

Die Puchberg—Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen.

Von E. Spengler.

Mit 1 Profiltafel (Taf. XIX), 1 tektonischen Karte (Taf. XVIII) und 1 Textfigur.

I. Historischer Überblick.

Der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit ist eine Darstellung der wichtigsten Ergebnisse der für die Geologische Bundesanstalt in Wien in den Jahren 1929—1931 durchgeführten Neuaufnahmen des südlichsten Teiles des Spezialkartenblattes „Schneeberg—St. Ägyd“¹⁾ und der sich daraus ergebenden Ausblicke auf die Tektonik des südlichen Teiles des Ostabschnittes der Kalkalpen. Ich war jedoch bei der Aufnahme des südlichsten Streifens der Karte insofern in einer ungünstigen Lage, als der Bau dieses schmalen Streifens auf das innigste mit demjenigen der Kalkalpen auf Blatt „Mürzzuschlag“ zusammenhängt und ich im Interesse einer baldigen Fertigstellung des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ gezwungen war, mich in meinen Begehungen fast genau an die Blattgrenze zu halten. Ich mußte mich daher bei allem, was das Blatt „Mürzzuschlag“ betrifft, auf die ältere, aber vorzügliche und durch eine sehr ausführliche Beschreibung erläuterte Aufnahme G. Geyers (6)²⁾ stützen. Der Besprechung der Aufnahmergebnisse soll eine kurze Würdigung der Arbeiten meiner Vorgänger vorausgehen.

Der Werfener Schieferzug: Puchberg am Schneeberg—Mariazell wird zum erstenmal im Jahre 1853 von F. v. Hauer (1) erwähnt. Wir finden hier (S. 718) die ganz zutreffende Schilderung: „Ein dritter, ebenfalls noch bedeutend ausgedehnter Zug von Werfener Schieferen und Gutensteiner Kalken, vielfach in einzelne Arme gespalten, zwischen denen die Hallstätter Kalke in größerer Verbreitung auftreten, läuft aus der Gegend von Willendorf westlich von Wiener Neustadt über Buchberg, Schwarza, die Freien bis in die Nähe von Mariazell.“

Eine viel ausführlichere Darstellung dieses Zuges von Werfener Schiefer gibt 1865 L. Hertle in seiner vorzüglichen Arbeit „Lilienfeld—Bayerbach“ (2). Man staunt bei der Lektüre dieser Arbeit, wie gering-

¹⁾ Es wird daher empfohlen, bei der Lektüre dieser Arbeit diese etwa gleichzeitig erscheinende geologische Spezialkarte zur Hand zu nehmen, da dadurch die Darstellung anschaulicher wird.

²⁾ Die Nummern in Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis, S. 529.

fügte Aufschlüsse von Werfener Schiefen diesem ausgezeichneten Beobachter bereits bekannt waren. So ist z. B. das S. 458 (4. Zeile von unten) erwähnte Vorkommen von Werfener Schiefer im Neuwald so klein, daß es nur bei sehr sorgfältiger Beobachtung nicht übersehen werden kann. Wie aus den S. 461 gegebenen zwei Profilen durch den Gscheidlsattel und den Kuhschneeberg ersichtlich ist, hielt Hertle die Werfener Schieferzone der Puchberg—Mariazeller Linie für eine flache, unter den Triaskalken auftauchende Antiklinale, die an der Nordseite von einem flach nordwärts einfallenden Bruche begrenzt ist. Letztere Annahme war nötig, um die unmittelbare Berührung der Werfener Schiefer mit einem viel jüngeren Gestein, den Dachsteinkalken des Gippel- und Handlesbergzuges, zu erklären.

Dieselbe Vorstellung eines antiklinalen Aufbruches aus der Tiefe finden wir auch in der 1871 erschienenen „Geologie der Steiermark“ Sturs (3), wie das sehr schematisierte und überhöhte Profil quer über das Halltal auf S. 338 erkennen läßt.

