Nordfuß des Höllengebirges (Pia, 1912, S. 582), die Hauptdolomitzone am Zirlerberg N unter dem Traunstein (Geyer, 1918, S. 201) und endlich das Voralpengebiet zwischen der Ostseite des Traunsteins, der Nordseite des Sengsengebirges (Traunalpenüberschiebung), dem Gosau- oder Gosauflyszug östlich des Reichramingbaches und der „Mollner Linie“ (Südgrenze der Ternberger Decke) zurechnen (vgl. Spengler, 1928, S. 6—7), als die Fortsetzung der Hochgerndecke betrachten, freilich mit dem Bemerkn, daß die sie von der nächsthöheren und südlicheren Schubmasse, der Traunalpendecke, scheidende Überschiebungsfläche (Traunalpenüberschiebung) am Krestenberg (O des Sengsengebirges) ausklingt, so daß an diesem Berge und seiner Ostseite eine Verschmelzung unserer „Reichraminger“ mit der Traunalpendecke (= westlichen Fortsetzung der Ötscherdecke) stattfindet.

Östlich von der den ganzen Kalkvoralpen-Bereich (Frankenfesler—Ötscherdecke) querenden Störungsregion der Weyrer Bögen, resp. östlich von deren von Großraming her bis nahe St. Gallen eindringendem, bedeutendstem Gosauflyszug-Gosau-Zug halten wir die „Lunzer Decke“ — das ist der im Süden an der Linie St. Gallen—Altenmarkt a. d. Enns—Palfau (Südseite des Gamssteins)—Lackenhof nachgosauisch von der Ötscherdecke überschobene und sich anderseits an der Weyrer—Frankenfesler Linie nachgosauisch über die Frankenfesler Decke schiebende Bewegungskörper — für das tektonische Äquivalent der westlicheren Reichraminger Decke und weichen darin einiger-

maßen von Spengler's Auffassung ab, welcher 1928 (l. c., S. 11) wohl nur den nördlichen Teil der Lunzer Decke unserer Reichraminger Decke gleichsetzt und hingegen den „südlichen Teil der Lunzer Decke östlich der Enns“ (mit dem Wettersteinkalkzug des Gamssteins bei Palfau) seiner „Stauffen—Höllengebirgsdecke“, das ist dem nördlicheren Teil (mit Sengsengebirge—Krestenberg und mit dem von Spengler dem Palfauer Gamsstein ganz homologisierten Maierock SW von St. Gallen) unserer Traunalpendecke und ferner die „Ötscherdecke“ östlich der Weyrer Bögen dann erst der südlich der Kaßberg-Überschiebung³⁶⁾ gelegenen Südpartie unserer Traunalpendecke und damit also dem Toten Gebirge gleichstellt.³⁷⁾

Palfauer Gamsstein und Maierock erscheinen uns demnach nicht so wie Spengler — und übrigens auch Ampferer (1931, S. 282 ff.) — stratigraphisch und tektonisch äquivalent, sondern dies nur faziell und stratigraphisch und ersterer dabei vielmehr der Lunzer Decke und andererseits das letztere unserer Traunalpendecke, d. h. der Westfortsetzung der Ötscherdecke zugehörig.

Am Süden der Weyrer Linie findet durch Ausklingen dieser Überschiebung in der dann bloß einfach westwärts überschlagenen Muschelkalk- und Lunzersandstein-Falte der Schleifenbachklause (SSW Kl. Reifling) ein Verschmelzen der Lunzer und Frankenfeller Decke statt.

An der Südostseite der Gfälleralp südöstlich von Gaming beginnt sich eine von hier ONO-wärts in das Traisengebiet N bei Türnitz und noch weiter über Altenmarkt a. d. Triesting bis zum Schwechattal bei Maierling verfolgbare Überschiebungsbahn zu entwickeln, welche eine Zerlegung der im Lunz—Gaming-Gebiete noch einheitlichen Lunzer Decke in zwei Teildecken bewirkt, in eine nördlichere und tiefere, für die wir nun den Namen „Puchenstubner Decke“ vorschlagen, und in eine südlichere und höhere, die „Annaberger“- und die „Reisalpen-Decke“ Spengler's. Letztere beide sind von diesem Forscher — wohl zumal auch nach stratigraphischen Gesichtspunkten — als Teildecken der Ötscher Decke betrachtet worden,

³⁶⁾ Diese Kaßberg-Überschiebung an der Nordseite des Toten Gebirges wäre so nach Spengler 1928, l. c., S. 11, vielleicht ein westliches Äquivalent der Ötscherdeckenüberschiebung Palfau—Lackenhof.

³⁷⁾ Wie ja ähnlich auch Staub und Kober das Tote Gebirge mit der Ötscher-Decke verglichen haben.

erscheinen uns aber tektonisch doch entschieden viel inniger mit der Lunzer Decke verknüpft und lassen sich allenfalls auch zu einer einzigen Schubeinheit, einer „Annaberger—Reisalpen-Decke“, zusammenfassen.³⁸⁾

Die von Spengler (1928, Traisental, S. 99 ff.) um Annaberger (SO Puchenstuben) entdeckten und die Schichten der Puchenstubner (nördlichen Lunzer-) unterhalb der Annaberger Decke entblößenden Fensteröffnungen — das Schmölz- und das Mühlfelder-Annaberger-Fenster — und die der ersteren Decke aufliegenden und der Annaberger Schubmasse zugehörigen Deckschollen zwischen dem Bahnhof Gösing und dem „Wastl am Wald“ und der Brandeben—Braudmäuer S von Puchenstuben lassen die Überlagerung der ersteren durch die letztere Lunzer Teildecke klar ersehen und in analoger Weise das in der Tiefe des Erlauftales bei der Urmannsau (OSO Gaming) aufgeschlossene Jura- und Neokomfenster die Überlagerung der Frankenfelsler durch die Lunzer (Puchenstubner) Decke (vgl. Kober, 1923, S. 171, Fig. 80 und Trauth, 1934, S. 4—5).³⁹⁾ Schließlich treten bei Alland, N von Heiligenkreuz und N der Hinterbrühl bei Mödling auch Werfenerschiefer- und Muschelkalkdeckschollen der Ötscherdecke über der Gosau der Lunzer Decke auf, das relative Alter der Schubbewegung hier erweisend (vgl. Kober, 1926, S. 56).

3. Die Stauffen — Traunalpen — Großreiflinger — Ötscher-Deckenzone.

Indem innerhalb der sich an der „tirolischen Überschiebungslinie“ (Pendling—Nordfuß des Hohen Stauffen) von der vorhin (S. 500) besprochenen „nördlicheren Lechtaler“ oder „Hochgern-Decke“ scheidenden „südlicheren Lechtaler“- oder „Tirolischen Decke“ (= „Kalkhochalpen“ Leuchs', 1927), eine weitere tektonische Einheit, unsere „nordjuvavische Zone“, resp. die „Reiteralmschubmasse“ auftritt und hier wohl auch — etwa gemäß Lebling's (1914) und Leuchs'

³⁸⁾ Vgl. bezüglich der obigen Darlegung bes. Spengler, 1928, Traisental, S. 93 ff und 108 ff; 1931, S. 88; Ampferer, 1930, S. 60 ff, und Trauth, 1934, S. 3—5.

³⁹⁾ Der diesem Fenster von Ampferer (1930, S. 63—65) gegebenen Deutung als von S her durch die „Annaberger Decke“ überfahrenes Neokom der nördlicheren „Lunzer“ (= Puchenstubener) Decke können wir nicht zustimmen (vgl. Trauth, 1934, l. c.)

Auffassung — wurzelt und das Tirolicum also sozusagen nur randlich überfährt, wird von Lofer an gegen Osten ebendieses Tirolicum in zwei Teilgebiete zerlegt, in ein nördlich des Nordjuvavicums hinziehendes und von diesem NW-, resp. N-wärts überhobenes und vom Sonntagshorn bis zum Hohen Stauffen reichendes, das wir jetzt die „Stauffen-Decke“ nennen, und ferner in ein südliches, vom Nordjuvavicum hier bes. südwärts überfahrenes Teilgebiet, nämlich die „Hochalpine Zone oder Decke“ mit den Steinbergen, dem Hochkalter-Watzmann, dem Steinernen Meer und den dann noch östlicheren hochalpinen Gebirgsgruppen.

Wie schon Spengler 1928 (Schubweite, S. 8 ff.) gezeigt hat, setzt sich der nördliche Überschiebungsrand der „Tirolischen Einheit“ (Hahn, 1913) unserer Kalkalpen — die „Tirolische Linie“ also — oder, um Spengler's 1928 dafür gebrauchten Namen anzuführen, der Nordrand der „Stauffen-Höllengebirgs-Decke“ östlich des Salzachtales über Hof (NW Fuschelsee) und den Nordfuß der Schoberberg-Drachenwand-Trias (südlich der auf S. 501 erwähnten Unterholz-Wartenfels-Schuppe) bis Plomberg am Mondsee und dann weiter am Nordfuß des Hölleengebirges und Traunsteins, am Nordrande des Werfener Schiefers der Truckenbachregion NW von Grünau und dann am Nordfuß des Windhagkogels, Gaissteins (O Grünau) und des Kremsmauer-Sengengebirgszuges bis gegen den Krestenberg (NO Windischgarsten) fort. Wir wollen diese Linie aber nun hier zwischen Salzach und Krestenberg lieber die „Traunalpen-Linie“ heißen, da sich uns für die an ihr nordwärts über die „Reichraminger Decke“ (vgl. S. 500) bewegte und im Süden durch die „nordjuvavische Zone“ (Bluntautal—Ischl—Aussee—Windischgarsten—Mairecksüdseite) begrenzte (überschobene) und die östliche Fortsetzung der „Stauffen-Decke“ (vgl. oben) bildende kalkalpine Baueinheit die Bezeichnung als „Traunalpen-Decke“ empfiehlt.⁴⁰⁾ Dieser tektonischen Einheit gehören nun namentlich an: der Hohe Göll (vgl. Kühnel, 1925) und die Jura- und Neokomregion des Roßfeldes (S und z. T. auch NW von Hallein) noch an der westlichen Seite der Salzach und dann östlich derselben und bis zu den Weyrer Bögen hin die Osterhorngruppe bis zum

⁴⁰⁾ Deshalb, da doch ein Großteil dieser Kalkalpenzone, die in Schafers „Geologische Länderkunde“ (1937, S. 652) die „Osterhorn—Priel-Zone“ genannt worden ist, durch die Traun oder deren Zuflüsse entwässert wird.

Gaisberg (O Salzburg), die Schafberggruppe samt ihrer nordwestlichen Fortsetzung, das Jura- und Neokomgebiet südöstlich von Ischl, das Höllengebirge, das schon recht „hochalpinen“ Charakter darbietende Tote Gebirge, das Almsee—Kaßberg-Gebiet und das ganze Bergland zwischen Traunstein—Kremsmauer—Sengsengebirge—Krestenberg bis zum Nordrande des (nordjuvavischen) Windischgarstener Beckens, zum Südrande des Maierecks und bis in die Gegend SW von St. Gallen, woselbst die nachgosauisch westwärts der Traunalpendecke aufgeschobene „Großreiflinger Scholle“ die Rolle der Traunalpendecke fortführt (vgl. S. 508).

Was nun das im Bereiche unserer „Traunalpendecke“ zwischen der Westseite des Höllengebirges bei Ebensee, dem Südrande des Wettersteinkalkzuges Traunstein—Gaisstein (OSO Grünau)—Rieserschneid (S Kremsmauer), dem Käferspitz bei Steyring (SSW Klaus) und dem als die „Kaßbergüberschiebung“ bekannten Nordrand der Wettersteinkalkregion Hochstein (W Steyring)—Kaßberg—Habernau a. d. Alm—Offensee und dem Offeneseebach gelegene Obertriasgebiet anlangt, so ist es von Hahn (1913, S. 277—279 m. Fig. 4), Kober (1923, S. 162 m. Fig. 76) und Staub (1924, S. 203) als ein unter unserer „Traunalpendecke“ (= Tirolicum Hahn's, Ötscherdecke Kober's, Innthal-Wettersteindecke Staub's) geöffnetes und hier so die tiefere tektonische Einheit (hochbajuvarische Langbathserie Hahn's, Lunzer Decke Kober's, Lechtaldecke Staub's) und also gemäß unserer Terminologie wohl die „Reichraminger Decke“ sichtbar machendes Fenster — Kober's „Alm-Fenster“ — betrachtet worden, hingegen von Spengler (1924, Almfenster, S. 157 ff. m. Fig. 2 und 1928, S. 11) keineswegs als ein derartiges Fenster, sondern vielmehr als gleich seinem Nordrahmen dem nördlichen Tirolicum (resp. der „Stauffen—Höllengebirgsdecke“ Spengler's) zugehörig und von dem Südrahmen (Totes Gebirge = „Ötscherdecke“ Spengler's) zuerst nordwärts und dann vom Nordrahmen besonders südwestwärts überfahren. Welche dieser beiden Deutungen der besagten Region im wesentlichen das Richtige trifft, ob die als Fenster der Reichraminger unter der Traunalpen-Decke oder aber die als eine gleich ihren beiderseitigen älteren Rahmen der Traunalpendecke zugehörige und von ihnen ungleichzeitig und gegensinnig überfahrene Großmulde, wird sich wohl erst nach Abschluß der genauen Neuaufnahme der ganzen „Fenster“-Umgegend (durch E. Gasche, F. Kümel und J.

v. Pia) entscheiden lassen. Wir selber neigen vorläufig mehr Spengler's Auffassung zu.

Kürzlich sind übrigens durch R. Brinkmann (1936, S. 3 ff.) innerhalb des Nordrahmens (und zwar namentlich in dortigem Werfener Schiefer und Muschelkalk) dieses sog. „Alm-Fensters“ noch zwei schmale und nach der Ansicht ihres Entdeckers richtigen „Flysch“ (bes. „Reiselsberger Sandstein“ und „Gault-flysch“⁴¹⁾) darbietende „Fenster“ bekanntgemacht worden, nämlich ein recht kleines in der Werfenerschiefer-Region am Truckenbach NW von Grünau und ein größeres dort etwa, wo das Spezialkartenblatt „Kirchdorf“ der österreichischen Geolog. Bundesanstalt (und darnach auch unsere Übersichtskarte [Taf. I]) zwischen dem Grünaubach östlich von Grünau und Keferreith-Schwaig (OSO des Gaissteins) Gosauschichten verzeichnet. Unseres Erachtens wäre bei diesen beiden Vorkommen, und zwar zumal bei dem letzteren doch wohl auch sehr die Möglichkeit zu erwägen, ob es sich dabei nicht statt um echten (ultrahelvetischen) Flysch nur um gosauflyschartige Ablagerungen der von der Traunalpendecke überfahrenen Reichraminger Decke oder ev. einer kalkalpinen „Ternberger“ Randschuppe handelt.

Durch das Ausgeklungensein der Traunalpenüberschiebung an der Nordseite des Krestenberg-Wettersteinkalkes (O des Sengsengebirges) wird dieser hier zu einer einfachen Antiklinale, so daß von da an ostwärts bis zum nahen westlichsten Gosauflysch-Gosau-Zug der Weyrer Bögen (Großraming—Schöllerbhof SW von St. Gallen) ein unmittelbarer Zusammenhang der nördlicheren Reichraminger Decke mit unserer Traunalpendecke hergestellt wird.

Begeben wir uns nun in das so auffällige Störungsgebiet der Weyrer Bögen, das zumal durch die hier nach-gosauisch erfolgten O—W-Bewegungen die einstige Kontinuität der einzelnen Kalkalpenzonen westlich und östlich derselben so weitgehend unterbrochen hat, so halten wir östlich des eben vorhin erwähnten Gosauflysch-Gosau-Zuges Großraming—Schöllerbhof (SW von St. Gallen) das von Altenmarkt a. d. Enns, resp. dem Hainbachstein (unmittelbar O von Altenmarkt), St. Gallen und dem Zinödl (S von St. Gallen) im Westen bis gegen Palfau, Gams und Landl im Osten reichende und zwischen Landl und Altenmarkt

⁴¹⁾ Das Gault-Alter erscheint hier übrigens durch keinerlei Fossilfunde belegt.

von der Enns durchflossene Gebiet des wesentlichen für die östliche Fortsetzung unserer Traunalpendecke und, da sie von Gams und Palfau an ostwärts Anschluß an die Ötscher Decke der Salza- und Ybbstaler Alpen findet, auch für ein Äquivalent ebendieser Decke und damit für eine tektonische Einheit, deren Sedi-
 mentationsraum unmittelbar südlich von dem der Reichraminger — Lunzer Decke gelegen war. Die nachbarliche Verknüpfung mit dieser letztgenannten Decke gibt sich vor allem auch durch die „lunzerartige“ Triasfazies kund, die wir weithin in dem erörterten Areale — so durch die typischen Gutensteiner- und Reiflingerkalke und kohleführenden Lunzer Schichten zwischen Palfau und Großreifling⁴²⁾ und das Herrschen von Hauptdolomit in der Obertrias — entwickelt sehen, und ferner in verschiedenen Werfener Zügen oder Aufbrüchen insbesondere am Nordrande der Region, die wohl auch wieder nahen Anschluß an die basalen Werfener Schichten der Lunzer Decke erheischen, so wie anderseits die Werfener Schiefer am Südrande des Gebietes sozusagen mit gleichem Rechte ihm wie der die Traunalpen- und Ötscher-Decke im Süden begleitenden „nordjuvavischen Zone“ (Südseite des Maierocks und Zinödls und Gamser Gegend östlich von Landl) zugerechnet werden können. Und der Wettersteinkalk und -dolomit des Zinödls und des Hainbachsteins (O Altenmarkt) gleicht, wie namentlich Ampferer (1931, S. 282—283) bemerkt hat, ziemlich weitgehend sowohl dem des Maierocks (westlich der Weyrer Bögen W von St. Gallen), den wir zu unserer Traunalpendecke (Äquivalent der Ötscherdecke) rechnen, wie dem des Gamssteins (N Palfau), der bereits der Lunzerdecke zugehört, ein Umstand, der ja auch den eben genannten Forscher (l. c., S. 282, 284, 302—303) — abweichend von unserer Anschauung darüber — bewogen hat, alle vier Berghöhen für eine zusammengehörige Schubmasse (resp. für den Südrand einer solchen) zu halten, die dem weiter nördlich gelegenen Voralpengebiete vorgosauisch aufgeschoben worden sei. Zusammenfassend möchten wir also wiederholen, daß uns das ganze in Erörterung stehende, von der Enns zwischen Landl und Altenmarkt durchströmte und fast rings von Werfener Schiefen (resp. Haselgebirge) umsäumte Areal, das wir nunmehr kurz die „Großreiflinger Scholle“ nennen wollen, tektonisch als ein Glied der Ötscherdecke und zugleich auch als die östliche Fortsetzung unserer Traunalpendecke

⁴²⁾ Typuslokalität des Reiflingerkalkes!

erscheint, jedoch faziell engeren Anschluß an die Lunzer Triasentwicklung darbietet. Oder man könnte diese Scholle auch bei Zurechnung des Triaszuges von Palfau zur (südlichsten) Lunzer Decke und im Hinblick auf das Zuendegehen des Dachsteinkalkes der eigentlichen Ötscher Decke östlich von Gams als hier den Ötscherdeckenkörper sozusagen ganz ersetzende Lunzer Decke betrachten.⁴³⁾

Bei der teils vorgosauischen und teils nachgosauischen Alpenfaltung hat sich nun wohl unseres Dafürhaltens die „Großreiflinger Scholle“ an dem Gleitmittel des oft gipshältigen Werfener Schiefers (Haselgebirges) von ihrer Umgebung losgelöst und ist dabei an ihrer Nord- und anderseits an ihrer Südseite stellenweise deckenartig ihren Nachbarzonen (dem nördlicheren Lunzerdeckebereich im Norden und anderseits der „nordjuvawischen“ [Werfener Schiefer-] Zone und ev. auch dem Hochalpin im Süden) aufgeschoben oder stellenweise hingegen von diesen auch etwas überfahren worden (z. B. im Norden vom Wettersteinkalkzug des Gamssteins bei Palfau). An ihrer Ostseite zwischen Gams und Palfau ist der Dachsteinkalk des Lerch- und Akogels — also der Ötscher- (Hochkar-) Decke — gleichfalls an einem Werfener- und Haselgebirgsstreifen NW-wärts einigermaßen über unsere „Scholle“ gefahren. Und an ihrer Westseite sehen wir sie in jener nachgosauischen, O—W-wärts wirkenden Bewegungsphase, welche die meridional einschwenkenden Weyrer Bogenzüge ausbildete, entlang der Linie Altenmarkt—St. Gallen—Zinödl-Westfuß dem westlicher gelegenen Lunzerdeckengebiet (insbesondere der vom Oisberg aus NO heranreichenden Jura-Neokom-Mulde samt der Gosau (da) und dem Ostende der Traunalpendecke (W des Zinödls) mit ihren basalen Werfener- und Haselgebirgsschichten aufgefördert und Deckschollen der letzteren noch bis zur Pfarreralm 3½ km NW von St. Gallen und bis an die Südostseite des Hochbrands 3 km NW von Altenmarkt emporbringend.

⁴³⁾ Vgl. diesbezüglich die schon auf S. 486 kurz wiedergegebene Meinung Spengler's (1928, S. 10—11), daß der „tirolischen“ oder „Stauffen-Höllengebirgsdecke“ weiter östlich der südliche Teil der Lunzer Decke mit dem Palfauer Gamsstein entspreche, für dessen stratigraphisches und zugleich auch tektonisches Äquivalent er — gleich Bittner, Spitz und Ampferer — den Maierckzug SW von St. Gallen hält, und daß die Kaßbergüberschiebung (innerhalb unserer Traunalpendecke S von Grünau) vielleicht das westliche Äquivalent der die Aufschiebung der Ötscher- auf die (südliche) Lunzer Decke bezeichnenden Linie Göstling—Lassing—Palfau sei.

Indem uns so die „Großreiflinger Scholle“ als eine ziemlich einheitliche und noch rel. parautochthon innerhalb ihrer Umgebung befindliche Bewegungsmasse erscheint, weichen wir stärkstens von der ihr von Ampferer (1931, S. 240, 285, 288, 302) gegebenen tektonischen Deutung ab. Denn dieser Forscher betrachtet unsere Scholle hauptsächlich als einen vorgosauisch auf das Erosionsrelief ihrer Umgebung weit von S her eingeschobenen „Ultradeckenkomplex“, als einen Fremdkörper auf den ihn umschließenden Gebirgszügen, dessen Herbewegung gutenteils das Störungssystem der „Weyrer Bögen“ mit seinen Streichungsknickungen (Maierock—Zinödl—Hainbachstein—Gamsstein-Zug) und stellenweisen Überkipnungen (Gamsstein, Maierock) hier bewirkt haben soll.⁴⁴⁾

An der eben vorhin erwähnten und durch ein Werfener-schiefer- und Haselgebirgsband bezeichneten Schubfläche in der Gegend zwischen Gams und Palfau tritt nun die durch mächtigen Dachsteinkalk ausgezeichnete eigentliche „Ötscherdecke“ an Stelle der gerade besprochenen Großreiflinger Scholle (Palfau—St. Gallener Zone) und wird so hinfort gegen Osten bis an den Rand des Wiener Beckens hin zur südlichen Nachbarin der Lunzer Decke und zur nördlichen Nachbarin der nordjuvavischen Zone. Die Grenze gegen die erstere wird durch die meist auch eine

⁴⁴⁾ Des einzelnen unterscheidet Ampferer (l. c.) in diesem Deckenkomplexe eine zuerst auf das Relief des basalen Gebirges — aber wohl noch nicht so weit her — vorgosauisch geförderte Schubmasse, deren jetzigen Südrand der Wettersteinkalkzug Maierock—Zinödl—Hainbachstein—Gamsstein bilde; dann eine nach neuerlicher Abtragungs-(Erosions-)periode auch vorgosauisch herbeigeschobene und dabei stellenweise Umkipnungen des ersteren Schubkörpers bewirkende „Ultradecke“ bes. aus Altriassschichten und kleineren sonstigen Gesteinspartien, das wäre die heute unsere „Großreiflinger Scholle“ peripher säumende Gürtelzone aus Werfener- und Haselgebirge (? Äquivalent einer Hallstätter Decke); darüber eine noch höhere und wohl auch vorgosauische „Ultradecke“ bes. aus Mittel- bis Obertriassschichten (so u. a. mit dem ausgedehnten Hauptdolomitgebiet unserer Großreiflinger Scholle), ein Bewegungskörper, den Ampferer (l. c., S. 285 mit Fig. 40) als die „zentrale Schubmasse“ oder „Insel“ bezeichnet und in welchem er ein tektonisches Element etwa nach Art seiner höherjuvavischen Reiteralm-Ultradecke des Berchtesgadener Landes zu erblicken scheint. Nach diesen Deckenherbeischüben sei es dann zur Sedimentation der Gosauschichten und hierauf zu einer weiteren Gebirgsbildung mit starken Ostwestschüben gekommen (l. c., S. 294 mit Fig. 44), welche sich im Meridian der Weyrer Bögen quer durch die ganzen Nordkalkalpen und sogar noch darüber hinaus bis in die Grauwackenzone („Radmerstörung“) und selbst bis in die Zentralalpen („Lavanttaler Störungszone“) geltend machten. Schließlich sei es wieder zu Gebirgsabtragungen gekommen.

deutliche nachgosauische Aufschiebung der Ötscher- auf die Lunzer Decke bedeutende Linie Lassing (NO Palfau)—Noth im Steimbachgraben (SO Göstling)—Durchlaß (O Lunzersee)—Lackenhof—Joachimsberg (bei Wienerbruck)—Hohenberg a. d. Traisen—Nordseite des Unter- und Almesbrunnberges (NW Pernitz)—Hafnerberg (bei Altenmarkt a. d. Triesting)—Heiligenkreuz—Brühl bei Mödling bezeichnet und die Südgrenze durch die „nordjuvavische Zone“ Gams (O Großreifling)—Brunnsee bei Wildalpen—Rotmoos bei Weichselboden—Gußwerk—Lahnsattel—Prein—Faden (N Schneeberg)—Miesenbachtal—Oberpiesting—Enzesfeld (resp. Hernstein) a. d. Triesting. Als die wichtigsten dieser Ötscherdecke s. l. zugehörigen Berggruppen und -züge können also Hochkar (Göstlinger Alpe), Dürrenstein, Ötscher, Kräuterin, Gemeinde- und Bürgeralpe bei Mariazell, Göller, Gippel, Traisenberg (W von St. Ägyd), Unter- und Almesbrunnberg, Dürre Wand, Waxeneck, Hohe Mandling, Hoher Lindkogel (Eisernes Tor W von Baden) und Anninger (bei Mödling) genannt werden.