Die richtige Erkenntnis des Baues der Puchberg—Mariazeller Linie wurde vor allem durch die Arbeiten A. Bittners eingeleitet. Bittner bezeichnet 1882 in der Monographie über Hernstein (4, S. 303) die Aufschlußlinie Puchberg—Mariazell als eine Zone der größten Zertrümmerung des Gebirges. Genauer noch charakterisiert er fünf Jahre später (5, S. 97) den Charakter dieser Linie mit den Worten: „Es ist bekannt, daß auf weite Strecken hin die nördliche Kalkalpenzone derart gebaut ist, daß in den nach außen gelegenen Teilen, etwa in den äußeren beiden Dritteln, ein sehr konstantes Einfallen gegen S, respektive gegen das Innere oder gegen die Zentralzone hin herrscht, bei gleichzeitiger mehrfacher Wiederholung derselben Schichtfolge, so daß man dazu gekommen ist, als wesentlichen Faktor, der diesen Bau bedingt, das Vorhandensein gesprengter, liegender oder einseitiger Falten mit Bildung von Überschiebungs- oder Wechselflächen anzunehmen. Erst im inneren Drittel des Gesamtprofils dieser Kalkalpenzone pflegt sich eine umgekehrte Einfallrichtung, von den Zentralalpen nach außen, allgemeiner einzustellen, und zwar ist die Scheidelinie zwischen den beiden Einfallrichtungen und den durch dieselbe beherrschten Regionen zumeist oder ganz ausschließlich in jener Störungsregion zu suchen, welche oben als Aufbruchlinie von Buchberg—Mariazell—Landl—Windischgarsten angeführt worden ist. Es ist aber kein einfaches synklinales oder muldenförmiges Umbiegen, wodurch hier zwischen den beiden herrschenden Einfallrichtungen vermittelt wird, sondern die von einer oder von beiden Seiten her gegen diese Aufbruchlinie einfallenden, zumeist jüngeren (obertriassischen oder selbst jurassischen) Sedimente pflegen hier in der Regel scheinbar unter weit ältere Bildungen (vor allem Werfener Schiefer) hinabzutauken. Es kann daher diese Linie keineswegs als ein einfacher Aufbruch, von welchem ja allseitig jüngere Schichten wegfallen müßten, bezeichnet werden, sondern sie erweist sich, wie von mir bereits früher (Hernstein, pag. 303) hervorgehoben worden ist, als eine äußerst komplizierte Zone größter Störungen inmitten der Kalkalpen oder geradezu als eine Zone der größten Zertrümmerung des Kalkgebirges“.

Ferner folgt auf S. 98: „Daß diese Aufbruchzone aber auch die nachweisbar älteste innerhalb des Kalkalpenzuges ist, das geht daraus hervor, daß dieselbe schon mindestens in der oberen Kreidezeit in annähernd gleicher Gestaltung bestanden haben muß, da alle ausgedehnteren Vorkommnisse von Gosauschichten mit geringen Ausnahmen an diese Zone gebunden sind und innerhalb dieser zumeist wieder direkt dem Werfener Schiefer auflagern“.

Bittner scheint demnach nach den nur hier gesperrt gedruckten Sätzen etwa folgende Vorstellung vom Bau der Zone gehabt zu haben: Es handelt sich um eine aus der Tiefe auftauchende Zone von Werfener Schiefen, welche vor Ablagerung der Gosauschichten fächerförmig auf die im N und S angrenzenden Zonen jüngerer Gesteine aufgeschoben wurde.

1889 folgt dann die ausführliche Bearbeitung des Gebietes durch Geyer (6), auf die auch im weiteren Text wiederholt hingewiesen wird. Es sei hier nur bemerkt, daß Geyer die Puchberg—Mariazeller Aufbruchzone, besonders in ihrem westlicheren Teile, als einen langgestreckten, von vertikalen Brüchen begrenzten Horst auffaßt, gegen welchen die jüngeren Gesteine von beiden Seiten widersinnig einfallen.

Die erste Deutung der Puchberg—Mariazeller Linie auf Grund der Deckenlehre hat Kober 1912 (12) gegeben. Nach Kober ist die Puchberg—Mariazeller Linie die Grenze zwischen seinem voralpinen und hochalpinen Deckensystem „im Baue der Kalkalpen eine der einschneidendsten Linien“. Das hochalpine Deckensystem zerfällt nach Kober in zwei Decken: die Hallstätter und die Hochalpine Decke. Die in der Puchberg—Mariazeller Linie zutage tretenden Werfener Schiefer werden im allgemeinen als das tiefste Schichtglied der Hallstätter Decke gedeutet — sie müßten also auf die nördlich angrenzenden Gesteine der Ötscherdecke aufgeschoben sein, selbst aber im S von den höheren Schichtgliedern der Hallstätter Trias überlagert werden. Wie später gezeigt werden wird, entspricht nur das erstere, die Aufschiebung dieser Werfener Schiefer auf die Gesteine der Ötscherdecke, den Tatsachen, eine normale Überlagerung durch Triasgesteine von Hallstätter Fazies ist jedoch nicht vorhanden. Nur an zwei Stellen hat bereits Kober die tektonische Bedeutung der Puchberg—Mariazeller Linie richtig erkannt:

1. Am Gscheidlsattel zwischen dem Preintale und dem Tale der Stillen Mürz deutet Kober die von Werfener Schiefen unterlagerte Dolomitmasse des Lackenkogels bereits richtig als Deckscholle (l. c. S. 22, Prof. V). Geyer hatte den Lackenkogel noch als Horst aufgefaßt (6, Profil auf S. 651). Unrichtig ist bei Kober nur die Bezeichnung Lahnsattel; denn der Lahnsattel liegt in Wirklichkeit 9 km westlicher. Auf der tektonischen Karte I in Kobers Arbeit ist die Deckscholle etwas zu weit östlich und zu groß eingetragen.

2. Der Kontakt zwischen den Liasgesteinen am Faden und den Werfener Schiefen der Sparbacher Hütte wird richtig als Überschiebung gedeutet (12, S. 22).

Als unrichtig hat sich in diesem Profil nur die Stratigraphie der Schneebergserie erwiesen, da nach den Diploporenarbeiten Pias die Schichtfolge des Schneeberges nur bis in die ladinische Stufe reicht.

Im Jahre 1918 veröffentlichte O. Ampferer das Ergebnis seiner Neuaufnahmen des zwischen dem Gscheidlsattel und dem Voistale gelegenen Stückes der Puchberg—Mariazeller Linie (14). Dieses Stück der Linie habe ich keiner Neuaufnahme unterzogen, die Aufnahmen Ampferers werden auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ publiziert. Es folgt daher eine Besprechung der Ampfererschen Beobachtungen erst im Abschnitt II dieser Arbeit. Doch sei bereits hier bemerkt, daß sich die Ergebnisse meiner Aufnahmen ohne Schwierigkeit an diejenigen Ampferers anschließen lassen.

II. Das Ergebnis der Neuaufnahme.

Es soll nun an der Hand von 16 Querprofilen der Versuch gemacht werden, den tektonischen Bau der Puchberg—Mariazeller Zone und der südlich angrenzenden Gebirgsteile bis zum Blattrande auf Grund der Neuaufnahmen darzustellen, u. zw. in der Richtung von W nach O, von Mariazell nach Puchberg, da ich bei Mariazell unmittelbar an meine Aufnahmen auf Blatt „Eisenerz—Wildalpe—Aflenz“ anschließen kann. Von der ganzen Linie wurde das westliche Stück (Mariazell—Gscheidl) von mir, das mittlere (Gscheidl—Höchbauer im Voistale) von Ampferer, das östliche (Höchbauer—Puchberg) abermals von mir aufgenommen.

Die Puchberg—Mariazeller Linie wird durch den Gscheidlsattel (1134 m), der Wasserscheide zwischen Schwarza und Mürz, in zwei annähernd gleich lange Abschnitte gegliedert.