Östlich des Erlauftales und von Mariazell zerfällt die weiter im Westen mehr einheitlich gewesene Ötscherdecke durch das Auftreten einiger südgeneigter Überschiebungsflächen darin in mehrere Teildecken oder Schuppen, als deren bedeutsamste und von N nach S aufeinander folgende die „Unterbergdecke“ (Ostfortsetzung der Zone des Ötschers), die „Göllerdecke“ und die „Gippelschuppe“ angeführt seien. Die von Spengler 1928 gleichfalls noch der Ötscherdecke zugezählte und N unterhalb der Unterbergdecke gelegene Annaberg—Reisalpen-Decke haben wir aus tektonischen Gründen lieber der Lunzer Decke zugerechnet (vgl. S. 502—503).

Bezüglich der Werfenerschiefer-Schollen unter dem Lassingfall, an den Kollerbergen und in den unteren Ötschergräben W des Ötschers und bezüglich der Dachsteinkalkschollen beim Langauer Schützenwirt (WSW Lackenhof) und am Lechnergrabengänge und Großkopf (S Lunz) und in der Noth SO von Göstling, welche Ampferer (1930, S. 46 ff.) für Reste einer weiter von S über die Ötscherzone hergewanderten „Ultradecke“ gehalten hat, sind wir der Meinung, daß sie vielmehr dem Schichtbestande der Ötscher-Decke selber entstammen (Trauth, 1934, Seite 2).

Als eines recht augenfälligen Erweises der nordwärts gerichteten Vorschiebung der Ötscher- auf und gegen die Lunzer

Decke sei schließlich noch des bei Sattelbach im Schwechattale (W von Baden) unter der Ötscherdecke geöffneten Fensters gedacht, welches uns Partien eines inversen Liegendschenkels unter der normal liegenden dortigen Ötscherserie erschließt (Kober, 1926, S. 57).

Die aus der nachbarlichen „nordjuvavischen Zone“ der Traunalpen- und Ötscherdecke aufgeförderten „nordjuvavischen Deckschollen“ werden im nächstfolgenden Kapitel erwähnt werden.

4. Die „Nordjuvavische Zone“ mit der Reiteralp-Schubmasse und die „Nordjuvavischen Deckschollen“.

Als die „Nordjuvavische Zone“ bezeichnen wir diejenige Hauptbaueinheit der Nordkalkalpen, welche sich von der Saalachregion bei Lofer bis zum Wienerbecken nächst Piesting zwischen der Stauffen—Traunalpen—Großreiflinger—Ötscher-Decke oder -Zone im Norden und der Hochalpinen Zone oder Decke im Süden hinstreckt und uns auch hier zwischen diesen beiden letzteren Zonen beheimatet erscheint, dabei gegen Westen am „Tirolischen Deckenbereiche“ der Kammerkör-Sonntagsborngruppe ihren natürlichen faziellen und tektonischen Abschluß findend.

Durch die alpine Gebirgsbildung, und zwar sowohl durch die der vor- als durch die der nachgosauischen (resp. späalttertiären) Phase ist sie ihren Nachbarregionen stellenweise einigermassen aufgeschoben, stellenweise aber andererseits auch von diesen überfahren worden, und zwar ersteres namentlich an ihrer Westbegrenzung entlang des Saalachtals zwischen Lofer und Reichenhall (Aufschiebung auf die Tirolische und die Stauffen-Decke) und zumal auch an ihrer Nordgrenze (Aufschiebung auf die Traunalpen—Ötscher-Decke) und dies oft schon deutlich in vorgosauischer Zeit, — und letzteres hinwider wesentlich häufiger und dabei zumal erst in nachgosauischer (tertiärer) Zeit an ihrer Südgrenze (Überschiebung durch das Hochalpin der Gamsfeld—Dachstein-Gruppe, des Hochschwabs, Schneebergs und der Hohen Wand).⁴⁵⁾

⁴⁵⁾ Wer unsere „Nordjuvavische Zone“ mit Hahn, Spengler und Ampferer für den nördlichen Teil einer bes. vorgosauisch von S her über das Hochalpin (Tirolicum) gewanderten „juvavischen Decke“ hält, wird die

Wo sich Schollen der ihren Nachbargebieten aufgeschobenen „Nordjuvavischen Zone“ — sei es durch weiteres Weggleiten (? Gerhardstein und Hochkranz SO von Lofer), sei es durch Erosion (Dürradmer, Hernstein usw.) u. dgl. — von dem zusammenhängenden nordjuvavischen (Decken-)Areale losgetrennt haben und also frei und isoliert den Nachbargebieten aufruhem, wollen wir von „Nordjuvavischen Deckschollen“ sprechen (vgl. Taf. I).

Steht diese unsere Auffassung über die tektonische Stellung der „Nordjuvavischen Zone“ demnach in einem Gegensatz zu den diesbezüglichen Ansichten Hahn's und auch Spengler's und Ampferer's, wie wir sie im 1. Kapitel der vorliegenden Studie (S. 478 ff., 487, 489) etwas näher gekennzeichnet haben, so differiert sie auch nicht minder von den mit einander verwandten Vorstellungen Kober's und Staub's darüber, die unser „Nordjuvavicum“ im wesentlichen als eine der „Lechtal-Ötscher-Decke“ Kober's, resp. der „Inntal-Wetterstein-Decke“ Staub's aufgeschobene und von der — auch die Reiteralp-Lattengebirg-Untersberg-Masse mitumfassenden — „Dachstein-Decke“ überfahrene und überlagerte „Hallstätter Decke“ betrachten (vgl. S. 481—485). Andererseits aber harmonisiert sie mit den von verschiedenen Forschern bezüglich des einen oder anderen Teilgebietes unserer Zone ausgesprochenen Ansichten, wie namentlich mit der von Leuchs (1927, S. 186—188) der ganzen „Berchtesgadener Schubmasse“ (Reiteralp—Lattengebirge—Untersberg samt deren „Hallstätter“ Saumzone) gegebenen Deutung, auf welcher wir ja hinsichtlich dieser Region vielfach fußen, ferner mit einer von Spengler 1912 (l. c., S. 46—48) vertretenen (freilich aber dann später fallengelassenen) Deutung der „Hallstätter Zone Strobl—Ischl—Aussee“, dann mit der von Hahn selber (1913, S. 452) gehegten Meinung über das Becken von Windischgarsten und endlich mit der von Bittner und letzthin von Kraus (1936, S. 260, 263) verfochtenen Annahme einer Beheimatung der Triasschichten (Werfener Schiefer, Muschelkalk, Hallstätter Kalk usw.) der sog. „Puchberg—Mariazeller-Linie“

überwähnten nachgosauischen (tertiären) Aufschiebungen des Hochalpins auf das Nordjuvavicum als eine „Einwickelung“ desselben deuten und demnach eventuell von solchen unter dem Hochalpin „eingewickelten juvavischen Deckschollen“ (zum Unterschied von den andernorts, wie z. B. am Plassen dem Hochalpin „frei“ aufliegenden „juvavischen Deckschollen“) reden müssen (vgl. bes. Spengler, 1928, S. 12—14).

nördlich der hochalpinen Hochschwab—Veitschalpe—Rax—Schneeberg-Zone und südlich der Ötscher-Decke.

Was die zuerst von Pia (in Spengler, 1924, Führer, S. 78 ff.) in der Region des unteren Lammertales O von Golling vorgenommene und hierauf anknüpfend daran von Ampferer (1927, Berchtesgaden, S. 219; 1936, S. 99 ff.) für den Bereich der ganzen „Berchtesgadener Schubmasse“ zwischen Hallein und Lofer durchgeführte und schließlich auch von Spengler (1928, S. 12—13) und Kühnel (1928, S. 497) akzeptierte Gliederung des „Juvavicum“ hier in eine „unterjuvavische“ oder „Hallstätter Decke“ und in eine „oberjuvavische“ oder „Reiteralm-Decke“ betrifft, so hat Schlager's genaue geologische Untersuchung des Untersberges (1930, S. 252—253) durch die Feststellung eines transgressiven Basalkonglomerates der mit dem Hallturm-Eozän eng verbundenen Gosauschichten des Nierentales (SO Gr.-Gmain) mit ziemlicher Sicherheit die Unmöglichkeit eines erst „tertiären“ Einschubes der „hochjuvavischen“ Untersberg-(Reiteralm-) Serie auf die „tiefjuvavische“ Hallstätter Serie und das „Tirolicum“, wie ihn Ampferer l. c. gegenüber einem „vorgosauischen“ Einschub der Hallstätter Decke hier auf „tirolisches Basalgebirge“ (Watzmann—Steinberge—Sonntagshorngruppe — Stauffen — Roßfeld) angenommen hatte, ergeben.

Hingegen sprechen die von Kühnel (1928, S. 473—475) an einigen Stellen der Nordseite des Hohen Gölls über die „tirolischen“ Dachsteinkalke desselben transgredierend beobachteten und Gerölle von Werfener Sandstein und von typischem, fleischroten Hallstätter Kalk (mit *Monotis cf. digona* Ki.) führenden, groben Konglomerate der Oberalmschichten („tirolische Roßfeldserie“) in kaum mißzuverstehender Weise für eine recht enge Nachbarschaft der „juvavischen“ Hallstätter Serie von Hallein—Berchtesgaden und des „tirolischen“ Hohen Gölls (= „Traunalpen-Decke“ nach unserer Auffassung) schon zur Oberjurazeit und dies um so mehr, als Schlager (1930, S. 249) recht analoge „Transgressionskonglomerate“ an der Basis des tithonischen Plassenkalkes am „hochjuvavischen“ Untersberg entdecken konnte. Dies ist eine nicht unwichtige Stütze für Leuchs' und unsere Ansicht über die Beheimatung des „Nordjuvavicum“, bzgl. der „Reiteralm-Schubmasse“ hier inmitten des „tirolischen“ Sedimentationsraumes Hahn's, bzgl. zwischen unserem Tirolischen, Stauffen- und Traunalpen-Areale (Sonntagshorngruppe—Stauffen—Roßfeld

—Hohem Göll) einerseits und unserem „hochalpinen“ Areale (Steinberge—Watzmann—Hagengebirge) anderseits.

Leuchs' Meinung beipflichtend, möchten wir glauben, daß das eine hochalpine Triasentwicklung mit karnisch-norischem Dolomit und mit rel. mächtigem norischen Dachsteinkalk („Reiteralmkalk“ oft von Korallrifftypus) aufweisende Zentralgebiet der Reiteralm, des Lattengebirges und des Untersberges — also die eigentliche (s. str.) „Reiteralm-Schubmasse“ — seit jeher schon von einer eben primär an dessen Peripherie und Grenze gegen das umgebende „Tirolicum“, resp. das „Hochalpin“ abgelagerten schwächeren Schichtserie eingefast oder doch weithin (besonders vom Hochkranz und Gerhardstein SO von Lofer entlang der Saalach bis Reichenhall und dann weiter über Hallein bis Berchtesgaden und an die Westseite des Hohen Gölls, hingegen an der Südseite wohl nur andeutungsweise) davon flankiert ist, nämlich von der durch eine hallstätterartige Obertriasentwicklung ausgezeichneten, eigentlichen „Nordjuvavischen Zone“ in unserem Sinne oder, wie sie Hahn (1913, Saalachgebiet, S. 57) im Saalachgebiet zwischen Lofer und Reichenhall auch genannt hat, von der „Hallstätter Vorzone“ der Reiteralm-Schubmasse.

Wenn wir den durch gelegentliche Werfenerschiefer-Ausbisse und eventuell auch durch Andeutungen von hallstätterartigen Triasgesteinen bezeichneten Südrand der „Reiteralmschubmasse“, der sich vom Hirschbichl (NO Gerhardstein) an über den Hintersee und Antenbichl (WSW Berchtesgadner Ramsau) bis gegen das Nordende des Königsees wohl einigermaßen südwärts über die hier darunter einfallenden und oft mergeligen Lias- bis Neokom-schichten des hochalpinen Nordsaumes (Nordrandmulde der Wimbach-Gruppe) geschoben hat, als eine zur Obertrias- (bes. Nor-) Zeit etwas tiefere „nordjuvavische“ Meeresrinne an der Grenze der damaligen Flachsee-, resp. Korallriffregion der hochalpinen Wimbachgruppe im Süden und der Reiteralm-(Lattengebirgs-)gruppe im Norden und damit die letztere also bereits als einen Riffbereich (eine Riffenklave) „hochalpinen Faziescharakters“ innerhalb unseres Nordjuvavicum betrachten (vgl. die Übersichtskarte Taf. I), so könnten wir diese geologischen Verhältnisse wohl mit dem gleichen Rechte auch anders, und zwar in der Weise formulieren, daß wir das Areal der Reiteralmschubmasse (Reiteralm—Lattengebirge—Untersberg) noch ausdrücklich der

„Hochalpinzone“ zuzählen, den sie von der Wimbach-Gruppe im Süden (zur Obertrias-, resp. Jura-Neokom-Zeit) scheidenden Kanal tieferen Meereswassers als einen solchen innerhalb der Hochalpinzone — etwa nach Art des Abtenau-Annaberger „Kanals“ oder des an der Pyhrnlinie (vgl. S. 548, 550) verlaufenden — betrachten und die eigentliche „nordjuvavische Zone“ hier dann eben auf die durch Hallstätter Trias-Entwicklung (salzführendes Haselgebirge, Hallstätter Kalke u. dgl.) charakterisierte West-, Nord- und Ostumrandung der Reiteralmuschubmasse vom Hirschbichl (resp. Hochkranz) an über Lofer, Reichenhall, Hallein und Berchtesgaden bis zur Westgrenze des Hohen Gölls beschränken, von wo aus sie dann über das Bluntau- und Lammertal nach Strobl, Ischl und Aussee und noch weiter ostwärts ziehen würde. Es scheint also die korallriffreiche „hochalpine“ Triasfazies hier im Berchtesgadener Land schon primär so weit gegen den Nordrand des Kalkalpenmeeres herangereicht zu haben wie sonst nirgends in dessen Bereiche.

Wie wir uns durch den ebenerwähnten Abtenau-Annaberger und den Pyhrn-Kanal und eventuell auch durch einen solchen in der Gegend von Mitterndorf-Wörschach die „nord“- und die „südjuvavische Meereszone“ zur Obertriaszeit quer durch das korallriffreiche Hochalpinareal miteinander in Verbindung gesetzt denken, soll bei der Erörterung des letzteren noch etwas näher ausgeführt werden (vgl. S. 548—550).

Wir werden kaum fehlgehen, wenn wir in Anknüpfung an die von Diener (1915, S. 21 ff., 120—121; 1925, S. 200) und Leuchs (1927, S. 47—48, 278—279) über die Bildung der nordalpinen „Hallstätter Kalke“ geäußerten Gedanken die Gebiete der typischen „Hallstätter Entwicklung“⁴⁶⁾ des Berchtesgadener Landes und des Salzkammergutes wie überhaupt in unserer „nord“- und auch „südjuvavischen Zone“ namentlich als zwischen den Korallriffen (Hochgebirgskorallenkalcken) oder an der Peripherie von solchen gegen Dachsteinkalke zur Obertriaszeit hinziehende Kanäle (Rinnen) oder auch breitere Straßen einigermaßen tieferen — etwa tiefer „neritischen“ bis „bathyalen“ — und gegen terrigene Sedimentzufuhr ge-

⁴⁶⁾ Also abgesehen von den kleineren, nur als ganz lokale Linsen in den Dachstein- und Dachsteinriffkalcken erscheinenden Hallstätterkalk-Vorkommen.

schützten Meereswassers betrachten,⁴⁷⁾ wo sich eine reichere, von den guten Nahrungsplätzen der Riffhänge angelockte, freier bewegliche Schalentierwelt (bes. Cephalopoden, doch auch andere Tiergruppen) eingefunden hat.

Wenn wir nun in unserer „nordjuvavischen Zone“ (wie analog übrigens auch in der „südjувavischen“) solche „Hallstätter“ Ablagerungen, und zwar speziell die fossilreichen Hallstätter Kalke nicht allenthalben durchlaufend, sondern auf gewisse Strecken hin — so an der Westseite des Jänners (W vom Hohen Göll) zwischen Berchtesgaden und dem Torrenerjoch-Zug (S vom Hohen Göll), an der Gamsfeldüberschiebung zwischen dem Lammer-Gebiete und dem von Strobl, an der Salzsteiglinie zwischen der Gegend N des Lawinensteins (N Mitterndorf-Klachau) und dem Windischgarstener Becken, ferner zwischen diesem und der Region von Landl a. d. Enns und im Salzgebiete zwischen Wildalpen und Weichselboden — ganz oder doch ziemlich fehlend und etwa bloß durch tektonische „Aufbrüche“ von (oft mit Gosauschichten vergesellschafteten) Werfener Schiefer und Muschelkalk u. dgl. im Bereiche der Dachsteinkalkfazies ersetzt sehen, so dünken uns diese Aufbrüche (durchlaufende „Aufbruchszone“ Salzsteig—Windischgarsten—Landl—Mariazell—Puchberg) in tektonischer Hinsicht doch als eine genugsame Ausprägung und Repräsentanz der „nordjuvavischen Zone“. In dieser vom Salzkammerngut bis zum Ostalpenrande (bei Piesting) sichtbaren, bedeutsamen Baueinheit der Nordalpen ist es also eben streckenweise in rel. tieferen Straßen oder Rinnen des Obertriasmeeres

⁴⁷⁾ Vgl. Diener, 1925, S. 12, 200—201. Eine von der obigen ziemlich abweichende Ansicht über die Bildung der „Hallstätter Fazies“ ist kürzlich allerdings von Lebling (1935, S. 7—9 mit Abb. 1—2) vertreten worden, der sie (oder, wie er S. 9 auch sagt, die „Aflenzer Fazies“) — in Anlehnung an Hahn (1913) — zum Unterschiede von der „küstenfernen“ Dachstein-(Hochalpin- und Reiteralm-)Entwicklung für südlich von dieser und im Vereine mit ihrem „Werfen—St. Martin Vorland“ für „küstennah“ nachbarlich eines zentralalpinen Festlandsgebietes zur Triaszeit sedimentiert hält, weshalb eben diese kontinentalen Einflüsse in den „Salzlagunen ihrer Werfener Schiefer“ und in den „Schlickablagerungen der Aflenzer und Zlambachschieften“ zum Ausdruck kämen. Die typischen fossilführenden Hallstätterkalke sind aber wohl vielmehr, wie wir Diener beipflichten möchten, an relativ tieferes Wasser unweit der triadischen Korallriff- und der (in zirka 10 bis 15 m Tiefe sedimentierten) Dachsteinkalkbereiche geknüpft und dabei vor klastisch-terrigen Materialzufuhr bewahrt gebliebene kalkige Foraminiferenschlamm-Ablagerungen. Der neritische Meeresraum reicht vom Sublitoral bis zu einer Tiefe von zirka 200 m und der bathyale von etwa 200 m bis zu 1000 m hinab (vgl. Diener, 1925, S. 12).

zur Sedimentierung echter, versteinungsreicher Hallstätter Kalke gekommen, während in den genannten, solcher ermangelnden Zwischenstrecken Wanderungen der nicht oder nicht völlig sessilen Hallstätter Tiere (Cephalopoden, Muscheln, Schnecken, Brachiopoden u. dgl.) immerhin durch und über die Riff- und Dachsteinkalkbereiche in noch auslangendem Ausmaße ausgeführt werden konnten, um den eigentlichen, tieferes Wasser darbietenden „Hallstätter“ Meereskanalstrecken einen Faunenaustausch miteinander zu gestatten.

Die geringe Widerstandsfähigkeit der schon anlässlich der vorgosauischen Gebirgsbildung in unserer „nordjuvavischen Zone“ weithin zutage getretenen Werfener- und Haselgebirgsschichten und der sonstigen rel. geringmächtigen Ablagerungen der „Hallstätter Fazies“ gegenüber der Erosion lassen es leicht begreiflich erscheinen, daß das dann in den Kalkalpenbereich eingedrungene Gosaumeer gerade hier seine Sedimente in beträchtlicher Ausdehnung darüberbreiten konnte und daß diese gleichfalls nur mäßigfesten und damit auch leicht wieder erodierbaren Straten zusammen mit den ebengenannten triadischen durch die nachgosauische (tertiäre) Gebirgsbewegung stark ergriffen und mit diesen Triasbildungen häufig von den nachbarlichen starren Kalkschollen, u. zw. zumal von den südlicheren überschoben werden konnten, ein Umstand, durch den diese Gosauschichten uns heute häufig „bloß streifenförmig entlang jener Dislokationen zu Gesicht kommen“ (Geyer, 1916, S. 201—202; vgl. ferner Ampferer, 1916, S. 224—225).

Die in den Gosauablagerungen unserer Nordkalkalpen — in der Werfener Südrand- und der „südjuvavischen Zone“, in den voralpinen (Ötscher-, Lunzer- und Frankenfelder) Decken und ganz besonders häufig in unserer „nordjuvavischen Zone“ — auftretenden „exotischen Gerölle“ (Quarzporphyr, Felsitporphyr, Diabasporphyr, Diabas, Melaphyr, Gabbro, Serpentin, Quarzit u. dgl.) stammen, wie namentlich Ampferer's gründliche Untersuchungen (1916, S. 218 ff.; 1918, S. 1 ff.) ergeben haben, des wesentlichen von derartigen, in den nordalpinen Werfener Schichten enthaltenen Gesteinskörpern („exotischen Schubschollen“) ab, die zur Oberkreidezeit offenbar in weit größerer Zahl und Ausdehnung aufgeschlossen und dadurch der Erosion und der Aufarbeitung durch das Gosaumeer zugänglich waren.

Wenden wir uns nun einer kurzen Besprechung der sich von W gegen O aneinander schließenden Teilgebiete unserer „nordjuvavischen Zone“ zu, so haben wir dabei mit der Region der sog. „Berchtesgadner“ oder „Reiteralm-Schubmasse“ und ihrer nächsten Umgebung zu beginnen: Das „hochalpin“ entwickelte Areal der ebenerwähnten „Schubmasse“ — also Reiteralm, Lattengebirge und Untersberg — erscheint unseres Erachtens schon primär von der durch Hallstätterfazies ausgezeichneten und namentlich an ihrer West- und Nordwest-, Ost- und Südostseite gut aufgeschlossenen Gürtelzone umgeben, die sich übrigens stellenweise (wie z. B. am Achberg östlich von Unken) auch durch Faziesübergänge innig mit der mächtigeren hochalpinen Berchtesgadner Serie der Reiteralm verknüpft erweist (Leuchs, 1927, S. 178—179), und die wir keineswegs als eine unter der ganzen Reiteralm-(Berchtesgadner-)Schubmasse hindurchziehende, selbständige Schubdecke betrachten können. Das natürliche Westende dieser „nordjuvavischen“ Hallstätter Schichtfolge stellt sich an ihrer Grenze gegen die „tiroliche“ Kammerkör-Sonntagshorngruppe in der Umgebung von Lofer und Unken ein, indem hier die bei Hallein und Berchtesgaden durch Ammonitenreichtum noch so deutlich als rel. „pelagisch“ gekennzeichneten Hallstätter Kalke zu einer mehr litoralen, unreinkieselig-mergeligen Ausbildung neigen und gelegentlich auch einen Landpflanzenrest (*Pterophyllum?*) eingeschwemmt enthalten haben (vgl. Hahn, 1913, S. 393; Leuchs, 1927, S. 46, 282).

Hier im Saalachgebiet wird diese unsere „nordjuvavische Zone“, die hier bereits größtenteils in einzelne, dem Saalachtale bogenförmig folgende, größere und kleinere Deckschollen — so Hochkranz und Gerhardstein (SO Lofer), Rauchenberg, Lerchkogel, Gfäll- und Dietrichhörndl und Unkener Kalvarienberg — aufgelöst erscheint, namentlich von Werfener Schieferen mit Haselgebirge (Reichenhaller Salzvorkommen), Reichenhaller Kalk und Dolomit, Ramsaudolomit, karnischem Cidariskalk, karnischem und norischem Hallstätter Kalk und Hallstätter Dolomit, norischem Lerchkogel-(Dachstein-)kalk und Halorellen-(Pedata-)kalk repräsentiert.⁴⁸⁾

⁴⁸⁾ Die von Hahn (1913, Saalachgebiet, S. 12; 1913, Kalkalpen, S. 395, 397) gleichfalls der juvavischen Triasserie zugerechneten und eventuell für hochkarnisch bis tiefnorisch angesehenen „Loferer Schichten“ scheinen nach neueren Untersuchungen Neokom- (Schlager, 1930, S. 253, Fußnote 1) oder Gosaumergel (Leuchs, 1927, S. 46, 185) zu sein und die von Amp-

In der Gegend von Hallein und Berchtesgaden umfaßt die nordjuvavische (Hallstätter) Schichtfolge hauptsächlich Werfener Schiefer mit salzführendem Haselgebirge (Salzbergwerke!), Reichenhaller Kalk, Schreyeralmkalk, Ramsaudolomit und karnischen und norischen Hallstätterkalk und -dolomit.