A. Die Strecke Mariazell—Gscheidl (22 km).

Wir können hier folgende drei W-O streichende Zonen unterscheiden:

1. Die Werfener Schieferzone mit den aufgelagerten Muschelkalkresten,
2. die nördliche, 3. die südliche Begrenzung der Werfener Schieferzone.

1. Die Werfener Schieferzone mit den aufgelagerten Muschelkalkresten.

Wenn man von Mariazell kommt, trifft man die Werfener Schiefer zum erstenmal an den Serpentinafen der Straße zwischen der Paßhöhe des Kreuzberges¹⁾ und dem Gasthause „Zum Kreuzberg“ beim Punkt 769 im Halltale. Die Werfener Schichten sind hier als ein kaum 100 m breiter Streifen von grünlichen und rotvioletten Tonen aufgeschlossen, in denen Stückchen von glimmerigen Schiefem enthalten sind.

Vom Punkt 769 an folgt das Halltal auf der 8 km langen Strecke bis zum Oberbrückler genau der Zone der Werfener Schiefer (Prof. I—V). Es sind die typischen, rotvioletten oder grünlichen glimmerigen Schiefer und Sandsteine, die hier eine nicht unbeträchtliche Mächtigkeit erreichen. Sie setzen eine Reihe von Kuppen nördlich des Halltales fast vollständig zusammen, die Punkte 907, 923 und 961,²⁾ die sich schon an ihrer

¹⁾ Noch auf Blatt „Gaming—Mariazell“ gelegen, durch den Bildstock (das „Luckete Kreuz“) nordöstlich des Punktes 913 bezeichnet.

²⁾ Sämtliche drei Höhenangaben finden sich nur auf der Karte 1 : 25.000. Der Punkt 907 liegt auf der Spezialkarte 1 : 75.000 bei „ll“ von „Hallhof“, der Punkt 923 östlich von „r“ von „Luster“, der Punkt 961 etwa 1 km nordwestlich des Punktes 807.

Vegetation (Vorherrschen der Heidelbeeren) stark von den aus Kalk oder Dolomit aufgebauten Höhen unterscheiden. Die besten Aufschlüsse liegen an der Straße, besonders in dem Raume zwischen Punkt 807 und Fruhwirt, wo an mehreren Stellen sogar das Fallen gemessen werden kann, was bei Werfener Schiefen im Innern der Kalkalpen sehr selten vorkommt. So ist z. B. zwischen Fruhwirt und Aunbauer das Fallen gegen SW, bei Kilometer 8·4 rein gegen W gerichtet. Doch sind an einzelnen kleinen Aufschlüssen gemessene Fallwinkel für die Erkenntnis der regionalen Tektonik von geringer Bedeutung, da sich die Werfener Schiefer zwischen den starreren Kalk- und Dolomitmassen wie eine plastischere Masse verhalten, die in mannigfaltiger Weise zusammengefaltet erscheint.

Beim Oberbrückler teilt sich der Werfener Schieferzug: der schmalere nördliche Ast verläuft nördlich der Salza bis in die Nähe von Terz, der viel breitere südliche Hauptzug streicht über den weichen Wiesensattel zwischen dem Punkt 964 südlich Terz und der Wildalpe (Prof. VI) in den Terzbachgraben, über den Kriegskogel, der gänzlich aus Werfener Schichten, u. zw. meist aus festen, dunkelgraugrünen Sandsteinen besteht (Prof. VII), in das Becken von Lahnsattel, wo die Werfener Schieferzone eine Breite von $1\frac{1}{2}$ km erreicht (Prof. VIII). An dem vom Zellersteig überschrittenen Sattel nördlich vom Steinriegel hingegen verschwinden die Werfener Schiefer gänzlich und sind erst 2 km weiter östlich, im Tal der Stillen Mürz, wieder nachweisbar; doch ist es möglich, daß die Werfener Schiefer auf der Strecke, wo die Aufschlüsse an der Oberfläche fehlen, unterhalb der dem Südabhänge der Pollwischalpe entstammenden Dachsteinkalkschuttmassen weiterstreichen. Ferner bedingt die hier wieder sehr breite Werfener Schieferzone den ebenen Talboden des Neuwaldes im Quellgebiete der Stillen Mürz. Von hier an erstreckt sich ein breiter Ausläufer der Werfener Schieferzone gegen SW auf den Bärensattel, die Hauptzone streicht gegen das Gscheidl weiter.