Während man gegenwärtig die eben charakterisierte Hallstätter Schichtserie der Umgebung Berchtesgadens unter der Voraussetzung, daß sie als „tiefjuvavische“ Ferndecke (Kühnel, 1929, S. 497) von der Südseite der Nordkalkalpen — aus einem Gebiete S unseres eigentlichen „Hochalpins“ (resp. auch des „Tirolicum“) und auch S der gleichfalls hochalpin entwickelten „hochjuvavischen“ Reiteralmdecke (Kühnel l. c.) — herstamme (vgl. Lebling, 1935, S. 8—9, Abb. 1, 2a, 2b), als der Juraformation ermangelnd betrachtet und letztere in dieser Region durchaus dem solcherart von der Hallstätter Decke überschobenen „Tirolischen“ und „Hochalpinen“ Areale (mit „bayrischer“ bis „Berchtesgadener Fazies“) zuzuschreiben neigt, halten wir es für durchaus möglich, daß künftige Untersuchungen doch gewisse Partien der Jura-Ablagerungen um Berchtesgaden noch dem Hallstätter Komplexe, unserem „Nordjuvavicum“, zuweisen werden. Ja bei dessen relativer Bodenständigkeit und Beheimatung hier unmittelbar neben dem „Hochalpin“ und dem „Tirolicum“, resp. neben unserer Stauffen-Traunalpendecke, wie wir sie heute annehmen, will uns dies sogar ziemlich wahrscheinlich dünken.

Wenn die von Hahn 1913 der Berchtesgadener Schubmasse gegebene Deutung als ein von der Südseite der Hochalpinzone unserer Kalkalpen nachneokom, resp. vorgosauisch auf das sie rings umschließende Gebiet („Tirolicum“ Hahn's, d. i. unser Hochalpin- und Stauffen-Traunalpengebiet) geförderter Fremdkörper so bestrickend erschienen ist und fast die allgemeine Zustimmung der Alpengeologen erlangt hat, so ist dies auf das hiedurch anscheinend besterklärte herrschende Einfallen der jüngsten Schichtglieder — Lias-Jura und Neokom — des umgebenden Gebirges beinahe rings um die Schubmasse (Hallstätter-Randzone und hochalpine „Reiteralmdecke“) unter diese zurückzuführen, ein Umstand, der so zunächst den Eindruck einer die

ferer (1927, S. 214) als eine eventuelle Gosaubildung erklärte „Grubhörndl-breccie“ eine wohl schon vorwiegend dem tirolischen Bereiche angehörige Rhät. (Hahn) oder Juraablagerung (vgl. Schläger, 1930, l. c.).

Schubmasse einheitlich unterteufenden und zwischen Reichenhall und der Berchtesgadener Ramsau weit mehr als 20 km breiten Großmulde aus Jura und Neokom hervorruft. Wie aber Leuchs (1927, S. 187 u. S. 327, Abb. 64) dargelegt hat, ist es viel wahrscheinlicher, daß die beiden (jurassisch-neokomen) „Muldenstreifen nördlich und südlich der Schubmasse jeweils Nord- und Südflügel von zwei verschiedenen Mulden sind, und daß zwischen ihnen noch ein Antiklinalgebiet lag“ (eben das der nachmaligen Schubmasse).

Läßt man die vorgefaßte Vorstellung einer die Berchtesgadener Schubmasse unterteufenden einheitlichen Mulde beiseite, so wird die unbefangene Beurteilung der Lagerungsverhältnisse an der Peripherie jener Zentralmasse sich gewiß auch mit der gleich im folgenden vertretenen Ansicht über den Bauplan hier befreunden können:

Indem wir uns — in gutem Einklange mit Leuchs (1927, S. 186—188) — die eine hochalpine Fazies zeigende Berchtesgadener Schubmasse (Reiteralm, Lattengebirge, Untersberg) schon ursprünglich ungefähr so wie heute von unserer die „Hallstätter Entwicklung“ darbietenden „nordjuvavischen Zone“ umsäumt und mit dieser zwischen dem „hochalpinen“ Bereiche im Süden und dem „tirolischen“ (Staufen-Traunalpendecke) im Norden sedimentiert denken, halten wir dieselbe samt ihrer Hallstätter Gürtung nicht wie Hahn (1913) und Ampferer (1927, Berchtesgaden) für einen dem „hochalpinen“, resp. „tirolischen“ Basalgebirge aus weiter Ferne — von der Südseite der Nordkalkalpen her — aufgeschobenen Ultradeckenkomplex,⁴⁹⁾

⁴⁹⁾ Während Hahn (1913, S. 413 ff) die die vorgosauische Reiteralm-schubmasse säumende „Hallstätter Entwicklung“ nur als eine relativ untergeordnete, unselbständige Rand- oder Vorzone derselben deutete, hat sie Ampferer (1927, Berchtesgaden, S. 219 ff) für eine selbständige, dem „tirolischen“ Basalgebirge vorgosauisch aufgeschobene und dann selber wieder im Tertiär von der noch höheren und mächtigeren Berchtesgadner-(Reiteralm-)Decke überfahrene Schubmasse (Ultradecke) erklärt, die freilich zunächst durch Erosion und hierauf auch besonders durch die über sie hinbewegte Berchtesgadner Decke weithin in unzusammenhängende „Schollen“ aufgelöst worden sei. Dieser Auffassung Ampferer's bezüglich der vollen Selbständigkeit der tieferen Hallstätter Decke (= „tiefjuvavischen Decke“ Kühnel's, 1929, S. 497) und der höheren Reiteralmdecke (= „hochjuvavischen Decke“ Kühnel's, l. c.) hat eine ganze Reihe unserer Alpengeologen zugestimmt, freilich bezüglich des Alters der Deckenschübe zum Teil andere Meinungen vertretend. Denn nur Spengler (1928, Schubweite, S. 13) und Lebling (1935, S. 7—10) scheinen allenfalls mit einem tertiären Einschub der Reiteralmdecke nach dem vorgosauischen der Hallstätter Decke zu rechnen. Hingegen nimmt

sondern deuten die uns entgegentretenden Überlagerungen des Hochalpins und des Tirolicum, resp. der Stauffen-Traunalpendecke durch die „nordjuvavische“ Hallstätter Serie und die der letzteren durch die Berchtesgadener-(Reiteralms-)Schubmasse nur als randliche Aufschiebungen, bzgl. umgekehrt Unterschiebungen nach verschiedener Richtung und von rel. geringer Förderweite, diesbezüglich wohl auch wieder mit Leuch's (1927, S. 184—188) prinzipiell in Übereinstimmung.

Besondere Bedeutung wird in diesem Sinne vor allem einer kräftigen „Querbewegung“ zukommen, durch welche das Gebiet der Loferer Steinberge und der Kammerkör-Sonntagshorngruppe von Westen her und anderseits die Roßfeldregion unserer „Traunalpendecke“ von Osten her unter das Areal der Berchtesgadener Schubmasse (die dies hier aber erst durch diese Bewegungen wurde) und ihre „nordjuvavische“ (Hallstätter) Gürtelzone je mehrere Kilometer weit hineingeschoben worden ist, so daß nun in der Saalachregion das westlichere hochalpine und tirolische „Basalgebirge“ durch die Hallstätter Serie und diese wieder durch die Berchtesgadener(Reiteralms-)schubmasse überfahren erscheinen und anderseits die Jura- und Neokomschichten des Roßfeldes durch die salzführende Hallstätter Serie von Hallein und Berchtesgaden und diese wieder durch die Untersberg-(Berchtesgadener-)Schubmasse.

Wenn auch Hahn (1913, Nordalpen, S. 480—481) in der Saalachregion und Ampferer (1936, S. 106—114) im Halleiner Gebiet das Vorhandensein von OW-, resp. WO-gerichteten Schubbewegungen dargetan haben, so erscheinen sie ihnen doch nur als das Ergebnis eines mehr jugendlichen (etwa vormiozänen) und im Vergleich zu der früheren Herbeiförderung der juvavischen

Kühnel (1929, S. 554) zwei Hauptbewegungsphasen für das Juvavicum des Berchtesgadner Landes an, eine vortithonische (wegen des Vorkommens von Hallstätterkalk-Geröllen in den „tirolischen“ Oberalmschichten am Göll) und dann eine unter- bis mittelkreidische. Boden (1930, S. 79—80) neigt sowohl für die Hallstätter- als Reiteralmdcke einer tertiären (postaquitamen) Einförderung auf das tirolische Basalgebirge zu, wogegen Schlager (1930, S. 252—253) und Del-Negro (1930, S. 302; 1934, S. 13) zufolge der von Schlager beobachteten transgressiven Auflagerung von Gosau und Eozän des Nierentales auf den Rand der hochjuvavischen Untersbergmasse (Dachsteinkalk der Brettwand) im wesentlichen ein vorgosauisches Alter der tiefjuvavischen (Hallstätter) und der hochjuvavischen Decke annehmen, bloß geringfügige nachträgliche Aufschübe juvavischer Schollen über Gosau und Alttertiär im Gebiete von Lofer und Reichenhall zugehend.

Ultradecken (Hallstätter und Reiteralp-Decke) untergeordneten alpinen Querstauchungsvorganges, der die großen Deckenausstriche bloß sekundär umzuprägen vermochte; uns hingegen — zusammen mit den sich ihnen hinzugesellenden ähnlichen SN- und NS-Überschiebungen (resp. Unterschiebungen seitens des „tirolischen“ und „hochalpinen“ Nachbarbereiches) am Nord- und Südrande der Berchtesgadener Masse und ihrer Hallstätter Saumzone — als das wesentlichste Moment für deren Bauplan, der uns das Auftreten von Ultradecken hier, von juvavischen „Fremdkörpern“ inmitten ihrer „tirolischen“ und „hochalpinen“ Umgebung nur vortäuscht. Das Alter der erörterten OW- und WO-Schübe in der Saalach- und Hallein-Berchtesgadener Region möchten wir des wesentlichen für vorgosauisch erachten, aber immerhin auch nachgosauische oder nachalttertiäre Folgebewegungen dafür gelten lassen.

Von unserer damals also ihrer „tirolischen“, resp. auch ihrer „hochalpinen“ Nachbarschaft aufgeschobenen „nordjuvavischen“ Zone haben sich stellenweise randliche Partien, sei es durch (ev. nachträgliche) Gleitungsvorgänge, sei es durch die spätere Erosion abgetrennt, die uns so heute als isolierte „nordjuvavische Deckschollen“ entgentreten: Als vom zusammenhängenden nordjuvavischen Bereich südwärts etwas weggeglittene Schollen könnten vielleicht die des Gerhardsteins und Hochkranz' SO von Lofer betrachtet werden⁵⁰⁾ und als wohl hauptsächlich erosiv isolierte die den neokomen Roßfeldschichten O Berchtesgadens und S Halleins aufruhenden des Klingerecks, des Ahornbüchsenkogels und der Roßfeld-Alpe (vgl. Kühnel, 1925, S. 379, Kärtchen) und schließlich die kleine, auf Jura liegende Hallstätterkalkscholle am NW-Fuße des Dürreckberges W des Gölls und SO Berchtesgadens.

Wie bereits früher erwähnt, fügen sich den besprochenen Überschiebungen (resp. Unterschiebungen seitens des „tirolischen“ und „hochalpinen“ Bereiches) an der West- und Ostseite der Hochalpinfazies zeigenden Berchtesgadener Masse und ihres „nordjuvavischen“ Hallstätter Saumes auch solche an deren Nord- und Südseite (Nordfuß des Lattengebirges und Untersbergs; Linie

⁵⁰⁾ Nicht ganz ausgeschlossen, doch wohl viel weniger plausibel dünkt uns die Deutung des Gerhardsteins und Hochkranz als von der Südseite der Leoganger Steinberge stammend und dann also den kleinen Werfener- und Muschelkalkschollen auf dem Plateau des Steinernen Meeres (Stuhlgrabenkogel usw., vgl. S. 552) tektonisch entsprechende „südjuvavische Deckschollen“.

Hirschbichel [N Hochkranz]—Hintersee—Antenbichl—Wimbachklamm—Nordende des Königsees—Brandkogel [SO Berchtesgaden, W Hoh. Göll] an, welche sich wohl durch mäßige NS- oder SN-Bewegungen analog jenem ostwestlichen erklären, sich ebenfalls bes. der vorgosauischen und untergeordnet (kleine „Nachbewegungen“) auch der nacheozänen Zeit zuschreiben und uns die Annahme eines Ferneinschubes der Berchtesgadener Alpen hier wohl ganz erübrigen lassen.

Daß die von der Nordseite des Lattengebirges und Untersberges zwischen beiden bis ins Nierental tief buchtartig in die Berchtesgadener Masse eindringenden Gosau-, Nierentaler- und Eozänschichten nicht etwa eine 6—7 km betragende nordgerichtete Aufschiebung der letzteren Masse auf ein „tirolisches“ (Stauffendecke-) Oberkreide- und Alttertiär-„Halbfenster“ bedeuten, ist durch die wichtige Feststellung Schlager's (1930, S. 252—253; Del Negro, 1930, S. 304) erwiesen worden, daß diese jüngeren Ablagerungen hier die natürlichen transgressiven Hangenglieder des Untersberges (Berchtesgadener Masse) darstellen, an dessen Westseite sie steileingemuldet und ev. auch z. T. an steilen Brüchen abgesunken erscheinen. Bei Reichenhall ruht die nordwestliche Fortsetzung dieser rel. jungen Ablagerungen ebenso transgredierend auf der „tirolischen“ Stauffen-Decke und zeigt uns so, daß keine bedeutende nacheozäne Schubbahn hier zwischen den beiden genannten tektonischen Einheiten durchziehen kann (vgl. Del Negro, 1934, l. c., S. 13, 29—31).

Das von Schlager (1930, S. 247 Karte, 254—255) zwischen Aschau und dem Etzer Schlößl 2—3 km NW Berchtesgadens im „juvavischen“ Bereiche vermutete „tirolische Fenster“ ist unseren Dafürhaltens nur, was ja Schlager übrigens auch erwogen, eine südliche, tiefere Randschuppe der Untersbergserie.

Als einer weiteren tektonischen Komplikation der Umgebung von Berchtesgaden sei schließlich noch der wohl rel. jugendlichen (nachgosauischen oder tertiären) und westwärts gerichteten Aufschiebung der Dachsteinkalke (resp. auch Riffkalke) des Hohen Gölls und seines südwestlichen Ausläufers, des Jenners (W Torrenerejoch; = Traunalpendecke) über die SO Berchtesgadens und O der Königseeache sich ausdehnende Jura-Neokom-Region gedacht (vgl. Hahn, 1913, Kalkalpen, S. 422—423; Kühnel, 1925, S. 379—382; Boden, 1930, S. 401 ff.; Lebling, 1935, S. 9—11, 16—21). Vermutlich verlief hier an der Westseite der

Jennerüberschiebung und anschließend weiter etwa über den Hainzengraben (O des Brandkogels) hin zur Obertriaszeit ein Verbindungskanal zwischen der „nordjuvavischen“ (Hallstätter) Zone Bluntatal—Torrenerjoch und der von Berchtesgaden.⁵¹⁾

Begeben wir uns nunmehr in die ebenerwähnte und sich dann weiter nach O über die Salzach ins Lammertalgebiet fortsetzende Bluntatal-Torrenerjoch-Zone, in der zwischen dem Göllmassiv (Traunalpendecke) und dem Hagengebirge (Hochalpin) in vorherrschend steiler Stellung und stark gestört und gepreßt Werfener Schiefer mit Haselgebirge, Muschelkalk, Ramsaudolomit und auch Hallstätter Kalk und Dolomit zutage treten, so halten wir sie nicht wie Hahn (1913, Kalkalpen, S. 421—423) für die südliche (der nördlicheren „Eckerfirstlinie“ korrespondierende) „Führungsspalte“ des etwas W-wärts geschobenen (und von Hahn noch unzutreffend als „juvavisch“ betrachteten) Göllmassivs, auch nicht wie Ampferer (1924, Mechanik, 1. Forts., S. 49—51 m. Fig. 13) für eine zwischen Hagen- und Göllgebirge eingesenkte, alte Relieffurche („Kerbe“), die bei der Darüberförderung der (nach Ampferer) von der Kalkalpensüdseite hergewanderten und bis auf das Roßfeld (N Göll) vorwärts bewegten juvavischen Schubmasse mit deren Basalschutt ausgestopft worden ist, und auch nicht, wie Lebling (1935, S. 9 m. Abb. 2b; S. 11, 21 m. Abb. 5; S. 22) jetzt meint, für einen eingemuldeten und dann an steilen Spalten eingebrochenen und dem Göll- und Hagengebirge aufruhenden Deckschollenstreifen der (nach Lebling) dem Kalkalpensüdrand entstammenden Hallstätter und Berchtesgadener Schubmasse. Sondern wir halten sie in Anlehnung an die Auffassung C. W. v. Gümbel's (vgl. Boden, 1930, S. 417) und teilweise auch an eine frühere, seither fallengelassene Meinung Lebling's (1914, S. 16—21) vielmehr für die hier zwischen dem Göll und Hagengebirge wurzelnde und namentlich infolge ihrer weichen Werfener- und Haselgebirgsschichten und der nur geringmächtigen Hallstätter Schichten durch die Alpenfaltung stärkstens zusammengepreßte „nordjuvavische Zone“ und damit für das natür-

⁵¹⁾ Auf eine primäre Nachbarschaft der Dachsteinkalke des Jenners zu einem „nordjuvavischen“ Hallstätter Kanale scheint uns auch das Vorkommen von roten Hallstätterkalkzwischenlagen und von dunkelgrauen Kalken mit *Hatarella* und *Monotis* in denselben hinzuweisen (Lebling, 1935, S. 21).

liche Verbindungsglied zwischen der Hallstätter-Region des Lamertales und der des Hallein-Berchtesgaden-Gebietes.⁵²⁾

Indem wir die primäre Verbindung der „nordjuvavischen“ Bluntatal—Torrenerjoch-Zone mit dem Hallstätter Gebiete von Berchtesgaden an der Westseite des Jenners suchen, erscheint uns anderseits der von der Bärenwand (S Jenner) entlang des Kesselbaches zum Königsee und dann noch weiter in den Eisgraben (W St. Bartholomä) mit der gleichen WSW-Richtung wie die Bluntatal—Torrenerjoch-Zone fortziehende und dieselben Gesteine (Werfener Schiefer bis Hallstätter Kalk) darbietende steile und nur am Priesberger Moos südwärts etwas über das Hagengebirge überlappende Störungstreifen als eine die Torrenerjoch-Zone nun in den Hochalpinbereich (zwischen Hagengebirge—Steinernes Meer im S und Büchsenkopf [SW Jenner]—Watzmann im N) hinein fortsetzende „Aufbruchzone“ (ganz im Sinne G ü m b e l's, aber nicht als juvavische „Deckscholle“ gemäß H a h n, 1913, S. 344, 421—422, und L e b l i n g, 1935, S. 9, 29), welche ihren Hallstätter Kalken nach zu schließen zur Obertriaszeit den Charakter eines sich eben in den Hochalpinbereich hinein abzweigenden schmalen Fjordkanales besessen haben mag. Vom oberen Eisgraben an weiter nach WSW über Eisgrabenkirche—Hocheis-Region N nächst der Hirschwiese—Wimbachgrieskirche findet man in dieser unserer Aufbruchzone keinen Hallstätterkalk mehr, sondern nur noch Haselgebirge, Muschelkalk und Ramsaudolomit, so daß wir hier bereits (nach Ausspitzen jenes Fjordes) in diesen älteren Triasschichten die natürliche, wenn auch kräftig gestörte (emporgepreßte) Sedimentbasis der höheren Trias (Raibler Schichten, Dachstein-Dolomit und -Kalk) des „hochalpinen“ Watzmanns und Steinernen Meeres erblicken dürfen. Übrigens hat auch H a h n selbst (1913, Kalkalpen, S. 340) diesen „Klemmstreifen“ Hocheis—Wimbachgries zum Unterschiede von dem ihm als juvavische Deckscholle geltenden Kesselbachstreifen (1913, l. c., S. 344, 421—422) als von unten emporgekommen angesehen.

Ein Blick auf L e b l i n g's (1935) prächtige geologische Karte der Königsee-Region sei zur Erläuterung unserer Deutung der

⁵²⁾ Für eine Emporpressung (und nicht für deckschollenartige Lagerung) dünkt uns auch das Vorkommen von Blei- und Zinkerzen im Ramsaudolomit bei der Königsbergalm unmittelbar nachbarlich der Torrenerjochzone zu sprechen (B o d e n, 1930, S. 417, und L e b l i n g, 1935, S. 23).

Zone Blunताल—Torrenerjoch—Hirschwiese—Wimbachgrieskirche empfohlen, einer Auffassung, welche von Lebling's Ansichten freilich merklich abweicht: Hat dieser Forscher seinerzeit (1914, S. 7—23) die bezeichnete Zone für die „Wurzel“ der ganzen „Berchtesgadner Schubmasse“ W der Salzach gehalten, die durch außergewöhnlich starken, von S und N wirkenden Seitendruck hochgepreßt und beiderseits (über das Tirolicum, resp. Hochalpin) überschoben worden sei, so erklärt er sie jetzt (1935, S. 9, 29) als einen dem nachbarlichen Basalgebirge aufliegenden und darein an Brüchen eingesunkenen und eingeklemmten Deckschollenstreifen der von der Kalkalpen-Südseite hergekommenen Hallstätter und Berchtesgadener Decke.

Wenn wir unsere „nordjuvavische Zone“ nun vom Blunताल über die Salzach weiter nach O verfolgen, so gelangen wir zunächst ins untere Lammertal ostwärts von Golling. Hier hat Pia (in Spengler 1924, Führer, S. 78—101) zwei übereinander liegende und im Sinne Hahn's (1913) von der Kalkalpen-Südseite hergeleitete Schubmassen unterschieden, eine „Hallstätter“ oder „unterjuvavische“ und darüber eine „Reiteralm“- oder „oberjuvavische Decke“, eine Gliederung, die für diese Gegend dann auch von Spengler (1928, S. 12) und Del Negro (1934, S. 101—108) angenommen worden ist.

Die namentlich am Rabenstein bei Golling und Haarberg bei Scheffau (vgl. Del Negro l. c.) und am Vord. Strubberg gut erschlossene „Hallstätter Decke“ bietet insbesondere Werfener Schiefer mit Haselgebirge, verschiedenfarbige Hallstätter Kalke und Dolomite, hornsteinreichen dunklen Halorellenkalk und graue vermutliche Zlambachschiefer dar und die hauptsächlich den Gollinger Schwarzenberg und den Hint. Strubberg aufbauende „Reiteralm-Decke“ eine vollständige Triasserie vom Werfener Schiefer bis zum weißlichgrauen, ungeschichteten Dachsteinkalk („Reiteralmkalk“) und auch roten Lias.

Unseres Erachtens dürften sich die geologischen Verhältnisse hier im unteren Lammertalgebiet einfacher als durch die Annahme von Ferndecken durch die einer Einwurzelung der erwähnten Schichtserien zwischen dem Tennengebirge (Hochalpin) im Süden und der Osterhorngruppe (Traunalpendecke) im Norden und eines späteren (nachneokomen—vorgosauischen) Herausgepreßtwerdens dieser „nordjuvavischen“ Zone zwischen den beiden sich nähernden starrerem Nachbarregionen verstehen las-

sen, wobei sie den letzteren (bes. deren Jura und Neokom) teils nach S und teils nach N in bescheidenem Betrage aufgeschoben worden sei. So erklären sich die „nordjuvavischen“ Deckschollen aus Werfener Schiefer, Haselgebirge und etwas Hallstätter Kalk auf dem Osterhorn-Neokom bei Grubach NO von Golling. Was die mit ihrem Nordrand an steilen Brüchen gegen das ebenerwähnte Neokom abgesunkene und dabei auch N- und NO-wärts einfallende Triasserie des Gollinger Schwarzenberges („Reiteralmdecke“ Pia's) betrifft, so werden es künftige Untersuchungen wohl noch zu überprüfen haben, ob sie nicht etwa doch — anstatt als eine besondere Schuppe (Teildecke) unserem Nordjuvavicum zugerechnet zu werden — so wie es sich Hahn (1913, Kalkalpen, S. 346, 425—428) zumal auch aus faziellen Gründen dachte, aus dem nahen Osten, aus der Gegend des „tirolischen“ Klingel- und Rigausberges (= Traunalpendecke) durch eine rel. jugendliche, tertiäre Quer(Ostwest-)bewegung emporgeschürft und dem Hallstätter Komplexe aufgeschoben worden sei.

Das nächste Gebiet, in dem uns Gesteine der Hallstätter Entwicklung — Werfener Schiefer, Muschelkalk, dunkle karnische Schiefer und Mergelkalke, karnische Hallstätter und Draxlehner Kalke und Dolomite und auch Pötschenkalke — entgegentreten, ist das SO von Abtenau gelegene des Breitenberg—Sulzenkopfes, der Pailwand und des Schobers, welches bereits der sich zwischen unserer „nordjuvavischen“ und der Werfener Südrandzone (Werfen—St. Martin Schuppenland) ausdehnenden Abtenau—Annaberger Senke angehört, zur Obertriaszeit wohl eine die nord- und südjuvavische Meeresregion quer durch die „hochalpine“ Dachsteinkalk- und Korallriffzone (Tennengebirge—Dachstein) miteinander verbindende Wasserstraße. Aus Sickenberg's (1926, S. 124 ff.) sorgfältiger Untersuchung dieser Gegend scheint recht deutlich hervorzugehen, daß die vorgenannten Bergzüge aus dieser Abtenau-Annaberger Zone, wo sie — denken wir — auch gewurzelt haben dürften, durch einen rel. geringfügigen SW- bis W-gerichteten (wohl eher vorgosauischen denn tertiären) Querschub schollen- oder schuppenartig gegen das Tennengebirge bewegt worden sind, ähnlich wie andere Hallstättergesteinsvorkommen im nahen Zwieselalmgebiet aus derselben Abtenau—Annaberger Querzone ostwärts gegen oder gar etwas über das Hochalpin der Donnerkogel-Dachsteingruppe (vgl. S. 548 ff.).