Mit den Werfener Schiefen steht an mehreren Stellen Gips und Haselgebirge in Verbindung, u. zw. von W gegen O besonders an folgenden Punkten: 1. Gegenüber der Mündung der Walster in die Salza (6, S. 501); 2. gleichfalls am Südufer der Salza zwischen Hallhof und Luster; 3. im Terzbachgraben (ziemlich bedeutende, gut aufgeschlossene Gipsmassen); 4. ein grünlichgrauer Haselgebirgston, anscheinend ohne Gips, am Nordufer der Stillen Mürz bei Punkt 982.

Den Werfener Schiefen sind an folgenden Stellen kleine Reste von Muschelkalkgesteinen aufgelagert: 1. Die kleine Felswand unterhalb der Kapelle (Prof. I) beim Kreuzberggasthaus (Punkt 769) besteht aus dunkelgrauen Kalken und Dolomiten (6, S. 502). Der Kontakt gegen die Werfener Schichten ist hier zwar durch Gosauschichten verhüllt, aber es besteht nach Analogie mit den östlicheren Vorkommen kein Zweifel, daß es sich um Hangendgebilde der Werfener Schiefer handelt. 2. Der spitze Hügel nordwestlich von der Mündung des Fötzgrabens in die Salza (Prof. II) besteht aus dunklen, gegen oben lichtgrau werdenden Kalken. Geyer (S. 502) vergleicht den hellgrauen Kalk mit dem norischen Hallstätter Kalk der Mürzschlucht, doch kommen ähnlich aussehende graue Kalke auch in der anisischen und ladinischen Stufe vor. Hier ist

die Auflagerung der Mitteltriasgesteine auf den Werfener Schichten sehr deutlich erkennbar, da diese fast ringsherum um die Kuppe nachweisbar sind; am Sattel gegen das höhere Gehänge des Punktes 1045 treten auch Gipsdolinolen auf. 3. Der 867 *m* hohe, von einer Kapelle gekrönte Hügel nördlich der Ortschaft Halltal ist ganz ähnlich gebaut: an der Basis nordfallende dunkle Gutensteiner Kalke, hinter dem Haus Nr. 23 von Halltal aufgeschlossen. Über diesen liegen zunächst dunkle Dolomite, der Gipfel des Hügels wird von einem massigen, weißen Kalk aufgebaut, der in dem Steinbruch hinter der Schule gut aufgeschlossen ist. Geyer (S. 502) betont die Ähnlichkeit dieser Kalke mit Wettersteinkalk. Auch hier kann gar kein Zweifel bestehen, daß diese Gesteine den Werfener Schiefer auflagern, denn nördlich vom Hügel streichen diese in ziemlich großer Breite durch und südlich des Halltales bestehen die unteren Gehänge gleichfalls aus Werfener Schiefer. 4. Der 917 *m* hohe Hügel zwischen Hallhof und Luster ist auch ganz ähnlich gebaut: dunkle Kalke, die gegen oben hellgrau und dolomitisch werden, wenn auch nicht so licht wie am Punkt 867. 5. Dahinter ein schmaler, offenbar in die Werfener Schichten eingefalteter Streifen von Gutensteiner Kalk. 6.—10. Fünf winzige, den ausgedehnten Werfener Schiefermassen nördlich des Halltales zwischen Luster und Fruhwirt aufsitzende Reste von dunklen Kalken und Dolomiten. 11.—13. Vier ebenso kleine Muschelkalkreste finden sich im Becken von Lahnsattel. Die westlichste dieser Kalkmassen bildet eine kleine Felsmauer im Walde südlich vom Gasthaus Wallner, die drei anderen sind noch kleiner und erst durch die Abholzung des Waldes südlich von Lahnsattel sichtbar geworden. 14. Ein vielleicht noch etwas kleinerer Rest von Muschelkalk hat sich nördlich des Beginnes des Zellersteiges östlich von Lahnsattel erhalten.