Als die unmittelbare Fortsetzung der nun von W her bis Abtenau verfolgten „nordjuvavischen Zone“ wollen wir etwa den von Spengler (1912, S. 23 ff.; 1924, Führer, S. 68 ff.) beschriebenen Westabschnitt seiner „Gamsfeldüberschiebung“ an der Linie Rigausbach (NO Abtenau)—Einbergalm—Kaltenbach (SSW Strobl)—Strobl-Weißenbach betrachten, an der die Trias-Jura-Neokom-Serie der Osterhorngruppe samt der ihr an der ganzen ebenbezeichneten Linie transgressiv auflagernden Gosau von der Gamsfeldgruppe nachgosauisch in nordwestlicher Richtung übergliedert worden ist. Als Basalteil der Gamsfelddecke stellen sich nun unmittelbar über dieser Linie und also unmittelbar östlich über der so überfahrenen Gosau stellenweise Spuren von Haselgebirge und — wenn auch nicht zwischen Rigausbach und Einbergalpe, so doch etwas N von dieser bei Kaltenmarkt und dann S von Strobl aufgeschlossen — Hallstätterkalke ein, welche hier von der eigentlichen, „hochalpinen“ Gamsfeldserie an einer ein wenig im Hangenden jener nachgosauischen „Gamsfeldschubbahn“ gelegenen vorgosauischen Schubfläche — Spengler's „Rettenkogelüberschiebung“ (Spengler, 1912, S. 22; 1918, S. 58) — überfahren erscheinen. Die erwähnten Hallstätter Kalke lassen sich nun ungezwungen unserer „nordjuvavischen Zone“ zusprechen und stellen damit zugleich wohl auch die Anzeichen eines obertriadischen Meereskanals dar, welcher von Abtenau eben ungefähr über die Gegend der Einbergalpe und von Kaltenbach in die wesentlich breiter ausgedehnte und nun gleich zu erörternde Hallstätter Region von Strobl—Ischl—Aussee führte.

Es ist dies eines der klassischen Gebiete, an welches sich Hauer's, Mojsisovic's, Bittner's, Diener's, Kittl's, Geyer's und vieler anderer Forscher Untersuchungen über die Schichtfolge und die Faunen der Hallstätter Entwicklung knüpfen.

Dieser geben hier vor allem das den oberen Werfener Schichten zugehörige und wichtige Gips- und Salzvorkommen (Ischl, Goisern, Aussee, Auermahdsattel S des Grundlsee) einschließende Haselgebirge, obertriadische Hallstätter Kalke und Dolomite (Karinth-Nor), graue Pedata-(Halorellen-)kalke und hornsteinführend-knollige Pötschenkalke und -dolomite (Obenor) und Zlambachmergel (Nor-Rhät) das Gepräge. Im Gegensatz zu Spengler (1919, S. 445—449; 1924, S. 144), der die Pedata-Kalke, Pötschenkalke und -dolomite und Zlambachschichten zwischen

der Pötschenhöhe und Aussee und die des Zlaimkogels und Grasberges (S Grundlsee) — im Hinblick auf deren innige Verbindung mit dem (unseres Erachtens „hochalpinen“) Hauptdolomit am Lawenstein-Nordgehänge (SO Grundlsee) — nicht der „juvavischen“, sondern der „tirolischen“ (hochalpinen) Serie zuweisen möchte, rechnen wir sie wegen ihrer immerhin so engen räumlichen und, was die Zlambachschichten betrifft, auch sicheren lokalen Sedimentationsverknüpfung mit Hallstätter Kalken (Beobachtungen Kittl's, 1903, S. 58, 59; vgl. auch Hahn, 1913, Kalkalpen, S. 437 ff.) — doch auch noch zur juvavischen Schichtfolge. Freilich dürften sie vorherrschend an seichteren und der hochalpinen Nachbarschaft mehr genäherten Randbereichen der „nordjuvavischen“ Meeresstraße hier zur Ablagerung gelangt sein. Die stratigraphische Verbindung dieser Obertriasgesteine mit der Hauptdolomit- und Dachsteinkalkregion des Lawensteins hat bei dem von uns vertretenen Standpunkte einer Beheimatung der „nordjuvavischen Zone“ zwischen der „hochalpinen“ und der Traunalpendecke (Totes Gebirge) natürlich auch gar nichts Befremdliches an sich.

Was die Jura- und Neokomschichten des Strobl—Ischl—Aussee Gebietes anlangt, so werden sie jetzt fast durchaus der vom Nordjuvavicum N-, resp. NO-wärts überschobenen Traunalpenzone (Leonsberg—Hohe Schrott—Totes Gebirge) zugeordnet, doch halten wir es nicht für ausgeschlossen, daß hier — ähnlich wie bei den solchzeitigen Bildungen nächst Berchtesgaden — künftige Untersuchungen einen bescheidenen Teil davon noch ins Nordjuvavicum selber einbeziehen mögen.

Indem wir uns die „nordjuvavische“ Zone Strobl—Ischl—Aussee zwischen dem Hochalpin (Gamsfeld—Katergebirge—Sarstein—Kammergebirge) im Süden und der Traunalpenregion (Schafberg—Leonsberg—Hohe Schrott—Totes Gebirge) im Norden eingewurzelt denken und uns diesbezüglich also die seinerzeit von Spengler (1912, S. 46—48) gehegte Meinung zu eigen machen, erscheint uns dieses Hallstätter Gebiet nun einerseits N-, resp. NO-wärts, und zwar wohl schon des wesentlichen vorgosauisch dem Traunalpenbereiche aufgeschoben, andererseits aber selber von S, resp. SW her durch das Hochalpin überfahren, und zwar gemäß Spengler's Forschungen z. T. schon vorgosauisch (Spengler's „Rettenkogelüberschiebung“ zwischen Abtenau und Ischl), z. T. aber deutlichst noch nachgosauisch oder tertiär

(Spengler's „Gamsfeldüberschiebung“ an der Linie Abtenau—Ischl—Aussee, vgl. Spengler, 1924, Führer, S. 14, 16 m. Taf. 1, S. 30—32, 45—47, 71—77). Diese Aufschiebung des Hochalpins auf das Nordjuvavicum stellt also unseres Erachtens die Förderung einer südlicheren auf eine nördlich davon beheimatete Baueinheit dar, nicht aber, wie es Spengler jetzt (vgl. 1924, Führer, S. 14; 1928, Schubweite, S. 12) nach Aufgabe seiner früheren obigen Vorstellung annimmt, als die „Einwicklung“ eines vorgosauisch von der Kalkalpen Südseite auf den Hochalpin- und Traunalpenbereich („Tirolicum“) geschobenen „Juvavicum“ und seiner späteren Gosausedimenthülle durch die tertiäre Gamsfeld—Dachstein-Decke (vgl. Spengler, 1918, S. 58—59, 66—67; 1924, Führer, S. 14; 1928, S. 12—13).

Erosion des besonders den Jura- und Neokomschichten seiner nördlicheren Nachbarzone (Hohe Schrott—Totes Gebirge) aufgeschobenen Nordjuvavicum hat es mit sich gebracht, daß wir es stellenweise auch als isolierte Deckschollen über einem jüngeren Sockel beobachten können (Pötschenstein bei der Sandlingalm und Ostseite des Sandlingberges) und daß anderseits solch basale Liasmergel „fensterartig“ unter der juvavischen Decke hervorschauen können (zwischen dem Gr. und Kl. Zlambach O von Goisern). Die steil nordfallende Schubbahn, an der das Haselgebirge des Auermahdsattels samt dem Hallstätterkalk des Resen-(Reschen-)horns (S Grundlsee) dem nächst südlicheren Zlambachmergel- und Pedatakalk-Zuge des Zlaimkogels und Grasberges aufrucht, dünkt uns nicht wie Spengler (1924, Führer, S. 142—145 m. Fig. 17; 1928, Schubweite, S. 12) als die Auflagerungsfläche einer weiter von S her stammenden und dem für sie „tirolisch-basalen“ Schichtkomplexe des Zlaimkogels—Grasberges „frei“ aufruhenden „juvavischen Deckscholle“, sondern bloß als eine rel. untergeordnete Bewegungsfläche innerhalb unserer „nordjuvavischen Zone“, deren über den Auermahdsattel ziehendes Haselgebirge in nächster Nähe rel. wurzelt.⁵³⁾ Der dann unmittelbar S des durch die Pedatakalk- und Zlambachschichten ausgezeichneten Zlaimkogel—Grasbergzuges gelegene und ihm ziemlich steil nordwärts aufgeschobene Triaszug (bes. mit Dachstein- und Korallriffkalk) des Wiesen-(Weiß-)bach- und Türkenkogels gehört dann jedenfalls schon der Hochalpin-Zone an, mögen ihm

⁵³⁾ Geyer (1916, S. 22) hat dasselbe in ähnlichem Sinne hier geradezu als einen typischen „Salinaraufbruch“ erklärt.

auch gewisse Schichtglieder wie Lunzer Sandstein, Hauptdolomit und etwas Starhemberg- und Kössenerkalk (SO der Schneckenalpe) einen ein wenig aberranten und sozusagen bajuvarisch-voralpin anmutenden Faziescharakter (Hochmöblingfazies der Warscheneckgruppe) verleihen (vgl. Geyer, 1916, S. 201—211 m. Fig. 1, S. 233—236, Taf. II, Fig. 1).

Indem sich nun dann ein paar Kilometer weiter östlich nächst dem Schneiderkogel SW der Ödernalm die uns die Hallstätter Entwicklung des Ausseer Bezirkes bis hierher vor Augen führenden Zlambachschichten und Pedata-Kalke völlig ausspitzen, können wir die Fortsetzung des uns die Grenzregion der Hochalpin- und der Traunalpenzone bezeichnenden Nordjuvavicum nun zunächst leider nicht durch den Nachweis von hallstätterartigen Gesteinen belegen und müssen uns darauf beschränken, an der tektonisch gezogenen Grenze der „hochalpinen“ Hochmöbling-Warscheneckgruppe und des der Traunalpendecke zurechenbaren Toten Gebirges das Weiterziehen derselben nordjuvavischen Zone zum Becken von Windischgarsten wenigstens in dem Ausmaße zu vermuten, daß hier zur Obertriaszeit zwar wohl nicht ein deutlicher offener Meereskanal zwischen den beiderseitigen Dachstein- und Riffkalkbereichen bestanden habe, aber immerhin vielleicht durch eine Art seichter Rinne ein gewisses Wandern der Hallstätter Tierwelt in dieser Richtung möglich gewesen sei.

Über diese tektonische Grenze sind wir durch die Forschungen Geyer's (1916, S. 223, 228 m. Kärtchen, Fig. 2, S. 231) gut unterrichtet, der sie als die „Salzsteiglinie“ und den „Stoderbruch“ von der Ödernalpe zuerst östlichen Verlaufes am Steirer See (O Tauplitzalm) vorbei und dann nordöstlichen und nordnordöstlichen Verlaufes über das Salzsteigjoch bis nach Hinter- und Mitter-Stoder ins Windischgarstener Becken verfolgte: Sie ist eine sehr steil S., resp. SO-wärts geneigte Dislokationsfläche, an welcher das Hochalpin — und zwar das Gebiet zwischen Ödernalm und Steirersee mit einem Antiklinalgewölbeaufbruch von Werfener Schiefer, Gutensteiner Kalk und Dolomit und Ramsaudolomit (Geyer, 1916, S. 223) und dann die Trias der Hochmöbling-Warscheneck-Gruppe — ein wenig auf das Tote Gebirge nachgosauisch (da Gosau örtlich an der Bewegungsbahn eingeklemmt, vgl. Geyer, 1913, S. 284 und das Profil bei Ampferer, 1926, S. 195, Fig. 22 links und S. 196, Fig. 24)

aufgeschoben worden ist. Hallstätterkalke sind, wie gesagt, unmittelbar an dieser Linie nicht nachgewiesen, sondern nur gelegentlich rötliche hallstätterartige Einlagerungen in den Riffkalkmassen der Nachbarschaft.

Eine „nordjuvavische“ Verbindung der Aussee—Grundlseer-Region mit der von Windischgarsten an die Salzsteig—Stoder-Linie zu verlegen, dafür spricht gewiß nicht zuletzt ihre von Geyer (1913, S. 284; 1916, S. 231) erkannte Funktion als südwestlicher Ausläufer und Fortsetzung der Puchberg—Mariazell—Windischgarstener-Störungszone, an die sich ja erwiesenermaßen der weitere Verlauf der „nordjuvavischen Zone“ knüpft.

Was nun das sich zwischen Mitter-Stoder, Windischgarsten, Spital a. Pyhrn und dem Laussabach-Oberlauf ausdehnende und seiner Umgebung gegenüber sanftere, niedrigere Landschaftsformen aufweisende Gebiet betrifft, so zeigt es uns von älterem Mesozoicum namentlich Werfener Schiefer mit gipsreichem Haselgebirge und Gutensteiner Kalk und Dolomit und eine weithin darüber ausgebreitete und recht mächtige Hülle von Gosauschichten.⁵⁴⁾ Vor Jahren einmal dürfte einer Mitteilung Bittner's (1885, S. 145) zufolge auch ein kleiner Aufschluß von Hallstätterkalk sichtbar gewesen sein, der aber dann wohl verschwunden und nicht mehr auffindbar geblieben ist.

⁵⁴⁾ In tektonischer Hinsicht noch ungeklärt ist die kleine NW bei Windischgarsten gelegene und aus Hauptdolomit, grauen Liasfleckenmergeln, dem bekannten hellen fossilreichen Vilserkalk, rotem Malmradiolorit und Kieselkalk und weißem Tithon-Neokom-Plattenkalk bestehende Scholle des Gunstberges (Geyer, 1913, S. 271—272), welche Hahn (1913, Kalkalpen, S. 452) für ein hier geöffnetes voralpines („bajuvarisches“) Fenster zu deuten neigte, während sie Ampferer (1926, S. 191) noch in die obige Hauptschichtfolge des Windischgarstener Beckens einbeziehen wollte. Vielleicht gehört sie indessen noch zur Traunalpen-(Sengsengebirgs)serie, da ja auch in deren östlicher Fortsetzung und gleichfalls unmittelbar N der nordjuvavischen Zone — nämlich „in der Noth“ (-Schlucht) O von Gams — typische Vilser Crinoidenkalke (mit *Posidonia alpina* Gras., vgl. Ampferer, 1931, S. 255 und 260 mit Fig. 19) vorkommen. Das von Brinkmann kürzlich (1936, S. 7, 10 und Abb. 3) am Gehänge des Wuhrbauerkogels ein wenig NO von Windischgarsten beschriebene und seiner Ansicht (doch nicht entscheidenden Fossilfunden) nach von „Tristeischichten“ (dunkelgrauen Kalken und Mergeln des Urgoaptien) und „Gault-Quarziten“ gebildete „Flyschfenster“, das ihm für ein Überschobensein und Schwimmen der Kalkalpen von ihrem Nordrand bis in diese Gegend zu sprechen scheint, kommt uns vorläufig noch äußerst problematisch vor und wir möchten trotz der von seinem Autor dafür versuchten Begründung fast glauben, daß es sich dabei doch wohl nur um eine flyschartig entwickelte Gosaubildung handelt.

Während Ampferer 1921 (l. c. S. 132) der Triaskomplex des Windischgarstener Beckens als der nördliche Teil einer vorgosauisch von S her über das Hochalpin gewanderten Ultradecke erschienen war, dachte er sich ihn dann später 1926 (l. c., S. 187 m. Fig. 19, S. 194—197) unter dem Hochalpin (Haller Mauern) mit dem Werfener-(Buntsandstein-) und Muschelkalkschuppen-Gebiet des Admonter Pleschberges zusammenhängend und — etwa Kober's Hallstätter Decke entsprechend — vorgosauisch nordwärts dem Sengsengebirge als Schubmasse aufgefördert, als eine Schubmasse, die zusammen mit dem Admonter Buntsandsteingebiete dann eben nachgosauisch durch die noch weiter aus S stammende Hochgebirgsdecke (Haller Mauern, Gesäuseberge) von dort her überschoben worden sei. Gegen diese letztere Vorstellung Ampferer's schwerwiegenden Einwand erhebend, schließt sich Spengler (1928, Schubweite, S. 13 bis 15 m. Fig. 1) im Wesentlichen dessen älterer Auffassung an, indem er nun gleichfalls den Werfener Schiefer und Muschelkalk (Imtitzberg) bei Windischgarsten für eine vorgosauisch von der Südseite unserer Kalkalpen über das Hochalpin (Warscheneck, Haller Mauern mit Gr. Pyhrgas) gekommene und auf das tirolische Sengsengebirge geschobene, dann von Gosau transgredierte und schließlich nachgosauisch durch das sich nun selbst nordwärts vorbewegende Hochalpin (tertiäre „Gamsfeld—Dachstein—Warscheneck-Decke“ und östlich von der Pyhrnpaßlinie „Decke der Gesäuseberge“) „eingewickelte“ Decke hält. Wir selber möchten hingegen — hier auch mit Hahn (1913, Kalkalpen, S. 452) in Einklang — das Windischgarstener Becken als zwischen Hochalpin (Warscheneckgruppe, Haller Mauern) im Süden und der Traunalpenzone (Sengsengebirge, Schwarzkogel—Maierack) im Norden beheimatet und durch die vor- und später die nachgosautische Gebirgspressung seinem nördlichen Vorlande vorwiegend etwas aufgeschoben und anderseits von seinem südlichen hochalpinen Nachbargebiete meist einigermaßen überfahren erachten.

Ein die Wanderungen der Hallstätter Meerestierwelt ermöglichender schmaler Kanal hat zur Obertriaszeit unser Gebiet mit dem „südjuvavischen“ wohl auch quer durch den Hochalpinbereich über den Pyhrnpaß hin in Verbindung gesetzt (vgl. S. 550).

Wenn wir nun darangehen, unsere „nordjuvavische Zone“ aus dem Gebiete von Windischgarsten weiter nach O zu ver-

folgen, so sehen wir sie zunächst meist nur ganz schmal durch den die Grenze der „hochalpinen“ Gesäuseberge und anderseits der Traunalpen- und Großreiflinger-Decke bezeichnenden Werfenerschiefer- und Haselgebirgszug, der S des Maierocks zudem fast völlig unter Gosau versteckt bleibt, markiert, und zwar dabei über die Admonter Höhe (S des Maierocks), den Schwarzsattel (S des St. Gallerer Zinödls) und den Jodlbauer (S Landl) an die Enns laufen, wo sie sich dann wieder zu einem geräumigeren, dem Windischgarstener vergleichbaren Becken erweitert. Bei solcher Schmalheit verliert die Zone auf dieser Strecke, was nicht zu verwundern, fast ganz den Charakter einer selbständigen Baueinheit und erscheint uns so eben beinahe nur als die ihre beiden Nachbarbereiche trennende Werfener „Aufbruchzone“ oder, wie man sie von Windischgarsten an auch gerne nennt, als die Puchberg—Mariazell—Windischgarstener-Linie.

Auf Grund der geologischen Kartierung des Spezialkartenblattes „Admont—Hieflau“ ist Ampferer (1921, Ennstaleralpen, S. 119—133; 1931, S. 240—250, 290—294, 302—303) zu der Deutung unserer obigen Zone als eine vorgosauisch von S über das Hochalpin gewanderte Ultradecke gekommen und analog ja auch Spengler (1928, S. 13—15), der sie dann im Tertiär von der hochalpinen „Gesäuseberge-Decke“ „eingewickelt“ werden läßt.

Unserer Meinung nach können aber wohl so ziemlich alle Beobachtungen Ampferer's hier auch ungezwungen mit unserer Vorstellung einer Einwurzelung der Zone zwischen dem Hochalpin im Süden und der Traunalpen-Großreiflinger-Einheit im Norden in Einklang gebracht werden unter der Annahme, daß dieselbe bei der vor- und nachgosauischen Gebirgsbildung mit ihren plastischen Werfener Schiefen und stellenweise auch mit ihren anderen Schichtgliedern die Nachbarzonen, sei es gegen N, sei es gegen S etwas überfahren hat oder anderseits wieder stellenweise von diesen etwas überschoben worden ist.

Die Ampferer (1921, Ennstaleralpen, S. 131, Fig. 12; 1931, S. 291, Fig. 43 b, S. 292—293, 302) mit Recht so merkwürdig erscheinene, NO-wärts gerichtete und ein SW-Fallen des Wettersteinkalkes und -dolomites unter den Reiflinger und Gutensteiner Kalk bewirkende Überkipfung des Maierock-Schwarzkogelzuges (an der N-Seite unserer nordjuvavischen Zone) läßt sich wohl

ebensogut wie durch eine an die Majereck-Serie vorgosauisch von S her an- und aufstoßende und sie so „umstülpende“ Ultradecke im Sinne Ampferer's durch eine Druckwirkung des emporgepreßten Nordjuvavicums und auch durch eine solche von NO — von den west- bis südwestwärts gerichteten Weyrerbögen-Überschiebungen — her verstehen. Und vielleicht lassen sich auch die nach Ampferer (1921, Ennstaleralpen, S. 119, Fig. 1, S. 128—129, Fig. 10; 1931, S. 242—246, Fig. 2) durch eine von S gekommene Ultradecke aus dem Hochalpin des Kl. Buchsteins herausgerissenen und in eine alte Reliefform an ihren jetzigen Standort gebrachten beiden Looskögel S des Schwarzsattels (S Zinödl) durch eine Herausschiebung aus unserer nordjuvavischen Zone erklären, falls hier nicht etwa die Stoßwirkung einer bis daher vorgedrungenen und seither durch die Erosion beseitigten „südjuvavischen Deckscholle“ vorliegt.

Wenden wir uns nun die Enns erreichend und dann ostwärts überschreitend, dem wieder eine Verbreiterung unserer nordjuvavischen Zone darstellenden und sich zwischen der Stanglalm (S von der Station Landl), Lainbach (SO Landl), Gams und dem Gamsforst und Krautgraben (O Gams) ausdehnenden Gams-er Becken zu, so sehen wir da als ihm eigene und analog wie bei Windischgarsten von einer mächtigen Gosauhülle transgressiv überzogene Schichtglieder namentlich Werfener Schiefer mit Haselgebirge, Reichenhaller Rauchwacke und Gutensteiner Kalk und auch zwei Vorkommen typischen, karnisch-norischen Hallstätter Kalkes, und zwar eine von Bittner (1885, S. 145) entdeckte kleine und auf „hochalpinen“ Jura aufgeschobene Scholle am Bergstein-Nordhang (S Gams) und eine andere von Spengler (1925, S. 279) S des Gehöftes Wüchl im südlichen Gamsforst aufgefundene.

Ampferer, dem wir eine ausgezeichnete Beschreibung der Lagerungsverhältnisse des Gams-er Beckens zu verdanken haben (1931, S. 241, Fig. 1, S. 250—263), deutet es so wie den vorhin besprochenen Abschnitt unserer nordjuvavischen Zone W der Enns (und zwar zusammen mit der Großreiflinger Scholle) als eine vorgosauisch von S über das Hochalpin hergeschobene, dann von Gosauschichten überzogene und mit diesen auch noch später gefaltete und gestörte Ultradecke und desgleichen auch Spengler (1925, S. 296—297; 1928, Schubweite, S. 13—14), der den östlichen, im Gamsforst gelegenen Teil des Beckens

kartiert hat (1922, S. 176—178) und zur Annahme einer nach dem vorgosauischen Einschub und der Gosautransgression erfolgten tertiären „Einwicklung“ des Beckens durch die Triaszone an seiner Südseite („Gesäusebergdecke“) geführt worden ist. Wir selber glauben an eine Einwurzelung des Nordjuvavicum hier zwischen dem Hochalpin im S und anderseits der Großreiflinger, resp. Ötscher-Decke im N, dann an seine zumal vorgosauische Aufschiebung auf seine beiderseitigen Nachbarzonen (vgl. die vielen instruktiven Figuren bei Ampferer, 1931, l. c.)⁵⁵⁾ und schließlich an eine deutliche nachgosauische Durchbewegung des ganzen Gebietes.

Vom Gams-Becken nach O fortschreitend, wollen wir jetzt den Verlauf unserer nordjuvavischen Zone im Bereiche der von Spengler (1922, 1925, 1926, l. c.) gründlich durchforschten Hochschwab- und Lassingalpen verfolgen und dürfen sie hier wohl an die einen Teilabschnitt der Puchberg—Mariazell—Gams—Windischgarstener-Linie bildende, nachstehende Dislokation verlegen: Goßgraben (SO des Gamsforstes mit kleinen Werfenerschiefer-Ausbissen an der Goß und beim Samml [vgl. Spengler, 1922, S. 178])—Hint. Wildalpen—Südseite des Lichtenecks—Ahornboden—Nordseite des Körbels (SO Wildalpen)—Brunntalmündung—Bärenbach und Bärenbachsattel (mit Werfenerschiefer- und Haselgebirgsausbissen) — Rotmoos (NW Weichselboden; hier Werfener Schiefer, Haselgebirge, und Gutensteiner Kalk und Dolomit) — Ramsau (Werfener Schiefer, Gutensteiner Kalk und Ramsaudolomit zwischen Ramsau, Kniebügel und Fischerkogel) — Greith (Werfener Schiefer) — Strohmayeralpe (Werfener Schiefer, Haselgebirge, Reingrabner Schiefer, Lunzer Sandstein, und karnischer Kalk und Dolomit zwischen Moosbach, Strohmayeralpe und Oisching) — Apbach—Tribein (Werfener Schiefer etwas O davon, resp. NW von Gußwerk) — Nordfuß der Sauwand bei Mariazell (etwas Werfener Schiefer mit Haselgebirge, Gutensteiner Kalk beim Kogler [Spengler, 1925, S. 291—292] und Gosau).

Abgesehen von ihrer westlichsten Partie (Lichteneck—Goßgraben) ist diese Dislokation übrigens identisch mit der Haupterstreckung von Spengler's (1926, S. 67) „Linie Hieflau—

⁵⁵⁾ Umgekehrt bemerkt man hier eine Aufschiebung des Hochalpines nordwärts gegen unsere Zone bloß ausnahmsweise, wie etwa bei der Stanglalpe S von Landl (vgl. Ampferer, 1931, S. 250, Fig. 8).