15. Von besonderer Bedeutung für die Erkenntnis des Gebirgsbaues ist der südlich vom Gscheidlsattel gelegene verhältnismäßig große Dolomit- und Kalkrest des Lackenkogels (Prof. X). Die Hauptmasse des Lackenkogels besteht aus einem dunkelgrauen, wohl anisischen Dolomit; nur ganz nahe dem den Kogel südlich begrenzenden Sattel (1275 *m*) steht eine winzige Partie von rötlichem brecciösem Kalk mit dem Dolomit in Verbindung, welchen Kober als Hallstätter Kalk bezeichnet, während Ampferer Gosau¹⁾ vermutet. Daß diese Dolomitscholle den Werfener Schiefer aufgelagert ist, ergibt sich daraus, daß die Dolomitmasse allseits von Werfener Schiefer umgeben ist, wenn diese auch am Gscheidlsattel selbst sehr stark von Gosaukonglomeraten verhüllt erscheinen.

Wahrscheinlich gehört auch die ziemlich dunkle, hauptdolomit-ähnliche Dolomitpartie des südlichen Spornes des Perschhorns und die diesem gegenüberliegende, etwas hellere Dolomitmasse des nordöstlichen Ausläufers des Mitterberges zu diesen dem Werfener Schiefer stratigraphisch aufgelagerten Mitteltriassedimenten.

Ob die Isolierung dieser 15 Muschelkalkklippen voneinander nur darauf zurückzuführen ist, daß die Erosion eine zusammenhängende Muschelkalkplatte zum größten Teile zerstört hat oder ob diese Muschelkalkplatte schon durch tektonische Vorgänge in einzelne Blöcke zerrissen

¹⁾ 14, S. 49. Bei Kober und Ampferer irrtümlich als Lahnsattel bezeichnet.

wurde, die dann gewissermaßen in Werfener Schiefer eingewickelt wurden, ist schwer zu entscheiden. Für die kleineren Blöcke scheint letzteres nicht unwahrscheinlich zu sein.

Die oben aufgezählten Muschelkalkreste sind — abgesehen von einzelnen diskordant aufgelagerten Gosaulappen — die einzigen Gesteine, mit denen die Werfener Schiefer noch in stratigraphischem Verbande stehen. Die Grenzen gegen alle anderen Gesteine sind tektonische Kontakte, u. zw. sowohl gegen die im S als die im N angrenzende Gesteinszone. Dies hat Geyer 1889 bereits erkannt; er zeichnet daher auf der tektonischen Übersichtskarte (6, Taf. XIII) die Werfener Schieferzone beiderseits von Bruchlinien begrenzt. Allerdings stellte sich Geyer damals vor, daß die Werfener Schiefer einen langgestreckten Horst zwischen den beiden Brüchen bilden. Außerdem aber teilt er die wichtige Beobachtung mit, daß „die nördlich von der Buchberger Linie gelegene Scholle im allgemeinen nach S, die südliche Scholle dagegen nach N einfällt“ (6, S. 774). Schon diese Beobachtung Geyers läßt erkennen, daß wir es in der Werfener Schieferzone nicht mit einem langgestreckten Horst zu tun haben — denn in diesem Falle wäre zu erwarten, daß die nördliche Scholle nach N, die südliche nach S einfällt —, sondern daß die Brüche in Wirklichkeit Überschiebungen sind und die Werfener Schieferzone eine langgestreckte Deckscholle darstellt, die sich in einer W—O streichenden Muldenzone erhalten hat.