Gußwerk“, die am Lichteneck allerdings dann SW-wärts von unserer nach Gams führenden abzweigt und über Fluchalpe, Winterhöhe und Schwabental nach Hieflau ziehend, bereits in den „Hochalpin“-Bereich eindringt. Diese unsere Linientrasse nun westlich des Brunntales (O Wildalpen) nur für einen vertikalen Bruch und erst östlich davon für eine rel. steile Überschiebungsfläche haltend, erachtet Spengler (1925, S. 282 m. Fig. 1, S. 283, 288, 290—299 m. Fig. 2) von den an ihr sichtbar werdenden vorerwähnten Gesteinsvorkommen die Werfener Schiefer am Bärenbach und Bärenbachsattel und die Werfener-, Muschelkalk- und Ramsadolomitschichten bei Rotmoos (Rote Mauer), Ramsau-Fischerkogel, Strohmayeralpe und O von Tribein (resp. N der Weißen Mauer) und N der Sauwand bei Gußwerk für die Reste einer vorgosauisch von der Südseite des Hochschwabs über ihn hergeschobenen Ultradecke (Spengler, 1925, S. 295—299; 1926, S. 68—69), der er ferner auch einige etwas nördlich der besprochenen Linie sichtbare, isolierte „Deckschollen“ zuzählt: Und zwar sind dies ein ganz kleines Werfenerschiefer-Vorkommen beim Leitenschuster ca. 1½ km SW von Wildalpen (vgl. Spengler, 1922, S. 178; 1925, S. 280; 1931, S. 524), eine große Scholle aus Werfener Schiefer, Haselgebirge, Gutensteiner Kalk und Ramsadolomit zwischen dem Geröhremoos und Waschenpelz bei Dürradmer (N Rotmoos, NNW Weichselboden, vgl. Spengler, 1925, S. 289), die von Bittner an der Nordseite des Tribeinberges (SW Mariazell) entdeckte Scholle von Werfener Schiefer und rotem Hallstätter Kalk (Spengler, 1925, S. 291) und schließlich ein von Spengler (1925, S. 291) am östlichen Salza-Ufer NO vom Glitzer S Rasings (S Mariazell) aufgefundener blaßrosaroter Hallstätter Kalk.⁵⁶⁾ Daß die meisten dieser unmittelbar an der obigen Gußwerk—Gamser-Dislokationslinie auftretenden „juvavischen“ Schollen unter ihr südliches hochalpines Nachbargebiet (Hochschwab—Zellerstaritzen—Sauwand-Trias) und die erwähnten

⁵⁶⁾ Zwei andere in der Nähe unserer Gußwerk—Gamser-Linie befindliche große Schollen, welche Spengler früher auch als Ultradeckenpartien zu deuten neigte, rechnet er jetzt der normalen mesozoischen Serie der Hochschwab-(Hochalpin-), resp. der Lassingalpen (Ötscher Decke) zu: die Triascholle des Buchberges WSW von Hint. Wildalpen (Spengler, 1922, S. 173, Fig. X, S. 178—180; 1925, S. 278—279) und den Plassenkalkzug des Torsteins an der Nordseite des Gamser Gosaubeckens (Spengler, 1922, S. 176—177; 1925, S. 296, Fig. 2; 1926, S. 69; 1928, Schubweite, S. 12; 1931, S. 524—525).

etwas nördlich von jener Linie schon im Bereiche der Ötscherdecke erscheinenden isolierten Deckschollen unter Teilschuppen dieser Ötschereinheit (Radmeralmschuppe S von Dürradmer, Tribeinschuppe SW von Mariazell) einfallen, erklärt Spengler, (1928, S. 13—14) durch „Einwicklung“ der Schollen und ihrer örtlichen Gosanhülle (eine solche N der Sauwand und bei Rasing nächst Mariazell) durch die Hochschwabdecke, bezügl. durch die besagten Ötscherteilschuppen zur Tertiärzeit.

Stimmen wir nun Spengler zwar zu, daß unserer Gußwerk—Gamser-Linie gewiß nirgends die Bedeutung einer Schubfläche mit größerer Förderweite zukommt (hält er sie doch 1926, S. 67, nur für eine rel. steile Überschiebungsfläche und streckenweise gar bloß für einen Bruch), so scheint sie uns immerhin zur Erklärung eines Herausschubes der bei Dürradmer ja nur ca. 5 km und beim Leitenschuster gar nur 1½ km nordwärts von ihr entfernten isolierten „Deckschollen“ aus ihr heraus auszureichen, welche also mit den übrigen aufgezählten Schollen als „Nordjuvavicum“ unseres Erachtens an ihr wurzeln würden, ein Gedanke, wie ihn ähnlich unlängst auch Kraus (1936, S. 260—263) bezüglich dieses Störungstreifens N des Hochschwabs und auch für dessen weitere Fortsetzung gegen O ausgesprochen hat.

Diesem letzten Abschnitt unserer „nordjuvavischen Zone“, also der Mariazell—Puchberger Störungslinie oder — wie wir sie nach ihrer Weitererstreckung an der Nordseite der Hohen Wand bis Piesting und Hernstein auch nennen können — der Mariazell—Puchberg—Hernsteiner-Linie haben wir nun schließlich unsere Aufmerksamkeit noch zuzuwenden. Zu ihrer geologischen Erforschung haben Bittner, Geyer, Kober, Ampferer und Spengler das Wesentlichste beigetragen. Die Würdigung der Erforschungsgeschichte und die eingehende Darstellung dieser Zone von Mariazell an bis Losenheim an der Nordseite des Schneeberges durch Spengler (1931, S. 487—530) gestattet es, uns diesbezüglich ziemlich kurz zu fassen. Hinsichtlich des von Losenheim bis Hernstein reichenden letzten Teiles der Linie müssen wir hauptsächlich auf den von Bittner (1882, S. 129 ff., 303), Kofmat (Spezialkartenblatt „Wiener Neustadt“ der Geol. Reichsanst., Wien, 1916) und Ampferer (1918, S. 1 ff.) veröffentlichten Beobachtungen fußen.

Wie aus Spengler's tektonischer Übersichtskarte (1931, Taf. XVIII) und aus seinem und Ampferer's schönem geologischen Spezialkartenblatte „Schneeberg und St. Aegydt“ (Geol. Reichsanst. Wien) zu ersehen, reicht unsere „nordjuvavische Zone“ von der Nordseite der Sauwand SO von Mariazell in einer nur rel. schmalen, aber doch ununterbrochenen Ausdehnung bis zum Gscheidelsattel SO des Gippels, dünnt dann NW unter dem Lahnwald auf kurze Distanz fast völlig aus, erlangt aber dann gleich wieder bis zum Schwarzatal S von Schwarzau im Geb. ein ansehnlicheres Flächenausmaß (zwischen Eckbauer und Obersbergalpe nächst der Preinmühle ca. 3 km Breite). Die Gesteine, welche sich von Mariazell bis hieher an ihrer Zusammensetzung beteiligen, sind namentlich Werfener Schiefer und Haselgebirge, dunkler Gutensteiner Kalk und Dolomit, heller Wettersteinkalk (bes. beim Walchbauer und ferner beim Obersberger und bei der Holzeralpe im Preintalgebiet) und Ramsaudolomit (N des Eckbauers unweit der Preinmühle), ev. etwas Hallstätterkalk (kleine Scholle beim Gstettenbauer im Halltal)⁵⁷⁾ und eine besonders gern den Werfener Schiefer überkleidende Gosauhülle (mit exotischen Schollen und Geröllen von paläozoischem Phyllit und Bänderkalk, Diabas, Porphyry usw., so beim Schlager im Preintal O des Gippels).

Vom Baumeck an der östlichen Seite des Schwarzatales entlang des Schneeberg-Nordfußes bis zur Fadenwiese ist die Zone auf ein recht dünnes Band Werfener Schiefer (wenn nicht ev. z. T. Basisniveau des Schneeberg-Hochalpins) und auf ganz kleine „Deckschollen“ aus Werfener Schiefer beim Greimelhof im Voistal und ev. auch auf noch eine W des Waldbartls (SO Klostertaler Gscheid)⁵⁸⁾ reduziert. Das sich hierauf von der Fadenwiese bis Losenheim und an die Nordseite des Hengstfensters (= Ötscherdecke), nach Puchberg, Sierning (N Puchberg) und endlich bis zur Öd- und Pfenningwiese (NW Grünbachsattel) ausdehnende Werfenerschiefer- und Haselgebirgsterrain möchten

⁵⁷⁾ Falls nicht schon zum Hochalpin des Wildalpezuges S des Halltales gehörig.

⁵⁸⁾ Das von Ampferer (1918, S. 43, Fig. 69) und Spengler (1931, Tafel XVIII, Tafel XIX mit Profil XVI), ferner noch hieher gerechnete und von Gosau begleitete Werfenerschiefer- und Muschelkalkvorkommen bei der Mammauwiese am Größenberg N von Losenheim scheint uns hingegen schon eher einer dortigen Schuppe des Dürrewand-Gebietes (Ötscher-, resp. Gölledercke) zuzugehören.

wir, indem wir uns die „nordjuvavische Zone“ hier ja unmittelbar nördlich der „hochalpinen“ des Schneebergs und der Hohen Wand sedimentiert und später hier auch zusammen mit ihr der nördlicheren Ötscherserie (Hengstfenster, Dürre Wand) NW-wärts aufgeschoben denken, sozusagen für gemeinsamen Besitz der beiden, für das gemeinsame Basalglied der hochalpinen (dies gegen S hin) wie der nordjuvavischen Zone (dies nach N hin) halten.⁵⁹⁾ Bei Losenheim ist eine ansehnliche Scholle typischen roten Hallstätter Kalkes mit *Monotis salinaria* Br. an den Werfener Schiefer geknüpft (vgl. Spengler, 1931, S. 513).

In der sich nun weiter anschließenden Miesenbachtal-Region von der genannten Öd- und Pfenningwiese an entlang des Nordwestfußes der Hohen Wand bis Dürnbach SW von Waldegg und in den isolierten kleinen „nordjuvavischen Deckschollen“ von Mühlthal und Hernstein bei Piesting erscheint unsere Zone insgesamt durch eine Schichtfolge von Werfener Schiefer, Gutensteiner (und ev. auch? Reiflinger) Kalk, karnischen Mergelschiefern (Miesenbachtal), hellgrauem und vielleicht auch etwas rotem Hallstätter Kalk (fossilführende Vorkommen bei Scheuchenstein, Steinbauernhof, Balbersdorf, Mühlthal bei Piesting und Schloß Hernstein) und weithin auch von Gosauhüllschichten darüber (vgl. bes. Bittner, 1882, S. 20 ff. und Ampferer, 1918, S. 34, 42) repräsentiert, eine Serie, die sich faziell gewiß recht ungewungen an das ja auch manche Hallstätter Anklänge aufweisende Hochalpin der Hohen Wand anschließen läßt, und zwar unseren Dafürhaltens schon primär an dessen Nordseite.

Im Gebiete zwischen Gußwerk und dem Rax-Westfuß sehen wir übrigens die Hallstätter Entwicklung — vertreten zumal durch graue norische Hallstätter Kalke — hauptsächlich an das Hochalpin der Mürztaler Alpen und also an die unserer „nordjuvavischen“ südwärts benachbarte Zone geknüpft, während die erstere dort zwischen Gußwerk und Rax vorwiegend Werfener Schiefer, Muschelkalk und Wettersteinkalk und -dolomit darbietet, hingegen kaum Hallstätter Kalk, der da vielleicht schon fast völlig durch die Erosion beseitigt sein mag und uns erst

⁵⁹⁾ Es besteht dann natürlich auch gar keine Nötigung dazu, unterhalb dieses das Hengstfenster umsäumenden und überlagernden Werfener Schiefers — zwischen ihm und der voralpinen (Ötscher-)Serie des Fensters — nach Spuren einer juvavischen Hallstätterdecke zu suchen.

weiter östlich wieder zwischen Losenheim und Hernstein mit stärkerer Verbreitung innerhalb des Nordjuvavicum entgegentritt.

Es könnte aber vielleicht auch sein, daß der hauptsächlich Lebens- und Wanderraum der obertriadischen Hallstätter Faunen bei Gußwerk aus der nordjuvavischen Zone besonders in die „hochalpine“ der Mürztaler Alpen übertrat, um dann erst wieder etwa bei Losenheim in jene wieder zurückzukehren (Losenheim—Hernstein).

Was nun die regionaltektonische Stellung und überhaupt die Lagerungsverhältnisse unserer Zone an der Mariazell—Puchberg—Hernsteiner Linie betrifft, so sind darüber bisher des wesentlichen viererlei Ansichten ausgesprochen worden. Die älteste zuerst schon von Hertle (1865) und Stur (1871) geäußerte und dann namentlich von Bittner dargelegte erblickt hier einen „Antiklinalaufbruch“ und, um Bittner's Worte (1882, S. 203) zu gebrauchen, „eine äußerst komplizierte Zone größter Störungen inmitten der Kalkalpen oder geradezu eine Zone der größten Zertrümmerung des Kalkgebirges“. Es handelt sich dabei nach Bittner's Auffassung (vgl. Spengler, 1931, S. 489) wohl um eine aus der Tiefe auftauchende Zone besonders von Werfener Schiefen, welche vor Ablagerung der Gosauschichten fächerförmig auf die im N und S angrenzenden Zonen jüngerer Gesteine (jüngere Trias bis Oberjura) aufgeschoben worden ist.

Kober (1912, S. 21—23, 37—48) hat unsere nordjuvavische Zone zwischen Mariazell und Hernstein mit dem auch durch Hallstätter Kalke ausgezeichneten Hochalpin der Mürztaler Alpen und mit der Hohen Wand zu seiner „Hallstätter Decke“ vereinigt, welche nordwärts der voralpinen Ötscher-Decke (diese einschließlich des Hengstfensters) aufgeschoben sei, während sie selber von S her durch die noch höhere und also noch weiter aus S stammende „hochalpine Decke“ (nach Kober 1912 mit Hochschwab, Veitsch- und Schneealpe, Wetterin, Tonion, Student, Wildalpe, Mitterberg, Roßkogel, Rax, Schneeberg und Gahns) überfahren erscheine.⁶⁰⁾ Der von Kober (1912, S. 22, Profil V) veröffentlichte Gebirgsdurchschnitt durch das SO des Gippels gelegene Gscheidl (l. c. fälschlich Lahnsattel benannt) zeigt da

⁶⁰⁾ Eine ähnliche Auffassung des Gebirgsbaues dieser Gegend hegt Kober's Schüler Lahn (1933, S. 241 ff.), der die „Hallstätter Decke“ Kober's als „Mürzdecke“ und die obige „Hochalpine Decke“ als „Schneeberg-Decke“ bezeichnet.

die nordjuvavische Zone als freie Deckscholle in einer sie unterteufenden Mulde der Ötscherdecke, deren Nordschenkel den Gippel und deren Südschenkel den Lahnberg bildet, eine Deutung der Lagerungsverhältnisse hier, der sich später im wesentlichen auch Ampferer (1918, S. 49, Fig. 78) und Spengler (1931, Taf. XIX, Profil X) angeschlossen haben, doch abweichend von unserer Ansicht, die die nordjuvavische Gscheidlscholle — ähnlich wie nach Geyer's Vorstellung (1889) — hier eingewurzelt und durch ihre beiden Nachbarzonen etwas unterfahren denkt und den Lahnberg nicht so wie den Gippel als Ötscherdecke, sondern als Hochalpin betrachtet.

In ziemlich guter Übereinstimmung mit der von Ampferer gelegentlich der Kartierung des Gscheidlsattel—Voistal-Bereiches unserer „nordjuvavischen Zone“ gewonnenen Anschauung ist Spengler durch deren Untersuchung zwischen Mariazell und Losenheim zu der Vorstellung gelangt, daß sie zusammen mit den schon vorhin (S. 535 ff.) zwischen Gams und Mariazell angegebenen juvavischen Schollen und mit den von uns in der heutigen Studie die „südjuvavischen Deckschollen“ geheißenen Berggruppen der Mürztaler Alpen (solche in der Umgebung des Students, ferner Roßkogel—Gr. Sonnleitstein usw.) und auch zusammen mit dem Rax—Schneeberg—Gahms-Stocke (der jedoch nach unserer und Cornelius' Ansicht Hochalpin ist) eine vorgosauisch von der Südseite der jetzigen Nordkalkalpen an ihre heutige Stelle geschobene „juvavische“ Ultradecke, die „Schneebergdecke“, wie er sie nennt, darstelle. Die an die Puchberg—Mariazeller Linie geknüpfte und von dem übrigen Areale dieser Schubmasse abgetrennte nördlichste Deckschollenreihe derselben bilde die Fortsetzung der Schollen von Dürradmer und an der Nordseite des Mariazeller Triebberges und sei dann mit ihren örtlichen Gosauhüllen durch die nachgosauische Gebirgsbildung zwischen Mariazell und der Gegend W des Gscheidls von ihrem südlicheren (nach Spengler für die juvavische Decke vorher „basalen“) Nachbargebiete, nämlich von der Student—Wildalpe—(westl.) Mitterberg-Schuppe etwas nordwärts überschoben oder „eingewickelt“ worden (ähnlich wie bei Dürradmer und am Triebber). Nur am Gscheidl und im Preintale sei eine derartige Einwicklung nicht erfolgt und daher die muldenförmige Auflagerung des Deckschollenzuges auf dem Basalgebirge (dieses unsere Hochalpin- und Ötscherdecke) erhalten geblieben.

Schließlich hat kürzlich noch Kraus (1936, S. 262—263) die so gestörten tektonischen Verhältnisse an der Puchberg—Mariazeller Linie als Unterschiebungen (Einsaugungen) der tieferliegenden Deckeneinheiten gegen eine unter dem Hochalpin befindliche „nordalpine Verschluckungsnarbe“ und als Überschiebungen oder freideckenartige Ausschiebungen der höheren Baueinheiten in rel. entgegengesetzter Richtung bei Annahme einer schon primären Lage jenes Störungstreifens N des Hochalpins zu erklären getrachtet.

Nach unserer Kenntnis der „nordjuvavischen Zone“ bilden Lagerungen, die sie wie auf eine einheitliche Mulde ihrer Nachbargebiete (Hochalpin—Ötscherdecke) gebettet zeigen, an ihrem ganzen langen Verlaufe zwischen Mariazell und Hernstein eine ganz seltene Ausnahme und finden sich ja nur am Gscheidl und im Preintale. Aber dieser Ausnahmefall ist es gerade gewesen, der von Kober für die Deutung des Gscheidls als völlig freie Deckscholle und dann von Ampferer und Spengler als eine wesentliche Stütze für die Erklärung der erörterten Bauzone als Teil einer Ultradecke, bzgl. als die nördlichste Deckschollenreihe derselben herangezogen wurde. Weit aus der herrschende Bauplan der Zone ist hingegen, wie ja auch Spengler's (1931, Taf. XIX) Profilvereinigung aus deren Bereich zwischen Mariazell und Losenheim und ebenso Ampferer's (1918, S. 34, 42) Gebirgsdurchschnitte durch die Miesenbachregion am Fuße der Hohen Wand veranschaulichen, der, daß sie die Ötscherdecke und zwar wohl hauptsächlich vorgosauisch nordwärts überschiebt und selber vom Hochalpin und zwar wohl mehr nach- denn vorgosauisch in der gleichen Richtung überfahren wird, eine Bauweise, die gewiß ganz einfach vom Standpunkte einer Einwurzelung unserer Zone zwischen ihren beiden heutigen Nachbarzonen, dem Hochalpin und der Ötscherdecke, verstanden werden kann. Die Gründe, welche uns schon vom Berchtesgadner Land her bis Mariazell für den Gedanken an eine solche Einwurzelung derselben gewonnen haben, werden uns nun ihr Auftreten am Gscheidl und im Preintale auch als eine Aufschiebung einerseits auf die Ötscherdecke und dann andererseits als eine geringe, südwärts gerichtete Übergleitung derselben auf das Hochalpin (resp. als eine nordgerichtete kleine Unterfahrung derselben durch das letztere) — wohl namentlich dank ihren empordrängenden plastischen Werfener- und Haselgebirgsschichten — deuten heißen.

Wir haben in dem hiermit beendeten Kapitel auf einer Wanderung von der Saalach bei Lofer bis Hernstein nächst dem Wiener Becken zu zeigen versucht, wie sich das gesamte bis heute über unsere „nordjuvavische Zone“ vorliegende reiche Beobachtungsmaterial unter dem Gesichtspunkte einer Beheimatung derselben zwischen dem Hochalpin einerseits und der Tirolischen, Stauffen-, Traunalpen-, Großreiflinger- und Ötscherdecke-Region anderseits viel ungezwungener zu einem großzügig-einheitlichen Bilde zusammenfassen läßt denn bei ihrer Deutung als eine von der Südseite der Nordkalkalpen stammende Ferndecke.

5. Die „Hochalpine Deckenzone“ und die ihr aufgeschobenen „Südjuvavischen Deckschollen“.

Die „Hochalpine Zone“ oder „Decke“, unter welcher wir die zu beträchtlichster Höhe aufragenden und morphologisch größtenteils einen ausgedehnt-plateauartigen Charakter darbietenden Berggruppen südlich der eben besprochenen „nordjuvavischen Zone“ von den Loferer Steinbergen an bis zur Hohen Wand und bis zum Gahns—Mahlleitenzug bei Fischau am Wienerbecken verstehen, bildet die östliche Fortsetzung des Südtiles der aus Nordtirol bis zum Saalachgebiete reichenden „Tirolischen Einheit (Decke)“ und dadurch also auch die Ostfortsetzung des südlichsten Areales der „Lechtaler Decke“ der Tiroler Alpen. Die Südbegrenzung des Hochalpins stellt die im nächsten Kapitel (S. 555) zu erörternde „südjuvavische Narbenzone“, die Wurzel der dem Hochalpin vorgosauisch aufgeschobenen und in Form kleinerer und größerer „Deckschollen“ da und dort darauf erhalten gebliebenen „südjuvavischen Decke“, dar und die sich dann unmittelbar weiter südwärts an diese Narbe anschließende und auf der Grauwackenzone sedimentierte „Werfener Südrandzone“, ein Gebiet, welches nachgosauisch von dem Hochalpin (der „hochalpinen Decke“) in Südrichtung etwas überfahren („Hochalpine Überschiebung“) und dabei auch stellenweise deutlich in diesem Sinne geschuppt worden ist (vgl. S. 558 ff.).

Die „hochalpine Zone“ umfaßt demnach folgende Berggruppen: Loferer und Leoganger Steinberge, Hochkalter-Watzmann (= Wimbachgruppe), Steinernes Meer, Hochkönig, Hagen- und Tennengebirge; dann östlich des oberen Lammertales (Annaberg—Abtenau) und der Linie Rigausbach! (NO Abtenau)—Strobler

Weißbach die Gamsfeldgruppe mit Katergebirge (Hainzen), den Sarstein, die Dachsteingruppe mit Buchbergriedel-Donnerkogel (SW Gosau), Kammergebirge und Grimming, die rel. tiefere („basale“)⁶¹⁾ Region zwischen Grimming und der Salzsteiglinie (NO Klachau) und die Warscheneckgruppe; dann östlich der über den Pyhrnpaß ziehenden Pyhrnlinie den Bosruck, die Haller Mauern, die von der Enns durchsägten Gesäuseberge (Ennstaler Alpen mit Gr. Buchstein, Hochtör, Kaiserschild SO von Hieflau), die Hochschwabgruppe mit der Zeller Staritzen (SW Mariazell), das tiefere („basale“)⁶²⁾ Gebiet der Mürztaler Alpen zwischen dem Aschbach (S Gußwerk) und dem Reistal (W der Rax) einschließlich der Veitschalpe und schließlich Rax, Schneeberg, Gahns, die Werfenerschiefer-Region bei Puchberg und östlich davon und den Triaskalkzug der Hohen Wand und den des Emmerberges—Mahlleitenberges mit der Gosaumulde der „Neuen Welt“ bei Grünbach dazwischen.

In fazieller Hinsicht bietet diese „Hochalpine Zone“ von den Steinbergen an bis einschließlich eines Großteiles der Hochschwabgruppe eine mächtige Entwicklung von obertriadischen Dachstein- und Korallriffkalken dar („Berchtesgadner oder Dachsteinfazies“), resp. bei zugleich rel. mächtiger Ausbildung des ladinischen Wettersteinkalkes und Ramsaudolomites „Hochschwabfazies“, an der Südostseite des Hochschwabs (Bürgeralpe- und Oischinggebiet N von Aflenz) über rel. schwachem Ramsaudolomit und Wettersteinkalk auffällig markante Reingrabener Schiefer, dann grauen karnischen bis norischen Mürztaler Kalk (Spengler, 1925, S. 292) und — in Vertretung der uns andernorts geläufigen hellen Dachsteinkalke — die mächtigen, dunklen, Hornsteinführenden „Aflenzeralpe“ (Spengler, 1920, S. 226) der norischen Stufe („Aflenzeralpefazies“), nordöstlich von hier in der Hohen Veitsch bes. ansehnlichen Ramsaudolomit und Wettersteinkalk (ev. „Hochschwabfazies“ mit nicht erhalten gebliebenem Dachsteinkalk), dann nördlich und nordöstlich der Hohen Veitsch in den Mürztaler Alpen über dem Ladin (Ramsaudolomit, hallstätterkalkähnlichem „Pseudohallstätterkalk“ H. P. Cornelius [Verh. d. Geol. Bundesanst. 1932, S. 52] und Wettersteinkalk) besonders dunkelgraue, karnisch-norische „Mürztaler Schichten“ („Mürztaler Kalke und Mergel“;

⁶¹⁾ „Basal“ bezüglich der daraufliegenden südjuvavischen Deckschollen.

⁶²⁾ „Basal“ bezüglich der daraufliegenden südjuvavischen Deckschollen.

vgl. Spengler, 1925, S. 292 u. Cornelius, Verh. d. Geol. Bundesanst. 1933, S. 43; 1935, S. 42; 1936, S. 41), (?karnisch-)norische „Hallstätter Kalke“⁶³) (Spengler, 1925, S. 292; Cornelius, Verh. d. Geol. Bundesanst. 1932, S. 52; 1934, S. 40; 1936, S. 41) und mäßigstarke norisch-rhätische Dachsteinkalke (diese Triasserie die „Mürztaler Fazies“ charakterisierend) und endlich in Rax-, Schneeberg- und Gahns-Emmerberggebiet namentlich wieder Ramsaudolomit und mächtiger Wettersteinkalk und an und auf dem Plateau der Hohen Wand zumal auch Dachsteinkalk mit kaum zu verkennenden Hallstätter Einschlägen und hier am Plackles auch mit fossilreichen Zlambach- bis Kössenermergeln,⁶⁴) der ganze Triasbezirk von der Rax an bis hierher wohl im großen Ganzen der „Hochschwabfazies“ zuweisbar.

Verrät sich eine zur südjuvavischen Zone nachbarliche Beheimatung der hochalpinen zwischen dem Hochkönig und dem Bosruck (NO Liezen) durch die hier da und dort beobachteten lithologischen Anklänge der Dachstein- oder Hochgebirgskalke an Hallstätter Kalke oder auch durch gelegentliche schwache, linsenförmige Einschaltungen der letzteren in ersteren, so sehen wir dann weiter ostwärts in den Mürztaler Alpen der „Hallstätter Fazies“ zurechenbare Gesteine (ladinische „Pseudohallstätter Kalke“, karnisch [?]-norische Hallstätter Kalke) vornehmlich an das — deshalb ja hier auch von Kober (1912, 1923) für „Hallstätter Decke“ gehaltene — „Hochalpin“ geknüpft und hingegen die diesem da aufgeschobenen „südjuvavischen Deckschollen“ nur ziemlich untergeordnete Hallstätter Züge (ladinische Pseudohallstätter-Kalke am Roßkogel [NNO Mürzsteg] und an der Schnee-

⁶³) Diejenigen dieser Hallstätter Ammoniten führenden Kalke hier im Mürzalbengebiet, welche relativ dunkelgrau und bituminös, dünn-schichtig und durch Hornsteinknollen ausgezeichnet sind, hat Lahn (1933, S. 243) zum Unterschiede von den hellen bis rötlichen Hallstätter Kalken als „Mürzkalk“ bezeichnet. Vielleicht könnte man aber auch auf dieselben den Namen „Hüpfingerkalke“ und auf solche hornsteinknollige und dabei rötliche Kalke den Namen „Draxlehnerkalke“ anwenden (vgl. Trauth, 1925, S. 173, Fußnote 2) und S. 184).

⁶⁴) Vgl. über deren vorwiegend kleinstschalige Formen umfassende und ungemein individuenreiche Fauna die sich zunächst namentlich auf die Brachiopoden, Gastropoden und Cephalopoden beziehenden Mitteilungen von O. Gugenberger („Anzeiger“ d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl. 1929, S. 54—56, und 1933, S. 103—104). Es ergeben sich daraus weit vordringende Beziehungen zum Rhät, doch immerhin auch gewisse, unverkennbare Anklänge an die norische und sogar, wenn auch schon recht untergeordnet, an die karnische Tierwelt.

alpe, jedoch keine echten obertriadischen Hallstätter Kalke) zeigen. Die Hallstätter Anklänge der Hohe Wand-Trias sind durch ihre Nachbarschaft zu der „nordjuvavischen Zone“ des unmittelbar nördlich davon gelegenen Miesenbachtals leicht zu verstehen.

Durch die weite Verbreitung obertriadischer Riffkalke und detritärer, der riffnahen Flachsee zuzuschreibender Dachsteinkalke in der „Hochalpinen Kalkalpenzone“⁶⁵⁾ verrät sich uns hier deutlich eine damalige Korallriffreihe. Mit Diener (1925, S. 200) und Leuchs (1927, S. 47—48, 278—279) sind die den Hochgebirgsriffkalken da lokal eingeschalteten vorerwähnten Hallstätterkalklinsen oder -taschen als Ausfüllungen von Lücken und Spalten in den Riffmassen durch Foraminiferenschlamm und durch viele größere, am Rifftrand ihre Nahrung suchende Schaltiere zu erklären; dann ist die „südjuvavische Zone“ wohl ein Saum tieferen, etwa tiefer-„neritischen“ oder nach Diener (1925, S. 200—201) wohl auch „bathyalen“⁶⁶⁾ und — infolge der Kost in Fülle bietenden nahen Riffe — reich belebten Meerwassers (vgl. Leuchs, 1927, S. 47—48, 278—279) zur Obertriaszeit an der Südseite der hochalpinen Riffreihe; und ferner die „nordjuvavische Zone“ ein analoger, schaltierreicher, tiefer-„neritischer“ bis „bathyal“ Meereskanal (resp. mehrere, sich mit Unterbrechungen vorwaltend ostwestlich an einander reihende derartige tiefere Meeresstellen) zu dieser Zeitperiode, hinziehend zwischen der „Hochalpinen Zone“ (Steinberge, Hochkalter—Watzmann) des Berchtesgadner Landes und der Reiteralmriffgruppe

⁶⁵⁾ Die in gewissen Gebieten der höheren Nordkalkalpen, und zwar besonders in Tirol (Inntaler Decke, Lechtaler Decke, Kaisergebirge), aber auch wie oben gesagt, stellenweise in unserer östlicheren „Hochalpinzone“ (Hochschwab, Hohe Veitsch, Rax, Schneeberg, Gahns) auftretenden mächtigen Wettersteinkalke würden nach Leuchs (1927, S. 31—32) wohl gleichfalls gutenteils einstige (ladinische), doch entschieden unvergleichlich mehr als die Dachsteinkalke mit Kalkalgenrasen (Diploporen) verknüpfte Korallriffe darstellen, schwerlich aber — bei der doch kaum je rifferzeugenden Wachstumsart der Diploporen — „Algenriffe“, für welche sie Diener (1925, S. 199) halten wollte.

⁶⁶⁾ Als „neritisch“ betrachtet Diener (1925, S. 12) die unter dem Sublitoral beginnenden und bis zu zirka 200 m Tiefe reichenden Meeresräume und als „bathyal“ die von etwa 200 m bis zu 1000 m Tiefe hinabgehenden, womit dann erst die abyssischen beginnen. Die geschichteten „Dachsteinkalke“ sind seines Erachtens (1925, S. 199—200) in einer sehr geringen, nur ungefähr 10 bis 15 m betragenden Meerestiefe, und zwar unter dem Einflusse der Brandung an der Gezeitengrenze, gebildet worden und der Hallstätterkalk stets unter Ausschluß von terrigenem Material einer nachbarlichen Küste.

(Reiteralm—Lattengebirge—Untersberg) und ferner zwischen dieser und dem Tirolicum (Sonntagshorngruppe), resp. dem Stauffen und dann weiter ostwärts zwischen unserem „Hochalpinen Rifflareale“ und anderseits der wohl auch noch in einiger Ausdehnung Riffe aufweisenden Traunalpendecke (Hoher Göll, Totes Gebirge) und südlichen Ötscherdeckeregion.

Der vom unteren Lammertal, bzgl. vom Rigausbach (NO Abtenau) her über Abtenau und Annaberg zur Werfener Südrandzone der Kalkalpen (Werfen-St. Martinerschuppenland) verlaufende Werfenerschiefer-Zug erscheint uns mechanisch wohl am leichtesten verständlich, wenn wir ihn für rel. parautochthon und also im wesentlichen zwischen seiner Umgebung eingewurzelt und damit als das in der Lammertalung zutage kommende skythische Sockelniveau der ihn hier flankierenden und eben durch ihn in der heutigen Reihung aneinandergelüpften nordjuvavischen, hochalpinen und südjuvavisch-südrandlichen Zone erklären. Da zudem an seinen Verlauf beiderseits der Lammer zwischen Annaberg und Abtenau Gesteinsschollen oder -züge der „Hallstätter Entwicklung“ gebunden sind (der Hallstätter- und Pötschenkalk der Pailwand und des Schobers NW von Annaberg [nach Sickenberg, 1926, S. 101 ff., Taf. II] und die Hallstätterkalke und Zlambachschichten am Schönaubach und an der Zwieselalm N und NO von Annaberg [nach Spengler, 1914, S. 25 ff., Taf. I—II], so dünkt er uns überdies noch einer den nord- und den südjuvavischen „Meereskanal“ der Obertriaszeit quer durch die Hochalpinzone zwischen dem Tennengebirgs- und dem Donnerkogel-Dachsteinriff hindurch verbindenden Wasserstraße („Abtenau—Annaberger Querkanal“) zu entsprechen.

Bezüglich der Vorkommen von Hallstätter Fazies in der Zwieselalm-Umgegend möchten wir annehmen, daß die Zlambachschichten zwischen Törleck, Riedlkar und Schneckengraben SW der Zwieselalm gemäß den Befunden Spenglers (1914, S. 35—37) eine linsenförmige stratigraphische Einschaltung in der etwa obermorischen bis unterrhätischen höheren Partie des Donnerkogel-Riffkalkes und demnach wie dieser also bereits „hochalpin“ seien, hingegen, daß die Werfenerschiefer, Hallstätterkalke und Zlambachschichten unter der Zwieselalm-Überschiebung zwischen Vord. Gosausee—Edalm (N Zwieselalm)—Schönaualm aus dem oberwähnten „Querkanales“ der Annaberger Gegend (und zwar z. T. aus dessen südlichem, der „südjuvavischen Zone“ schon

nächstbenachbartem Raume) heraus vorgosauisch nordostwärts dem Donnerkogel-Dachstein-Hochalpin aufgeschoben und dann nachgosauisch an der Zwieselalmüberschiebung unter dem sich NO-wärts darüber bewegenden „hochalpinen“ Donnerkogel-Buchbergriedel-Zuge „eingewickelt“ worden sind, ein tektonisches Geschehen, wie es uns ganz ähnlich bereits Spengler (1914, S. 25 ff.; 1924, Führer, S. 16, 118 ff.; 1928, S. 14) anschaulich dargelegt hat. Keinesfalls dürften so die „hochalpinen“ Zlambachschichten im SW bis S der Zwieselalm und die „juvavischen“ oder, wie wir denken, die aus dem Annaberger Querkanale stammenden „eingewickelten“ Zlambachschichten N der Zwieselalm in einer größeren Entfernung von einander sedimentiert worden sein! Und die von Sickenberg (1926, S. 124 ff.) für die „juvavischen“ Ablagerungen am Ostende des Tennengebirges (Pailwand, Schöber u. a.) so trefflich dargelegten Ostwestschübe wollen uns heute gleichfalls nur als Bewegungen dieser Schollen gegen oder auch etwas über das Tennengebirgshochalpin aus dem Annaberger-Abtenauer Querkanale, resp. aus seinem Einmündungsgebiet in die „nordjuvavische Zone“ heraus erscheinen, sei es durch die vorgosauische Gebirgsbildung, sei es durch den im ganzen Alpenbereiche immer mehr gewürdigten jüngeren — nachgosauischen bis nacholigozänen — Querstau bewirkt.

Wenngleich uns aus der Annaberger—St. Martinener Lammer-Talung bisher keine Gosauablagerungen bekannt geworden sind, so mag sich hierher doch wohl von Norden (von der Rigausbach- und Gosauer Region) aus ein Fjord des Gosausees erstreckt haben und dann noch weiter am hochalpinen Südrande bis in die Schladminger Ramsau, wo ja kürzlich O. Meier (vgl. Meier u. Trauth, 1936, S. 215) die bedeutsame Entdeckung fossilführender Gosauschichten am Südfuße des Dachsteins gelungen ist, und vielleicht noch darüber hinaus. Ungefähr die gleiche Straße mag übrigens später auch noch das Eozänmeer benützt haben (Trauth, 1918, S. 204—205), dessen Spuren uns vermutlich in dem von Spengler (1914, S. 287—291) bei der Bräuninghütte N der Zwieselalmüberschiebung beobachteten quarzreichen und lithothammienführenden Konglomerate (Danien oder Eozän?), ferner in den 1832 von A. Boué am Hennarkogel (Höllgraben?) N der Zwieselalm erwähnten, aber freilich seither nicht mehr bestätigten (?losen) Nummulitenkalkfunden (Trauth, 1918, S. 202—203) und schließlich aufs deutlichste in den oft

über faust- und gelegentlich selbst mehr als kopfgroßen sandigen Nummuliten- und Orthophragminenkalk-Geröllen (wohl aus einer abgetragenen ältermiozänen Konglomeratbildung) auf der Mandlingtrias östlich von Radstadt (Trauth, 1918, S. 171 ff.) überliefert sind.

Daß eine kanalartige Kommunikation der nordjuvavischen Zone (des „Strobl—Ischl—Ausseer Kanales“) und der südjuvavischen Zone zwischen den hochalpinen Korallriffen der Obertriaszeit hindurch auch in der Region östlich des Grimmings stattgefunden habe,⁶⁷⁾ dünkt uns bei der so außerordentlichen Annäherung dieser beiden Zonen hier an der Südseite des Toten Gebirges überaus plausibel, wobei wir uns die einer solchen queren Meeresstraße entsprechenden Hallstätter Ablagerungen dann wohl unter den hier durch die „südjuvavischen Deckschollen“ nordwärts überfahrenen und später von der Gosau transgredierte Liasfleckenmergeln zwischen Klachau und Liezen verborgen denken müßten.

Die die Hochalpinzone in SW—NO-Richtung zwischen dem Werfener Gebiet nördlich Liezens und demjenigen von Spital a. Pyhrn durchschneidende „Pyhrnlinie“ stellt nach den Untersuchungen Geyer's (1914, S. 34 ff.) ein am Pyhrnpaß eng gerafftes Bündel steil südostwärts einfallender Verwerfungen dar, an denen das Bosruckmassiv mit seinen basalen Werfener Schiefen nachgosauisch gegen die Warscheneckgruppe angepreßt und auch wohl ein wenig darüber geschoben worden ist, dabei den die Gosau des Wörschacher Waldes mit der von Windischgarsten-Spital a. P. über den Pyhrnpaß hin verbindenden schmalen Gosauzug einklemmend. Aus den an die obertriadischen Riffkalke dieser Pyhrnregion stellenweise geknüpften Hallstätterkalkvorkommen (mit *Monotis salinaria* am Paß Pyhrn nach Geyer, 1913, S. 279; mit *Halobia*-Schalen am Kitzstein des Bosruckmassivs nach Geyer, 1914, S. 13) darf man vielleicht schließen, daß auch hier zeitweilig während der Obertrias ein Wanderweg für die Tierwelt der süd- und nordjuvavischen Zone zwischen den hochalpinen Riffen der Warscheneck- und der Bosruck-Haller Mauern-Gruppe hindurch bestanden hat.

⁶⁷⁾ In unserer tektonischen Übersichtskarte (Tafel I) haben wir diese vermutete Kanalverbindung durch zwei sie seitlich begrenzende Punktlinien N des Grimmings, bzgl. NW von Liezen anzudeuten versucht. Sie mag aber vielleicht auch wesentlich schmaler gewesen sein.

Was nun die das Hochalpin ebenfalls in SW—NO-Richtung über den Buchauer Sattel (zwischen Admont und St. Gallen) hin durchschneidende, aber leider größtenteils durch die Moränen der eiszeitlichen Ennsgletscher der Beobachtung entzogene „Buchauer Querstörung“ betrifft, so wirkt sie sich — zum Unterschiede von der in ihrer nordöstlichen Streichfortsetzung gelegenen Aufschiebung der „Großreiflinger“ auf die „Traunalpenzone“ (zwischen dem Zinödl-Westfuß und St. Gallen, vgl. S. 565) — tektonisch wohl nur als eine geringfügige und rel. steile Aufschiebung des südöstlicheren hochalpinen Ramsaudolomites (bloß östlich des Hubenbauers an der Straße zirka 6 km NO des Buchauersattels auch von etwas Werfener Schiefer und Gutensteinerkalk) über den nordwestlicheren hochalpinen Hauptdolomit aus.⁶⁸⁾

Nebenbei sei jetzt auch der einige Kilometer OSO von Hiefiau an der Südseite des Dürren- und Eibenkogels auftretenden und von O. Ampferer (1927, Hiefiau, S. 149—153) zusammen mit J. Stiny (1931, S. 227—228, Abb. 3) erforschten und auch in unsere tektonische Übersichtskarte eingetragenen Mulde limnisch-fluviatilen Oberoligozäns (Aquitans)⁶⁹⁾ oder Altmiozäns (Mergel, Sandsteine und Konglomerate) Erwähnung getan, das hier einer von Hauptdolomit und Dachsteinkalk gebildeten und stellenweise von Bauxit überzogenen einstigen Landoberfläche aufsedimentiert worden ist und durch das Axialgefälle der Mulde über ihre zirka 5 km betragende Westosterstreckung hin eine Verbiegung der erwähnten Landoberfläche seit jener Ablagerungszeit um etwa 400 bis 500 m feststellen läßt.

Eine interessante, erst kürzlich von Cornelius (1936, S. 35—42) in ihrer wahren Bedeutung erkannte Transversaldislokation innerhalb der „hochalpinen Zone“ ist die an der Westseite der Rax- und Schneeberg-Gruppe mit vorwiegendem S—N-Verlaufe hinziehende „Schneebergüberschiebung“, welche das Rax—Schneeberg-Hochalpin als die sogenannte „Schneebergdecke“ nachgosausch dem westlicheren und ja gleichfalls „hochalpinen“ Reistal- und Naßbachgebiete aufgefördert und dessen Hallstätter Kalke, Mürtzaler- und

⁶⁸⁾ Vgl. übrigens bezüglich dieser Verwerfung auch bei Diener (1903, S. 398) und bei Hahn (1913, Kalkalpen, S. 454—455), welche aber so wie Bittner die Bedeutung der Störungslinie hier einigermaßen überschätzt haben dürften.

⁶⁹⁾ Vgl. A. v. Winkler, 1929, S. 153.

Gosau-Schichten bei Reithof und Oberhof (SW der Singerin), das ist Cornelius' „Naßwalder Halbfenster“, in einem spitzen Ausstrichwinkel von Osten her umfängen hat.

Ferner haben wir noch der beiden von Kober, bezügl. Koßmat und Ampferer unter dem Schneeberg-Hochalpin entdeckten und die Ötscherdecken-Serie darunter zutage bringenden „Hengst“- und „Ödenhof—(Sierning-)—Fenster“ bei Fuchberg zu gedenken, die, da sie keine Gosauschichten erschließen, vielleicht bereits vorgosauisch durch unsere „nordjuvavische Zone“ und durch den den Fenstern aufliegenden Nordteil der „Hochalpinen Zone“ von Süden her überschritten worden sind (vgl. Ampferer, 1916, S. 7).

Die südostwärts gerichtete Überkippung („Rückfaltung“ gegen das Wiener Becken hin nach E. Sueß, 1885) der Hohewand-Trias über die zwischen ihr und dem Emmerberg-Triaszug eingefaltete, große und die Grünbacher Kohlenflötze enthaltende Gosaumulde der „Neuen Welt“ ist offenbar ein ziemlich junges — an der Wende von Alt- und Jungtertiär oder noch später erfolgtes — tektonisches Ereignis.⁷⁰⁾

Wir wollen nun die Erörterung des „Hochalpins“ der Nordkalkalpen durch eine Aufzählung der ihm vorgosauisch — wohl von der unter seinem Südrande verlaufenden „südjuvavischen Wurzelnarbe“ her — aufgeschobenen „südjuvavischen Deckschollen“ und durch eine kurze Kennzeichnung derselben hinsichtlich ihres Schichtenbestandes zum Abschlusse bringen, dabei von W gegen O fortschreitend. Es sind das namentlich folgende Schollen:

Stuhlgrabenkogel (Hahnenkamm, „am Stein“) SO vom Funtensee auf dem Steinernen Meer mit Werfener Schiefer, Reichenhaller- und Ramsau-Dolomit (vgl. Nowak, 1911, S. 98 bis 100; Hahn, 1913, Kalkalpen, S. 342—343; Hoffmann, 1928, S. 306; Boden, 1930, S. 419—420; Lebling, 1935, S. 28);

Grünsee-Graben ein wenig SO des Grünsees und ca. 1½ km NNO des vorerwähnten Stuhlgrabenkogels mit Muschelkalk und -dolomit (Lebling, 1935, S. 28);

⁷⁰⁾ Es handelt sich dabei natürlich um eine dem hier am Rande des Wiener Beckens bereits nordöstlich gewordenen generellen Alpenstreichen bestens entsprechende und eben auch dem benachbarten Bruchrande des Wiener Beckens („Thermenlinie“) parallele alpine „Längsstörung“.

Simetsberg gleichfalls auf dem Steinernen Meer ca. 1 km NNW des Grünsees mit Werfener Schiefer und dunklem Muschelkalk (Lebling, 1935, S. 28—29);

Langtal (= Landtalalpe der Spezialkarte) NO des Obersees, bzgl. ca. 4 km O des südlichen Königsees auf dem Hagengebirge mit Werfener Schiefer und Muschelkalk (Nowak, 1911, S. 98, 100; Boden, 1930, S. 418, 420; Lebling, 1935, S. 25);

Hintere Pitschenbergalpe NO von Werfen auf dem Tennengebirge mit Werfener Schiefer und dunklem, wohl anischem Dolomit (Kühnel, 1928, S. 240—242);

der an der Zwieselalmüberschiebung NO unter dem Hochalpin des Buchbergriedels eingewickelte Zug von Werfener Schiefer, Hallstätter Kalk und Zlambachschichten ist wohl leichter aus dem die „Hochalpine Zone“ durchziehenden „juvavischen Querkanal“ von Annaberg—Abtenau herzuleiten als aus der südjuvavischen Zone selber (vgl. S. 548);

Hallstätter Salzberg und Plassen, eine große, W von Hallstatt auf dem Hochalpin der Dachsteingruppe liegende Deckscholle; ihre genaue stratigraphische und tektonische Erforschung haben wir namentlich Spengler (1918, Plassen, S. 285; 1918, Querschnitt, S. 57; 1924, S. 101—118) zu verdanken, der in einer späteren besonderen Veröffentlichung (1929, S. 181—184) ausdrücklich noch gegen die von Kober (1928, S. 35 ff.) vertretene Ansicht, daß es sich bei dieser Berggruppe vielmehr um ein im Bereiche der „Dachsteindecke“ aus der Tiefe salzekzemartig zutage getretenes Fenster der von ersterer überschobenen „Hallstätter Decke“ handle, ablehnende Stellung genommen hat; an der Zusammensetzung dieser juvavischen Deckscholle sind insbesondere Werfener Schiefer mit dem den berühmten Hallstätter Salzstock enthaltenden Haselgebirge, ferner oberanisische Schreyeralmschichten, unter- und obernorische Hallstätterkalke, Zlambachschichten, heller und auch rotadriger Riffkalk, graue und rote Liasmergel und tithonischer Plassenkalk beteiligt; mit größter Wahrscheinlichkeit werden wir die Heimat dieser geologisch so hochbedeutsamen Deckscholle ziemlich genau südlich von ihr in der „südjuvavischen Narbe“ unter den Südwänden des hochalpinen Dachsteingebirges suchen dürfen, wo ja auch die zwischen der Bischofsmütze und der hochalpinen Rettenstein-Deckscholle sichtbaren Schuppenzüge mit ihren Hasel-

gebirgsablagerungen, Hallstätter Kalken und Liasmergeln so überraschende Anklänge an die Hallstätter Salzberg- und Plassen-Gruppe darbieten; die Schubweite der Deckscholle aus dieser Wurzelzone her kann wohl auf ca. 16 km veranschlagt werden;

die „Mitterndorfer Deckschollen“ (Spengler, 1924, Führer, S. 13), die den hochalpinen Triasschichten und Liasfleckenmergeln zwischen Aussee und Liezen vorgosauisch aufgeschoben und dann gemeinsam mit diesem ihren Sockel von der Gosau transgrediert worden sind; zu ihnen gehören namentlich die Scholle des Rötelsteins—Feuerkogels—Kampls NO von Kainisch,⁷¹⁾ die kleinen des Kumitzberges und des Schädelkogels bei Obersdorf NW von Mitterndorf, ferner die des Wandlkogels SW von Mitterndorf, die des Rabenkogels—Krahsteins NO von Mitterndorf und die des Gwönlsteins—Hechelsteins—Feltls ONO von Klauchau, und zwar mit Werfener Schiefer und Haselgebirge, Gutensteiner Kalk und Dolomit, Reiflinger Kalk, Ramsaudolomit, karnischem und norischem Hallstätter Kalk, hellem, obertriadischem Riffkalk und nach K. Hölzl (vgl. bei Spengler, 1934, S. 85) wohl auch mit Zlambachschichten, Liasfleckenmergeln und Juraradiolariten (als wichtigstes Schrifttum vgl. Geyer, 1913, S. 304 ff.; 1916, S. 193 ff.; Spengler, 1924, Führer, S. 13, 137 ff.; 1924, Bemerkungen, S. 4—5; 1928, S. 12; 1934, S. 80 bis 86);

Wurzener Kampl in der östlichen Warscheneckgruppe NW vom Pyhrnpaß mit Werfener Schiefer samt Haselgebirge und vielleicht — falls diese nicht schon „hochalpin“ — auch mit Liasfleckenmergel und Jurahornsteinkalk (Geyer, 1913, S. 291 bis 295; Hahn, 1913, Kalkalpen, S. 451, 475; Spengler, 1928, Schubweite, S. 12);

Rotofen SO der Heßhütte in der Hochtorggruppe der Gsäuseberge, eine kleine Scholle aus Reiflingerkalk über hoch-

⁷¹⁾ Die von Spengler (1924, Führer, S. 13) gleichfalls als eine seiner „Mitterndorfer Deckschollen“ betrachtete und demnach von S — das ist aus unserer „südjuvavischen Zone“ — hergeleitete Reschen-(Reschen-)horn-Scholle N des Rötelsteins—Kampls und unmittelbar S des Grundl sees rechnen wir bereits unserer „nordjuvavischen Zone“ zu, die von Ischl—Aussee herankommend dann wohl gegen Windischgarsten und Gams—Landl weiterzieht (vgl. S. 530), und den von ihm (Spengler, 1924, Bemerkungen, S. 4, Fig. 2) ebenso als eine juvavische Deckscholle gedeuteten Noyer-Berg N von Steinbach-Irdning als aus den Liasfleckenmergeln herausgefalteten „hochalpinen“ Obertrias-Riffkalk.

alpinem Dachsteinkalk und Liasfleckenmergel (Ampferer, 1921, S. 120—121; Spengler, 1928, Schubweite, S. 12);

die „Mürztaler Deckschollen“ („Lachalpendecke“ Cornelius', 1936, S. 37) in den Mürztaler Kalkalpen zwischen der Hochschwabgruppe im Westen und der Rax—Schneeberg-Gruppe im Osten und abgesehen von etlichen kleinen bes. die folgenden größeren bis großen Schubkörper umfassend: Weißalpe—Schwarzkogel (O der Wetterin), Lachalpe (NO Mürzsteg), südliche Schneetalpe (NO Neuberg), Hohe Gupf-Mulde (NW Gamseck an der Westseite der Rax), Hohen Student (W Frein) und Roßkogel—Naßkör—Hochwaxeneck—Sonnleitstein (O Frein und W Naßwald) mit Werfener Schiefer, Gutensteiner Kalk und Dolomit, Reiflinger Kalk, Wettersteinkalk und -dolomit und ladinischem „Pseudohallstätterkalk“ Cornelius', aber wohl ohne die in diesem Alpengebiete dem „Hochalpin“ (vgl. S. 545) zugehörigen „Mürztaler Kalke und Mergel“ und „Hallstätter Kalke“ (als einschlägiges Schrifttum vgl. bes. Kober, 1912, S. 37 [381] ff.; Ampferer, 1918, S. 28—31; Spengler, 1931, S. 506—508; Lahn, 1933, S. 241 ff.; und Cornelius, 1936, S. 35—42 und seine „Aufnahmeberichte“, I. c., 1932—1936);

und schließlich die Deckscholle der Großen Bodenwiese auf dem Gahnsplateau (NNO Payerbach), von dem „hochalpinen“ Wettersteinkalk aufliegenden Werfener Schiefem gebildet (Ampferer, 1916, S. 6—7); 1918, S. 5—7 m. Fig. 7).