Aus den folgenden Darlegungen wird sich ergeben, daß dies die Bauformel des vorgosauischen Gebirgsbaues der Puchberg—Mariazeller Linie darstellt, daß aber dieser vorgosauische Bau durch tertiäre Schubflächen an vielen Stellen der Zone nochmals gestört erscheint.

2. Die nördliche Begrenzung der Werfener Schieferzone.

Die nördliche Begrenzung wird in dem Raume unmittelbar östlich von Mariazell von einer mächtigen Masse von Liasfleckenmergeln gebildet, welche — wie ein Aufschluß in dem beim Punkte 769 in die Salza mündenden Neunteufelgraben erkennen läßt — 50° gegen SO, also gegen die Werfener Schiefer zu einfallen. Diese Liasfleckenmergel tragen am Südwestabhange des 600 m nördlich des Punktes 769 gelegenen (nur auf der Karte 1:25.000 verzeichneten) Punktes 1044 eine Auflagerung von rotbraunen Krinoidenkalken mit Belemniten, die bereits Geyer (S. 518) wohl mit Recht als Klauskalk gedeutet hat, und von oberjurassischen Hornsteinkalken (Prof. I). Näher dem Gipfel der Bürgeralpe liegen die Hornsteinkalke unmittelbar dem Liasfleckenmergel auf; von dem Hauptdolomit des Gipfels der Bürgeralpe werden diese Jura-gesteine durch eine O—W streichende Verwerfung getrennt. Etwa 500 m nördlich des Punktes 1044 treten unter den Liasfleckenmergeln ältere Gesteine zutage, welche am weiß markierten Wege Mariazell—Hohlenstein aufgeschlossen sind. Unter dem Liasfleckenmergel folgt zunächst stellenweise eine Spur roten Liaskalkes, unter diesem geringmächtige, aber fossilreiche Kössener Schichten,¹⁾ darunter wesentlich mächtigerer

1) Siehe die Fossilisten bei Geyer, S. 515—517, und in den „Erläuterungen“ zu Blatt „Schneeberg—St. Agyd“.

Dachsteinkalk, welcher das Fritz-Schertler-Kreuz trägt und die kleine, zugänglich gemachte Höhle „Hohlenstein“ enthält, deren Eingang genau am Auflagerungskontakt des felsbildenden Dachsteinkalkes auf Hauptdolomit gelegen ist. Die Hauptdolomite der Bürgeralpe werden im Haber-teurersattel (Punkt 1070 der Karte „Gaming—Mariazell“ von den bereits von Stur aufgefundenen, allerdings schlecht aufgeschlossenen Lunzer Schichten unterlagert; unter diesem der ziemlich mächtige, helle Ramsaudolomit des Schafkogels, der auf Blatt „Gaming—Mariazell“ irrigerweise als Hauptdolomit eingetragen erscheint. Die ganze hier beschriebene, vom Ramsaudolomit bis zum Malm reichende Schichtfolge gehört der Ötscherdecke im Sinne Kobers, u. zw. deren oberster Teildecke, der Göllerdecke¹⁾ an.

Die vom Dachsteinkalk bis in den oberjurassischen Hornsteinkalk reichende Schichtfolge der Bürgeralpe läßt sich quer über das Walster-tal in den Raum der Gracheralpe (südlicher Teil des Hocheckkammes) verfolgen (Prof. II). Hier ist der Bau insofern noch komplizierter, als auf die mit Hornsteinkalken schließende Serie der Bürgeralpe noch eine Schuppe aufgeschoben ist, die aus stark nylonitischem Hauptdolomit, Kössener Schichten und Krinoidenkalk besteht, den ich nach der hellrosa Farbe im Gegensatz zu Geyer (S. 521, oberste Zeile) eher für Hierlatz-kalk halte.