6. Die „Südjuvavische Zone (Wurzelnarbe)“ und die Werfener Südrandzone.

Wenden wir uns nun dem südlich von der „hochalpinen Zone“ gelegenen Südsaume unserer Kalkalpen zu, den wir nach dem so augenfälligen Vorwalten der Werfener Schiefer hier und zudem ja auch nach der Zugehörigkeit des klassischen Ortes dieser alpinen Untertrias — Werfen in Salzburg — überhaupt die „Werfener Südrandzone“ heißen wollen, so zeigt er dort, wo er nordwärts unter das „Hochalpine Gebirge“ hinabtaucht, stellenweise, und zwar namentlich zwischen der Bischofsmütze und dem Rettenstein am Südfuße der Dachsteingruppe so deutliche stratigraphische Charakterzüge der ja nicht gar weit nördlich von da dem Dachsteingebirge aufliegenden (süd-)juvavischen Deckscholle des Hallstätter Salzberges und Plassens (Vor-

kommen von gipsreichem Haselgebirge, typische Hallstätter Kalke und graue und rote Liasmergel bis -mergelkalke⁷²⁾, daß wir wohl mit gutem Rechte und in weitgehendem Einklange mit Hahn (1913, Kalkalpen, S. 472) und Spengler (1918, Querschnitt, S. 15, 23, 40, Taf. I, Profil II; 1919, S. 385—387; 1928, Schubweite, S. 17—18) hieher zwischen das Dachstein-Hochalpin und die Werfener Südrandzone (das „Werfen—St. Martiners Schuppenland“) die Wurzel der (süd-)juvavischen Plassen-Hallstätter Deckscholle hineinverlegen dürfen — und allgemeiner gesprochen die Heimat unserer ganzen vorgosauisch dem Hochalpin aufgeförderten „südjuvavischen Deckschollenreihe“ oder „Decke“ an die Nordgrenze des Werfener Südrandgebietes, welche Grenze durch die spätere (nachgosauische), südwärts gerichtete Überschiebung der „hochalpinen Zone“ über die „Werfener Südrandzone“ — das ist durch die „hochalpine Überschiebung“ seitens der „hochalpinen Decke“ (Trauth, 1927, S. 31, 60—61)⁷³⁾ — natürlich weithin unserer Beobachtung entzogen ist.

Was wir heute also in diesem Sinne unter der „südjuvavischen Wurzel“ oder „Wurzelnarbe“ (vgl. dazu Trauth, 1916, S. 84; 1927, S. 31) verstehen, wird am besten durch die Erinnerung an die ursprüngliche Sedimentationsreihe der von uns jetzt unterschiedenen und bezüglich der erörterten Frage in Betracht kommenden Kalkalpenzonen klar gemacht werden, von N nach S nebeneinanderfolgend der Stauffen—Traunalpen—Ötscher-Zone, der Nordjuvavischen Zone, der Hochalpinen Zone, der Südjuvavischen Zone (resp. Decke) und schließlich

⁷²⁾ Daß der von uns vor Jahren lose am Rettenstein bei Filzmoos entdeckte und mittelliasische (Lias δ) Ammoniten führende, rote Adneter Mergelkalk, der dem an der „Dammhöhe“ und „zwischen den Kögeln“ in der juvavischen Plassen-Gruppe bekannten bestens entspricht, nicht, wie wir damals glaubten, dem „hochalpinen“ Rettenstein selber angehört (vgl. Trauth, 1916, S. 82; 1925, S. 187—188), sondern vielmehr der von dieser Dachstein-Deckscholle überschobenen Werfener Südrandzone (Schuppenland), haben die kürzlich von Herrn cand. geol. G. Neumann im Auftrage des D. u. Ö. Alpenvereins hier ausgeführten Spezialkartierungen mit Gewißheit ergeben (laut freundlicher persönlicher Mitteilung desselben). Der gleichfalls von uns dort (Trauth, 1916, S. 82; 1925, S. 187) im Schuppenbereich unterhalb der Südwestecke des Rettensteins beobachtete graue unterliassische Fleckenmergel mit Ammonitenresten harmonisiert lithologisch und chronologisch vollauf mit einem durch Spengler (1919, S. 374, 387) mitgeteilten Ammonitengesteinsfund am Taubenstein W des Plassens.

⁷³⁾ Früher haben wir dafür die Ausdrücke „Hochgebirgsüberschiebung“ und „Hochgebirgsdecke“ verwendet (Trauth, 1916, S. 80—81).

der Werfener Südrandzone. Die infolge ihrer vorgosauischen nordgerichteten Aufschiebung heute nur mehr in unzusammenhängenden „Deckschollen“ auf dem „Hochalpin“ liegende „südjuvavische Decke“ ist wohl bald schon weitgehend durch Denudation und dann aber völlig durch die oberwähnte, rel. südwärts gerichtete Hochalpinüberschiebung von ihrer einstigen Anschlußstelle an den Nordsaum der Werfener Südrandzone und demnach von ihrer „(süd-)juvavischen Wurzel“ abgetrennt worden. Nur der wenigstens stellenweise (so insbesondere zwischen dem Rettenstein und der Bischofsmütze und auch im unteren Blühnbachtale N von Werfen⁷⁴) unverkennbare „Hallstätter“ Fazieseigenheiten zeigende Nordbereich der unter der Hochalpinüberschiebung sichtbaren Werfener Südrandzone mag uns in solchem Sinne eben als „südjuvavisches Wurzelgebiet“ gelten. Auf den südlicheren Bereich der Werfener Zone, mag auch seine Abtrennung von dem nördlichen naturgemäß eine etwas willkürliche sein, soll dann streng genommen die Benennung als „südjuvavische Wurzelregion“ nicht mehr angewendet werden. Hier liegt uns ja gemäß der obigen Darlegung ein bereits seit jeher südlich des südjuvavischen Sedimentationsraumes beheimatetes Ablagerungsareal der Nordalpen vor (vgl. analog auch bei Spengler, 1918, S. 23, 29, 59). Die Unmöglichkeit einer ganz scharfen Abtrennung des nördlichsten und stellenweise eben noch durch deutliche Hallstätter Anklänge als südjuvavischer Wurzelstreifen gekennzeichneten Teiles der Werfener Südrandzone von deren südlicherem hat uns bewogen, sie auf unserer tektonischen Übersichtskarte (Taf. I) auch ganz einheitlich mit derselben Punkt-signatur auszuscheiden.

Die Abweichung der hier gegebenen Deutung dieser juvavischen Wurzelzone gegenüber der von Hahn (1913, l. c.), von Spengler (1918, l. c., 1928, S. 12, 20) und auch von uns selber früher (Trauth, 1926, S. 31, 60) vertretenen besteht darin, daß wir aus ihr jetzt eben nur die „südjuvavische Decke (Deckschollenreihe)“ herleiten, nicht mehr aber, wie es der anderen, letzterwähnten Auffassung entspräche, auch unsere „nordjuvavische Zone“, die wir uns heute vielmehr weiter im Norden

⁷⁴) Vgl. Del Negro's kurze Skizze über diese Blühnbachregion in den „Mitt. f. Erdkunde“, Jahrg. 1933 (Linz), Heft 11, S. 155—157 und 161 mit Fig. Nr. 52, 52 a.

zwischen dem Hochalpin und der Stauffen-Traunalpen-Ötscher-Decke beheimatet denken.

Wenn wir die Überschiebung der „hochalpinen Decke“ über die sich dabei in Schuppen legende Werfener Südrandzone als „südgerichtet“ bezeichnet haben, so ist dies natürlich nur in bezug auf die überfahrene Werfener Schuppenzone gemeint gewesen, so daß man also jedenfalls ebensogut auch von einer nordwärts gerichteten Hineinpressung (Überschiebung) der sich dabei faltenden und schuppenden Werfener Südrandzone unter das Hochalpin reden könnte (Trauth, 1927, S. 61), eine Vorstellung, wie sie im Sinne einer Hinabsaugung des Südrandgebietes gegen eine unter dem Hochalpin in der Tiefe gelegene „Verschluckungszone oder -narbe“ und in Anknüpfung an Ideen Ampferer's und Schwimmer's kürzlich von Kraus ausgesprochen worden ist.

Während das nachgosauische Alter der hochalpinen Überschiebung für die Rax—Schneeberg-Region durch das Auftreten von Gosauschichten darunter schon seit längerer Zeit gesichert erscheint (vgl. Kober, 1909, S. 492—511), ist für die Südseite des Dachsteingebirges ein solcher Nachweis erst kürzlich durch die Meier (Meier u. Trauth, 1936, S. 215 ff.) geglückte Auffindung einer an dem Schuppenbaue teilnehmenden Gosauablagerung am Hühnerkogel in der Schladminger Ramsau gelungen.

Den von Ampferer am Südabsturz der Tiroler Nordalpen — am Steilrand der Lechtaler Decke — weithin beobachteten „Südschüben“ bestens vergleichbar, läßt sich unsere „hochalpine Überschiebung“ — nach einigen schwachen, von F. v. Kerner festgestellten Rauchwackeschuppenbändern im Buntsandstein des Südfußes der Leoganger Steinberge und nach gewissen Gesteinsbeobachtungen Pia's (1923, S. 73—74) an der Südseite des Steinernen Meeres — wohl auch für diesen westlichsten Abschnitt der Salzburger Kalkalpen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen.

In klarster Weise haben wir diese Überschiebung dann weiter ostwärts zwischen dem Hochkönig und der Region von Gröbming ausgebildet gesehen und hier auch der geschlossenen Hochalpindecke einige von ihr nur durch Erosion abgetrennte und dem Werfener Schuppenland nun ganz frei aufliegende Deckenzeugenberge südlich vorgelagert gefunden — so den Flachenberg

(NW Bischofshofen), den Schoberlberg (NW St. Martin) und den Rettenstein (NO Filzmoos).

Im Salzachquertale zwischen Sulzau (N Werfen) und Bischofshofen ist die Überschiebung des Hochalpins auf die Werfener Südrandzone in einer Breite von etwa 8 km aufgeschlossen.

In keinem anderen ihrer Abschnitte erweist sich diese Südrandzone so breit und schön geschuppt als gerade hier im „Werfen—St. Martin Schuppenlande“ (vgl. Trauth, 1927, S. 48 ff.). Die Trias dieses Gebietes zeigt, abgesehen von der vorerwähnten „Hallstätter Entwicklung“ seines Nordsaumes, hauptsächlich eine durch rel. ansehnliche Reingrabner Schiefer ausgezeichnete und von Hahn (1913, Kalkalpen, S. 469) dem „Aflenzer Faziesbezirke“ zugerechnete Entwicklung. Von einer Identität mit der eigentlichen „Aflenzer Fazies“ oder mit der „Mürztaler Fazies“ der steirischen Kalkalpen kann unseres Erachtens bei dem Fehlen von „Aflenzer Kalk“, resp. „Mürztaler Kalk und Mergel“ doch wohl nicht die Rede sein und wir möchten es daher vorziehen, hier von einer besonderen „Werfen—St. Martin Triasfazies“ zu sprechen. Die dabei so auffälligen Reingrabener Schichten weisen auf die Herkunft ihres terrigenen Materiales von einer damals gegen S, resp. SW gelegenen zentralalpinen Insel hin (vgl. Spengler, 1918, S. 29).

Die Triasserie der Mandlingkette, dieser südlichsten und vom Flachautal an ostwärts bis unter das Hochalpin der Gröbmingen Region verfolgbarer Schuppe (vgl. Meier u. Trauth, 1936, S. 219) des Werfen—St. Martin Schuppenlandes, schließt sich ungezwungen der „hochalpinen Fazies“ an, freilich durch eine ganz wesentlich geringere Mächtigkeit davon differierend.

Von Gröbming an gegen Osten folgt nun „eine etwa 25 km lange Unterbrechung“ der Schuppenzone, „erst westlich von Liezen setzt wieder ein die Werfener Schiefer teilender Rauchwackenzug ein, der das Admonter Schuppengebiet einleitet (zirka 30 km lang), das sich bis ins Gesäuse verfolgen läßt (Ampferer, 1926, S. 171 ff.). Hierauf abermals eine Unterbrechung von 90 km Länge an der Südseite der Hochschwabgruppe (hier nur ganz geringfügige Andeutungen dieser Schuppen vorhanden, z. B. in der Antiklinale der Jassing bei Tragöß) und der Veitschgruppe; erst der östlichen Rax und dem Gahnsplateau sind neuerdings Schuppen vorgelagert, das etwa 20 km lange Payerbacher Schuppengebiet“ (Spengler, 1928, S. 17). In diesem

letzteren machen sich stellenweise wieder — einigermaßen analog wie im Blühnbachtal und unter der Dachsteingruppe bei Filzmoos — durch das Auftreten von rötlichen (?Schreyeralm- oder Hallstätter-) und von grauen hornsteinführenden (?Hüpflinger) Kalken Hallstätterfazies-Einschläge geltend (vgl. Kober, 1909, S. 492 ff.; Ampferer, 1918, S. 11—28; Toth, 1933, S. 2—3), ein Umstand, der ja Kober bewogen hat, dieses Schuppensystem als die hier nordwärts unter die „Hochalpine“ eintauchende „Hallstätter Decke“ anzusehen.

7. Übersicht über die wichtigsten Querstörungen (Querbewegungen) in den östlichen Nordkalkalpen.

Wenn wir in Rückschau auf unsere bisherigen, den verschiedenen Hauptbauzonen der Kalkalpen zwischen Saalachgebiet und Wiener Becken geltenden Erörterungen nun eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten, sich hier quer zum generellen Nordalpenstreichen erstreckenden und namentlich durch west- und nordwestwärts (weit seltener hingegen durch ost- oder nordostwärts) gerichtete Schub- oder Stauchungsbewegungen bewirkten „Querstörungen“ liefern wollen, so sei dazu zunächst folgendes bemerkt: Diese in ihrem Verlaufe oft auch in Längsdislokationen oder -schubflächen (also in solche parallel zum generellen Alpenstreichen) einlenkende oder übergehende Schubbahnen haben sich unseres Erachtens stellenweise, und zwar namentlich an den N—S, NW—SO und NO—SW laufenden Rändern der „nordjuvavischen Zone“ (resp. der „Reiteralmschubmasse“) — zwischen Lofer und Hallein (vgl. so auch bei Leuchs, 1927, S. 185—187) und zwischen Ischl und Aussee und in der Lammertalung (im juvavischen „Querkanal“) zwischen Abtenau und Annaberg — wohl schon in der älteren, d. h. vorgosauischen Gebirgsbildungsphase entwickelt. Ansonsten aber dürften sie im wesentlichen nachgosauisch oder z. T. gar erst nacheozyän bis vormiozän und demnach schon recht jugendlichen Alters sein, so wie dies Hahn (1913, Kalkalpen, S. 479—490) speziell für die Berchtesgadener Alpen und Spengler (in Sander, 1921, S. 202—206) auch für den ganzen Salzkammergutbereich mit besonderer Berücksichtigung der NW-wärts gerichteten Bewegungen („NW-Beanspruchungen“) dargelegt haben. Was die südgerichtete Hochalpinüberschiebung und

die Schuppungen darunter am kalkalpinen Südrande betrifft, so möchte sie Spengler (1918, Querschnitt, S. 65; u. 1921 in Sander, S. 206) für etwa paleozän oder alteoazän und damit für älter als die NNO-wärts gerichteten Bewegungen (und also WNW-streichenden Schuppenflächen) im Gebiete beiderseits des Wolfgang- und Fuschlsees (einschließlich der Schafbergregion) halten, die ihrerseits wieder zeitlich dem (nacheozänen) Aufschube der Kalk auf die Flyschzone vorangehen.

Als die bedeutsamsten der, sei es meridionalen, sei es schrägen Querschiebungen oder Stauchungen unserer östlicheren Kalkalpen seien — abgesehen von den eben zuvor als bereits vorgosauisch angelegten, wenn auch später (nachgosauisch oder selbst nacheozän) meist noch deutlich weiterentwickelten rings um die Reiteralmschubmasse und bei Abtenau-Annaberg — die nachstehenden, genannt: die dem Rigausbach (NO Abtenau) und Strobler Weißenbach folgende und zugleich wohl auch die Grenze der nordjuvavischen gegen die Traunalpenzone hier markierende, nachgosauische „Gamsfeldüberschiebung“ Spengler's (1924, Führer, S. 16, 71, 73—77), dann die z. T. freilich nur den Charakter von steilen Verwerfungen, z. T. aber doch! auch den von mäßigen, NW-wärts gerichteten Überschiebungen zeigende „Salzsteiglinie“ (zwischen Warscheneck und Totem Gebirge), „Pyhrnlinie“ (zwischen Bosruck und Warscheneck) und „Buchauer Linie“ (zwischen Großem Buchstein und Haller Mauern), ferner das ganz besonders auffällige und fast die ganze Breite der Kalkalpen mehr oder minder in Mitleidenschaft ziehende Störungssystem der „Weyrer Bögen“ namentlich zwischen Großraming und dem Zinödl bei St. Gallen, die die Triasregion von Göstling NW-wärts dem Königsbergzuge etwas auffördernde „Göstlinger Überschiebung“ innerhalb der Lunzer Decke, die nur mäßige Aufschiebung der Annaberger (südlichen Lunzer) auf die Puchentubener (nördlichen Lunzer) Decke an der Ostseite der Gfälleralm und endlich die W- bis NW-wärts gerichtete „Schneebergüberschiebung“ der hochalpinen Schneeberg-Rax-Gruppe über die gleichfalls hochalpine Naßbach-Naßwald-Region.

Von allen diesen Querstauchungsgebieten sei hier nur das größte und durch das Nach- und Ineinanderspielen bes. von zweierlei Bewegungen verwickelt erscheinende und daher auch am schwersten zu deutende der „Weyrer Bögen“ noch flüchtig zu kennzeichnen versucht.

Nachdem G. Geyer (1909) das Hauptgewicht zur Erklärung der Weyrer Bögen auf das Auftreten der bekannten Buchdenkmal-Granitklippe in der „pieninischen“ oder „Grestener Klippenzone“ des Pechgrabens bei Großraming, und zwar auf ihre (resp. einer sich daran N—S-laufend anschließenden und uns verborgenen größeren kristallinen Untergrundrippe) Bedeutung als stauendes „böhmisches Vorlands“-Hindernis gegenüber den andrängenden und so hier zu festonartigen Bogenzügen werdenden Alpenfalten gelegt hat und A. Spitz (Verh. d. Geol. Reichsanst. 1916, S. 37 u. 1919, S. 88) hier namentlich vor- und anderseits nachgosauische, resp. N- und W-, bzgl. auch NW-wärts gerichtete Faltschübe zu unterscheiden und dann O. M. Reis (1926, S. 199) die Entstehung des Weyrer Faltenknickes als die Wirkung einer O—W-Zusammenpressung des Gebietes gleichsam in einer weitgeöffneten, ihren Drehpunkt etwa am Zinödl (S St. Gallen) und die eine ihrer Backen zwischen hier und dem Traunstein und die andere zwischen jenem Angelpunkt und etwa der Ötschergegend besitzenden Riesenzange zu erklären bemüht waren (vgl. diesbezüglich auch bei Kraus, 1936, S. 256), hat Ampferer 1931 in seiner Studie „Über das Bewegungsbild der Weyrer Bögen“ das Vorhandensein einer von S her eingeschobenen, ziemlich umfangreichen (Ultra-) Deckenmasse, unserer sich beiderseits der Enns zwischen Lainbach bei Landl und Altenmarkt ausdehnenden „Großreiflinger Scholle“ (vgl. S. 508), darzutun getrachtet. Solange diese „Schubmasse“, die hier auf dem südlichsten Bereiche der Weyrer Bögen lastet und ihn so der Beobachtung entzieht, noch nicht als tektonischer Fremdkörper erkannt gewesen sei, wäre sie, meint Ampferer (l. c., S. 240), hiedurch das Haupthindernis für die restlose Auflösung und Erfassung dieser Bogenformen gewesen.

Kraus endlich (1936, S. 256—259, 290, 309, 314) erscheint dieses (im Verhältnis zum Erdgradnetz) eine „diagonale Bauanlage“ darstellende große Störungsgebiet im Sinne seiner „Unterströmungs- oder Subfluenztheorie“ als eine Stelle des nördlichen Alpenorogens, an welcher die nördlicheren Bewegungseinheiten (Decken) der Kalkalpen besonders weit nach S gegen und unter die über der Orogen-(Verschluckungs-)narbe scheidelnde und auch an ihrer südlichen Flanke von einem Absaugungsstreifen (Werfener Südrand- und Grauwackenzone) unterfahrene Hochalpindecke befördert worden sind, ein hauptsächlich vor-

gosauisches Ereignis, dem dann nachgosauisch (tertiär) noch eine kräftige *Querstauchung* mit O—W-Überschiebungen nachgefolgt sei.⁷⁵⁾

Indem wir, wie schon auf S. 507 bemerkt, abweichend von Ampferer die Großreiflinger Scholle nicht als eine dem sie umgrenzenden Areale weiter von Süden her aufgeförderte fremde Schubmasse, sondern als das hier durch Lunzer Fazies ausgezeichnete tektonische Bindeglied und ziemliche Äquivalent der Traunalpendecke und der — sie freilich an der Linie Palfau—Gams etwas überschiebenden, aber damit auch auslaufenden und von ihr nun ersetzten — Ötscherdecke erachten, sind wir zu nachstehender Vorstellung über den Bau der Weyrer Bögen gelangt, die unsere bei einer früheren Gelegenheit einmal (1921, S. 263—264) darüber ausgesprochene Ansicht im Prinzip festhält, aber doch einigermaßen abändert und auch erweitert:

Bei dem nordwärts gerichteten vorgosauischen Vorschub der Kalkalpen⁷⁶⁾ trat, bedingt durch ein sich ihnen über die Region des Buchgranites nach S hin entgegenstellendes (südultrahelvetisches) Hindernis (durch eine vom „Grestener“ oder „pieninischen“ Mesozoikum überzogene kristalline Untergrundschwelle) ein Zerreißen der großen kalkalpinen Schubmasse an einer ungefähr aus der Pechgrabenregion südwärts verlaufenden und gegen W leicht konvexen bedeutsamen Querdislokation ein: die O von dieser gelegene Kalkalpenpartie blieb von jenem Hemmnis aufgehalten, der relativ ungehindert weiter vordringenden Westpartie gegenüber einigermaßen im Süden zurück und ist dabei anscheinend selber von der sich ihr südlich anreihenden und nachdrängenden Kalkalpenregion stellenweise etwas überfahren worden (vorgosauische Anlage der Überschiebung der Großreiflinger auf die Lunzer Decke W und O bei Altenmarkt a. d. E.). Bei dieser Bewegung ist der also namentlich am Westende seines Schubrandes — südwärts der Buchgranit-

⁷⁵⁾ Kraus selber (1936, S. 258, 312, 314) gebraucht für den oben ange deuteten Bewegungsvorgang nicht wie wir den dafür jetzt ziemlich üblichen Ausdruck „*Querstauchung*“, der den Verlauf solcher Störungslinien quer zum generellen Gebirgsstreichen betont, sondern vielmehr, um die dabei in Erscheinung tretende Druck- und auch Bewegungsrichtung parallel zum generellen Gebirgsstreichen hervorzuheben, den Ausdruck „*Längsstauchung*“.

⁷⁶⁾ Vom Standpunkt der „Unterströmungstheorie“ Kraus' hätte man da umgekehrt von einer südwärts gerichteten Unterfahrung der je südlicheren durch die je nördlichere Bauzone dieses Voralpengebietes zu sprechen.

schwelle — gehemmte und zurückgehaltene und dadurch frontal auch gegen NW hin etwas konvex verbogene östliche Kalkalpenkörper von einigen den konzentrischen Schuppungsflächen der jetzigen Weyrer Bögen und insbesondere der eigentlichen „Weyrer Linie“ zwischen Gstadt (bei Waidhofen) und dem Flaissabachursprung (S Brunnbach), resp. Bauernkogel (NW Altenmarkt) entsprechenden Pressungs-(Schuppungs-)rissen zerteilt worden, die mit ihrer Südpartie bereits den die typische (z. B. im Lias vorherrschend durch Fleckenmergel charakterisierte) Frankenfesler Fazies zeigenden Ablagerungsraum verlassen und schon in das die (z. B. im Lias durch vorherrschende Hierlatzkalke charakterisierte) Lunzer Fazies zeigende südlichere Sedimentationsgebiet eingedrungen sind (vgl. dazu auch Spengler, 1928, S. 7, Fußnote⁷⁷).

Hernach setzte das Oberkreidemeer in unserem Ennsgebiete, die Kalkalpen beiderseits jener erstgenannten großen Querstörung weithin überziehend, echte Gosau und mehr gegen N auch Gosauflysch und dann anschließend im Raume der piemontinischen Gesteine Klippenflysch und N von diesen die Inoceramenkreide der eigentlichen Flyschzone ab. Das altertäre (eozäne) Meer scheint in unserem Gebiete hier von der Flyschzone her nicht über die Klippenzone hinaus nach S gereicht zu haben. Durch das Wiederaufleben des Alpenvorschubes gegen das nördlichere Vorland in nachgosauischer oder gar nachalttertiärer Zeit entstand ostwärts der Enns (resp. O von Großraming—Altenmarkt) N von der auch neu erwachenden „Ötscher- (resp. Großreiflinger-) Decke“ die „Lunzer Decke“ und die von dieser überfahrene „Frankenfesler Decke“, welche sich selbst wieder stellenweise ziemlich weit über die „Grestener Klippenzone“ vorschob, und endlich, und zwar diesmal sicher erst nacheozän (oder nacholigozän?) die Grenze, resp. Aufschiebung der Klippenzone gegen die nächstnördlichere ultrahelvetische Flyschzone.

⁷⁷) Wenn sich die „Weyrer Linie“ dann später bei der nachgosauischen Gebirgsbildung zur unmittelbaren südwestlichen Fortsetzung der bei Ybbsitz und S von Waidhofen die Lunzer und die Frankenfesler Decke scheidenden Schubfläche entwickelte, so müssen wir uns also dabei vor Augen halten, daß dieser südwestlichste zwischen dem Stubaukogel (NW Weyer) und dem Bauernkogel (NW Altenmarkt) gelegene Teil dieser „Frankenfesler Decke“ schon dem Faziesbereiche der Lunzerdecke entnommen ist, und zwar eben durch das hier so weit nach Süden in die Kalkalpenzone hinein erfolgte vorgosauische Eindringen der Weyrer Schubspalte.

Indem es nun während der nachgosauischen (paläogenen) Gebirgsbildungsphase im Gebiete der Weyrer Bögen zwischen Waidhofen, dem Pechgraben bei Großraming und dem Zinödl bei St. Gallen und dann sogar noch weiter über den Buchauer Sattel (NO Admont) hin und also durch die ganze Kalkalpenzone hindurch auch zu einer deutlichen W-wärts gerichteten und sich mit den Nordschüben auch weithin — besonders zwischen Waidhofen und Weyer — zu NW-Bewegungen kombinierenden „Querstauchung“ gekommen ist, sehen wir die O des Gosau- und Gosauflyszuges Großraming—St. Gallen gelegenen „Weyrer Faltenbögen“ in ebendiesem queren Bewegungssinne überkippt, sich über einander schuppend und schließlich noch den eben genannten, bedeutsamen Gosauflyszug-Gosau-Zug überschiebend. Die nächst dem Hainbachstein bei Altenmarkt die Enns übersetzende, dann weiter SSW-wärts über St. Gallen bis an die Westseite des Zinödls laufende und dabei gewöhnlich durch Haselgebirge klar markierte Schubfläche ist der südlichste Abschnitt der die Weyrer Bögen W-(resp. WNW-)wärts fördernden Querstauchung, ein Abschnitt, in dem speziell die Großreiflinger Scholle der westlicheren Lunzer Decke (und zwar besonders deren Jura-Neokom-Mulde Oisberg [bei Gr. Hollenstein]—Altenmarkt—St. Gallen) aufgeschoben worden ist,⁷⁸⁾ ferner unmittelbar W von St. Gallen auch dem Großraming—St. Gallener Gosauzug und schließlich S von St. Gallen und W des Zinödls der Trias der Traunalpendecke (Teufelskirche—Maireck), d. h. hier aufgefördert auf ihre eigene Westfortsetzung und damit auch auf die der Ötscherdecke.

Südwestwärts schließt sich unmittelbar dieser St. Gallener Transversalüberschiebung noch die „Buchauer Linie“ an, die die durch den Werfenerschiefer- und Gosauzug SW des Zinödls angedeutete nordjuvavische und dann vor allem die breite Hochalpinzone der Gesäuseberge quert und eine schwache Aufschiebung des südöstlichen über den nordwestlichen Gebirgstheil hier beobachten läßt⁷⁹⁾ (vgl. S. 551).

⁷⁸⁾ Daher ja auch die das Basalglied der Großreiflinger Scholle darstellenden Haselgebirgsdeckschollen am Hochbrandgehänge zirka 3 km NW von Altenmarkt und ferner bei der Pfarreralm 3 1/2 km NW von St. Gallen.

⁷⁹⁾ Darüber, wie sich die im Gebiete der Weyrer Bögen so auffälligen „Querstörungen“ noch weiter südwärts in die Grauwackenzone und in die Zentralalpen hinein verfolgen lassen, danken wir J. Stiny (1931, S. 220 ff) wichtigste Belehrung.

So wie im Westen des Großraming—St. Galler Gosauflysch- und Gosau-Zuges die Traunalpendecke der Großreiflinger- und Ötscherdecke korrespondiert, so können wir wohl in der Reichraminger Decke das ungefähre westlichere Äquivalent der Lunzer und in der Ternberger das der Frankenfeser Decke erblicken.

Beachtung mag es endlich noch finden, daß die von Waidhofen zum Pechgraben ziehende Klippenzone sich hier, ihrem wohl parautochthonem Charakter entsprechend, dem Streichen nach von den auffällig südwärts einschwenkenden Weyrer Bögen des kalkalpinen Deckenlandes deutlich loslöst und nach einem nur rel. geringfügigen bogigen Umfassen des Buchdenkmalgranites westwärts unter die Ternberger Decke untertaucht. Jene vorgosauische Transversaldislokation, die die Frankenfeser gegenüber der Ternberger Decke weiter im Süden zurückbleiben ließ, hat sie also kaum mehr ergriffen (Frauth, 1921, S. 264).

8. Schlußwort bezüglich der Kalkalpen.

Unser verehrter Lehrer Carl Diener hat aus seiner gar langjährigen und gründlichen Vertrautheit mit dem Auftreten und den Faunen der „Hallstätter Kalke“ des Salzkammergutes die Überzeugung gewonnen, daß diese Bildungen, sofern es sich dabei nicht bloß um die rel. bescheidenen, örtlichen Spalten- und Lückenausfüllungen in den triadischen Korallriffkalcken handle, hauptsächlich⁸⁰⁾ in tieferen — etwa „bathyalen“ — Rinnen und Kanälen zwischen den die Hallstätter Vorkommen ja auch heute noch vielfach flankierenden und damals bis zum Meeresspiegel aufwachsenden Riffmassen abgelagert und so angesichts der Unterbindung terrigener Materialzufuhr auch von unvergleichlich geringerer Mächtigkeit als die normalen Triassedimente seien (vgl. Diener, 1915, S. 21 ff., 120—121; 1925, S. 200).

Hoffentlich ist es uns durch die vorliegenden Erörterungen über den Bauplan der Nordkalkalpen und insbesondere durch die über die tektonische Stellung deren „juvavischer“ Gebiete einigermaßen gelungen, Diener's gekennzeichnete Auffassung betreffs der Hallstätter Entwicklung doch nicht als „so unmodern“ und „kaum auf Verständnis, geschweige denn auf Zustimmung rechnend“ erscheinen zu lassen, wie er davon in seiner allerletzten und eben diesem Lieblingsgegenstande seiner Forschung, den

⁸⁰⁾ Und zwar dabei oft unmittelbar oder fast unmittelbar über dem Haselgebirge liegend.

Hallstätter Kalken, geltenden Veröffentlichung (1926, S. 101) — den damals herrschenden und der „Fjordstratigraphie“ abholden Formen der alpinen Deckenlehre gegenüber — beinahe resignierend bemerkt hat.

Immerhin werden wir uns aber diese „Kanäle und Fjorde“ der Hallstätter Entwicklung angesichts der heute weithin sichergestellten starken Zusammenpressungen der „juvavischen Zonen“ und angesichts ihrer uns zumal in den „nord- und südjuvavischen Deckschollen“ da und dort klar entgegentretenden Aufschiebungen auf die ihnen benachbarten anderen Kalkalpenregionen stellenweise wenigstens wohl merklich breiter vorstellen müssen, als sie Diener — und gleich ihm auch Mojsisovics — gedünkt haben mögen und zugleich damit wohl z. T. doch auch mindertief, also etwa „neritisch“ bis „bathyal“. Und auch eine beiderseitig anhaltende, ursprüngliche Begrenzung durch Korallriffe trifft für die beiden „juvavischen“ Meereszüge keineswegs in derselben Weise zu, deren südlicheren wir vielmehr größtenteils bloß nordseitig von einer auffälligen Riffreihe gesäumt anzunehmen haben, südlich hingegen von der wohl nur lokal und untergeordnet Dachsteinkalke darbietenden Werfener Südrandzone. Übrigens sind ja die von uns in dieser Abhandlung als „juvavisch“ angesprochenen Zonen, resp. Decken (Deckschollen) ja genau genommen durchaus nicht überall durch Hallstätter Kalk und die anderen Gesteinstypen der eigentlichen „Hallstätter Entwicklung“ (Schreyeralmkalk, Zlambachschichten, Halorellen- und Pötschenkalk u. dgl.) repräsentiert, sondern oft auch nur durch faziell „normale“, wenn auch vielfach geringere Mächtigkeit als meist sonst in den Kalkalpen zeigende Triasablagerungen (Werfener Schiefer mit Haselgebirge, Gutensteiner und Reiflinger Kalk, Wettersteinkalk, Ramsaundolomit u. a., vgl. S. 518—540 u. 552 ff.).

III. Angeführtes Schrifttum.

1916. Ampferer, O., Vorläufiger Bericht über neue Untersuchungen der exotischen Gerölle und der Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 125. Band, S. 1 [217] (Wien).
1918. — —, Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 96. Bd., S. 1 (Wien).
1921. — —, Beiträge zur Geologie der Ennstaleralpen. Jahrb. d. Geol. Staatsanst., 71. Bd., S. 117 (Wien).

1921. — —, Über die regionale Stellung des Kaisergebirges. *Jahrb. d. Geol. Staatsanst.*, 71. Bd., S. 159 (Wien).
- 1923—31. — —, Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen (5 Teile). *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 73. Bd., S. 99; 74. Bd., S. 35; 76. Bd., S. 125; 78. Bd., S. 327; 80. Bd., S. 309; 81. Bd., S. 637 (Wien).
1924. — —, Über die Verwendung der Schuttausstrahlung zur Erkennung von Gebirgsverschiebungen. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 74. Bd., S. 117 (Wien).
1925. — —, Beiträge zur Morphologie und Tektonik der Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 75. Bd., S. 19 (Wien).
1926. — —, Fortschritte der geologischen Neuaufnahme von Blatt Admont—Hieflau. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 76. Bd., S. 171 (Wien).
1927. — —, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Hieflau. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 77. Bd., S. 149 (Wien).
1927. — —, Über den Westrand der Berchtesgadner Decke. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 77. Bd., S. 205 (Wien).
1930. — —, Geologische Erfahrungen in der Umgebung und beim Bau des Ybbstal-Kraftwerkes. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 80. Bd., S. 45 (Wien).
1931. — —, Über das Bewegungsbild der Weyrer Bögen. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 81. Bd., S. 237 (Wien).
1933. — —, Geologischer Führer für das Kaisergebirge. Herausgegeben v. d. Geol. Bundesanst. (Wien).
1936. — —, Die geologische Bedeutung der Halleiner Tiefbohrung. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.*, 86. Bd., S. 89 (Wien).
1905. Arthaber, G. A. v., Die alpine Trias des Mediterrangebietes. *F. Frech's Lethaea geognostica*, II. Teil, 1. Bd., 3. Liefg. (Verlag Schweizerbart, Stuttgart).
1882. Bittner, A., Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung (Wien).
1885. — —, Aus den Ennsthaler Kalkalpen. — Neue Fundstelle von Hallstätter Kalk. *Verh. d. Geol. Reichsanst.*, 1885, S. 143 (Wien).
1930. Boden, K., Geologisches Wanderbuch für die bayerischen Alpen (Verlag F. Enke, Stuttgart).
1936. Brinkmann, R., Über Fenster von Flysch in den nordöstlichen Kalkalpen. *Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss., phys.-math. Kl.*, XXXI. Bd. (Berlin).
- 1932—36. Cornelius, H. P., *Aufnahmeberichte über den kalkalpinen Teil von Blatt Mürzzuschlag für 1931—35. Verh. d. Geol. Bundesanst.*, 1932 bis 1936 (Wien).
1936. — —, Erläuterungen zur geologischen Karte des Raxgebietes 1:25.000. (Herausgegeben v. d. Geol. Bundesanst. in Wien.)
1930. Del Negro, W., Zur Zeitbestimmung des juvavischen Einschubs. *Geol. Rundschau*, XXI. Bd., S. 302 (Berlin).
1934. — —, Der geologische Bau der Salzburger Kalkalpen. 3. Forts. *Mitt. f. Erdkunde*, 3. Jahrg., S. 98 (50) (Linz a. d. D.).
1903. Diener, C., *Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes* (Verlag Tempsky-Freytag, Wien-Leipzig).
1915. — —, Die marinen Reiche der Triasperiode. *Denkschr. d. Ak. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl.*, 92. Bd., S. 21 [425] (Wien).

1925. — —, Grundzüge der Biostratigraphie (Verlag F. Deuticke, Leipzig u. Wien).
1926. — —, Die Fossilagerstätten in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 135. Bd., S. 73 (Wien).
1913. Folgner, R., Über die Werfener Schiefer am Reiting (Eisenerzer Alpen). Verh. d. Geol. Reichsanst., 1913, S. 4449 (Wien).
1909. Geyer, G., Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 59. Bd., S. 29 (Wien).
1913. — —, Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. Verh. d. Geol. Reichsanst., 1913, S. 267 (Wien).
1914. — —, Die Aufschließungen des Bosrucktunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 82. Bd., S. 1 (Wien).
1916. — —, Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 65. Bd. (1915), S. 177 (Wien).
1918. — —, Zur Geologie des Schobers und der Drachenwand am Mondsee. Verh. d. Geol. Reichsanst., 1918, S. 199 (Wien).
1932. Götzinger, G. und Becker, H., Zur geologischen Gliederung des Wienerwaldflysches (Neue Fossilfunde). Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 82. Bd., S. 343 (Wien).
1923. — —, und Veiters, H., Der Alpenrand zwischen Neulengbach und Kogel. Jahrb. d. Geol. Bundesanst., 73. Bd., S. 1 (Wien).
1912. Hahn, F. F., Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. Verh. d. Geol. Reichsanst., 1912, S. 337 (Wien).
1913. — —, Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diesbachtal. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 63. Bd., S. 1 (Wien).
1913. — —, Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. I. Teil. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. VI, S. 238; II. Teil, I. c., S. 374 (Wien).
1906. Haug, E., Les Nappes de Charriage des Alpes Calcaires Septentrionales. 1. et 2. Parties. Bull. de la Soc. géol. de France, 4. sér., tome VI, S. 359 (Paris).
1912. — —, Les Nappes de Charriage des Alpes Calcaires Septentrionales. 3. Partie. Bull. de la Soc. géol. de France, 4. sér., tome XII, S. 105 (Paris).
1914. Heritsch, F., Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. II. Die Kalkalpen — ein Deckenland? Geol. Rundschau, V. Bd., S. 253 (Leipzig u. Berlin).
1915. — —, Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen). Handb. d. regional. Geologie, II. Bd., 5. Abt. (Verlag C. Winter, Heidelberg).
1929. — —, The Nappe Theory in the Alps. (Alpine Tectonics 1905—1928). Translated by P. G. H. Bowell. (Methuen and Co. Ltd., London.)
1928. Hoffmann, N., Gosau im Steinernen Meer? Centralbl. f. Min. usw., Jahrg. 1928, Abt. B, S. 304 (Stuttgart).

1903. Kittl, E., Salzkammergut. Führer f. d. Exkursionen des IX. Internat. Geologen-Kongresses in Wien, Heft IV (Wien).
1909. Kober, L., Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, II. Bd., S. 492 (Wien).
1912. — —, Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. math.-nat. Kl. d. kais. Ak. d. Wiss., LXXXVIII. Bd., S. 345 (Wien).
1912. — —, Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, V. Bd., S. 1 (Wien).
1923. — —, Bau und Entstehung der Alpen (Verlag Borntraeger, Berlin).
1926. — —, Geologie der Landschaft um Wien (Verlag J. Springer, Berlin).
1928. — —, Der Hallstätter Salzberg. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 138. Bd., S. 35 (Wien).
1931. — —, Das alpine Europa und sein Rahmen. (Verlag Borntraeger, Berlin.)
1922. Kockel, C. W., Die nördlichen Ostalpen zur Kreidezeit. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XV. Bd., S. 63 (Wien).
1936. Kraus, E., Der Abbau der Gebirge. I. Bd.: Der alpine Bauplan. (Verlag Borntraeger, Berlin.)
1925. Kühnel, J., Zur tektonischen Stellung des Göll im Berchtesgadener Land. Geol. Rundschau, XVI. Bd., S. 378 (Leipzig u. Berlin).
1928. — —, Juvavische Schollen im Tennengebirge. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1928, S. 240 (Wien).
1929. — —, Geologie des Berchtesgadener Salzberges. N. Jahrb. f. Min. usw., Beilagebd. LXI, Abt. B, S. 447 (Stuttgart).
1933. Lahn, E., Der Bau der niederösterreichisch-steirischen Kalkhochalpen (Schneebergalpen). N. Jahrb. f. Min. usw., Beilagebd. 71, Abt. B, S. 241 (Stuttgart).
1914. Lebling, Cl., Über die Herkunft der Berchtesgadener Schubmasse. Eine Hypothese. Geol. Rundschau, V. Bd., S. 1 (Leipzig u. Berlin).
1935. — —, Geologische Verhältnisse des Gebirges um den Königsee. Abh. d. Geol. Landesuntersuch. am Bayer. Oberbergamt, Heft 20 (München).
1925. Leuchs, K., Kaisergebirgsdecke und Unterinntaler Tertiär. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1925, S. 75 (Wien).
1927. — —, Geologie von Bayern. II. Teil: Bayrische Alpen. (Verlag Borntraeger, Berlin.)
1936. Meier, A., und Trauth, F., Ein Gosauvorkommen am Südgehänge der Dachsteingruppe. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1936, S. 215 (Wien).
1903. Mojsisovics, E. v., Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. In C. Diener, 1903, l. c., S. 383.
1911. Nowak, J., Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. Bull. de l'Acad. des Scienc. de Cracovie, 1911, Sér. A, S. 57 (Krakau).
1912. Pia, J. v., Geologische Studien im Hölleengebirge und seinen nördlichen Vorlagen. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 62. Bd., S. 557 (Wien).
1923. — —, Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., math.-nat. Abt. I, 132. Bd., S. 35 (Wien).
1924. — —, Wanderungen im Lammertal. In E. Spengler, 1924, Geol. Führer usw., S. 78.

1926. Reis, O. M., Der Weyerer Bogen in seiner Bedeutung für den Ausbau der Alpengeologie. Jahrb. d. Geol. Bundesanst., 76. Bd., S. 199.
1921. Sander, B., Zur Geologie der Zentralalpen. Jahrb. d. Geol. Staatsanst., 71. Bd., S. 173 (Wien).
1937. Schaffer, F. X., Lehrbuch der Geologie. III. Teil. Geologische Länderkunde. (Regionale Geologie.) 7. Liefg., S. 634 ff. (Verlag F. Deuticke, Leipzig und Wien.)
1930. Schlager, M., Zur Geologie des Untersberges bei Salzburg. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1930, S. 245 (Wien).
1926. Sickenberg, O., Das Ostende des Tennengebirges. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XIX. Bd., S. 79 (Wien).
1934. Solomonica, P., Zur Geologie der sogenannten Kieselkalkzone am Kalkalpenrande bei Wien und der angrenzenden Gebiete. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XXVII. Bd., S. 1 (Wien).
1911. Spengler, E., Zur Tektonik von Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. Centralbl. f. Min. usw., Jahrg. 1911, S. 701 (Stuttgart).
1912. — —, Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil. Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., CXXI. Bd., Abt. I, S. 1039 (Wien).
1914. — —, Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil. Das Becken von Gosau. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss.; math.-nat. Kl., CXXIII. Bd., Abt. I, S. 267 (Wien).
1918. — —, Ein geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XI. Bd. (1918), S. 1 (Wien).
1919. — —, Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 68. Bd. (1918), S. 285 (Wien).
1920. — —, Das Aflenzner Triasgebiet. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 69. Bd. (1919), S. 221 (Wien).
1922. — —, Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen. I. Teil. Jahrb. d. Geol. Bundesanst., 72. Bd., S. 155 (Wien).
1924. — —, Bemerkungen zu Kober's tektonischer Deutung der Salzburger Alpen. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1924, S. 144 (Wien).
1924. — —, Zur Frage des „Almfensters“ in den Grünauer Voralpen. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1924, S. 157 (Wien).
1924. — —, Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Sammlg. geol. Führer, XXVI. Bd. (Verlag Borntraeger, Berlin).
1925. — —, Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen. II. Teil, Jahrb. d. Geol. Bundesanst., 75. Bd., S. 273 (Wien).
1926. — —, Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte Blatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“. Herausgeg. v. d. Geol. Bundesanst. (Wien).
1928. — —, Über die Länge und Schubweite der Decken in den nördlichen Kalkalpen. Geol. Rundschau, XIX. Bd., S. 1 ff (Leipzig u. Berlin).
1928. — —, Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentaltes und des oberen Pielachgebietes. Jahrb. d. Geol. Bundesanst., 78. Bd., S. 53 (Wien).
1929. — —, Bemerkungen zu L. Kobers Studien im Hallstätter Salzberg. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1929, S. 181 (Wien).

1931. — —, Die Puchberg—Mariazeller-Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen. Jahrb. d. Geol. Bundesanst., 81. Bd., S. 487 (Wien).
1931. — —, Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich: Blatt Schneeberg—St. Ägyd. (Geol. Bundesanst. Wien.)
1934. — —, Über den Zusammenhang zwischen Dachstein und Totem Gebirge. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1934, S. 80 (Wien).
1924. Staub, R., Der Bau der Alpen. Versuch einer Synthese. Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz, N. F., 52. Liefgr. (d. ganz. Werkes 82. Liefgr.) (Bern).
1931. Stiny, J., Zur südlichen Fortsetzung der Weyrer Bögen. Verh. d. Geol. Bundesanst., 1931, S. 220 (Wien).
1909. Sueß, E., Das Antlitz der Erde. Bd. III, S. 203 (Verlag F. Tempsky-G. Freytag, Wien-Leipzig).
1920. Sueß, F. E., Grundsätzliches zur Entstehung der Landschaft von Wien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., 81. Bd., S. 177 (Berlin).
1936. Tercier, J., Sur l'extension de la zone ultrahelvétique en Autriche. Eclogae geol. Helv., Vol. 29, S. 213 (Bâle).
1933. Toth, R., Beiträge zur Geologie des Schneeberggebietes. Anz. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 1933, 4 S. (Wien).
1916. Trauth, F., Die geologischen Verhältnisse an der Südseite der Salzburger Kalkalpen. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, IX. Bd., S. 77 (Wien).
1917. — —, Der geologische Bau der Salzburger Kalkalpen. Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub, XXIX. Jahrg., S. 17—39 (Wien).
1918. — —, Das Eozänvorkommen bei Radstadt im Pongau. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 95. Bd., S. 1 [171] (Wien).
1921. — —, Über die Stellung der „pieninischen Klippenzone“ und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XIV. Bd., S. 105 (Wien).
1925. — —, Geologie der nördlichen Rastätter Tauern und ihres Vorlandes. I. Teil. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 100. Bd., S. 101 (Wien).
1927. — —, Geologie der nördlichen Radstädter Tauern usw. II. Teil. Denkschr. usw., 101. Bd., S. 29 (Wien).
1929. — —, Geologie der Klippenregion von Ober-St. Veit und des Lainzer Tiergartens. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XXI. Bd. (1928), S. 35 (Wien).
1934. — —, Geologische Studie in den westlichen niederösterreichischen Voralpen. Anz. d. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., 1934, S. 8 (Wien).
1929. Winkler A., Das Tertiärgebiet der Ennstaler Alpen im Gesäuse. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, XX. Bd., S. 152 (Wien).

Berichtigung zur Tektonisch-geologischen Übersichtskarte (Tafel I):
Am Westrande derselben WNW von Salzburg soll es anstatt „Helvet. Flysch“
richtig „Helvet. Zone“ heißen!

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorbemerkung	473
I. Rückschau auf die bisherigen Deutungen des Bauplanes der östlichen Nordkalkalpen: . . .	473
A. Bittner, C. Diener, E. v. Mojsisovics, E. Kittl, G. A. v. Arthaber, E. Haug (474), E. Sueß (475), J. Nowak (476), L. Kober (477), F. F. Hahn (478), Cl. Lebling, K. Leuchs, G. Geyer (480), L. Kober (481), R. Staub (483), E. Spengler (486), J. v. Pia, F. Heritsch, L. Kober, E. Lahn (488), O. Ampferer (489), E. Kraus (491), F. X. Schaffer (492), wechselvolle Einfügung der juvavischen Bereiche in den kalkalpinen Sedimentationsraum (493).	
II. Tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen mit Annahme einer „Nordjuvavischen“ und einer „Südjuvavischen Zone“	494
a) Flyschzone und „Grestener Klippenzone“	494
b) Kalkalpen	499
1. Die Allgäuer- Ternberger- Frankenfesler Deckenzone	499
2. Die Hochgern- Reichramiger- Lunzer Deckenzone	500
3. Die Stauffen- Traunalpen- Großreiflinger- Ötscher- Deckenzone	503
4. Die „Nordjuvavische Zone“ mit der Reiteralp-Schubmasse und die „Nordjuvavischen Deckschollen“	511
5. Die „Hochalpine Deckenzone“ und die ihr aufgeschobenen „Südjuvavischen Deckschollen“	544
6. Die „Südjuvavische Zone (Wurzelnarbe)“ und die Werfener Südrandzone	555
7. Übersicht über die wichtigsten Querstörungen (Querbewegungen) in den östlichen Nordkalkalpen	560
8. Schlußwort bezüglich der Kalkalpen	566
III. Angeführtes Schrifttum	567