Die verwickelt gebaute, aus oberer Trias und Jura bestehende Zone der Bürgeralpe und Gracheralpe schneidet unmittelbar östlich des Prof. II an der von Geyer (S. 519) beschriebenen Querstörung der Gracher-alpe plötzlich gegen die Hauptdolomitmasse des Fötzgrabens²⁾ ab. Diese Querstörung (Bruch mit Senkung des Westflügels) muß älter sein als die Aufschiebung der Werfener Schichten der Puchberg—Mariazeller Linie auf die Gesteine der Göllerdecke, da sie sich nur bis zu diesen Werfener Schichten nach S verfolgen läßt. Nun ergibt sich aber für die Aufschiebung der Werfener Schichten vorgosauisches Alter, da die Gosaukonglomerate westlich und östlich der Einmündung der Walster in die Salza nicht nur den Überschiebungskontakt der Werfener Schiefer auf die Göllerdecke verhüllen, sondern auch bereits reichlich Gerölle von Werfener Schiefen enthalten; letzteres gilt insbesondere von den Gosaukonglomeraten, welche in dem kleinen Steinbruch anstehen, der sich etwas oberhalb der Talsohle östlich der auf einem kleinen Felskopf stehenden Kapelle bei Punkt 769 befindet (Prof. I).

Östlich der Querstörung der Gracheralpe treten nur Triasgesteine, u. zw. vorwiegend Dolomite an die Werfener Schieferzone heran. Geyer faßte nahezu alle diese Dolomitmassen als Hauptdolomit auf. Die Neu-aufnahme hat aber ergeben, daß nur die Dolomite des Schwarzkogels und des Göllers wirklich Hauptdolomit sind, die dazwischen gelegenen Dolomitmassen des Schöplspitz und Türkriegspitz hingegen der Mittel-trias angehören. Dies ergibt sich aus einer Verfolgung des bereits Geyer zum größten Teile bekannt gewordenen Streifens von Lunzer Schichten

1) Siehe Spengler 1930 (27). In der 1928 erschienen Arbeit (26) wurde die Göllerdecke als Göllerschuppe beschrieben.

2) Auf der älteren Karte als Filzgraben bezeichnet.

am Südabhange der Schwarzkogelgruppe. Diese Lunzer Schichten beginnen im Fötzgraben als ziemlich mächtiger, vorzüglich aufgeschlossener schwarzer Reingrabener Schiefer, südlich vom Punkt 1027 schaltet sich an der Grenze gegen den Hauptdolomit auch Lunzer Sandstein ein. Von der Werfener Schieferzone sind die Lunzer Schichten östlich des Fötzgrabens durch eine Felstürme bildende Masse (Punkt 914 der Karte 1 : 25.000) getrennt. Dieser Dolomit ist wesentlich dunkler als der Hauptdolomit der Schwarzkogelgruppe und muß — wie Geyer (S. 507) feststellte — als älter als die Lunzer Schichten betrachtet werden, da er von diesen durch Aonschiefer getrennt ist.

Vom Fötzgraben bis zu dem bei Punkt 807 ins Halltal mündenden Graben folgt der Streifen von Lunzer Schichten der Nordgrenze der Werfener Schieferzone; bald sind diese unmittelbar auf die Lunzer Schichten aufgeschoben (Prof. III), bald schaltet sich ein schmaler Streifen von dunklem mitteltriassischem Dolomit (Äquivalent des Punktes 914) zwischen beide ein wie in Prof. IV.

In letzterem Graben biegt die Zone der Lunzer Schichten scharf gegen N um und keilt am Sattel nördlich vom Punkt 1070 vollständig aus. Inzwischen aber ist der Dolomit im Liegenden der Lunzer Schichten zu weißem Ramsaudolomit geworden, während der Hauptdolomit im Hangenden der Lunzer Schichten ganz unverändert bleibt. Die Grenze zwischen beiden Dolomiten läßt sich nach dem Auskeilen der Lunzer Schichten nach N bis auf den Sattel zwischen Schwarzkogel und Roßkogel verfolgen, wo wiederum eine Spur von Lunzer Schichten auftritt. Viel deutlicher sind die Lunzer Schichten am Südabhang des Roßkogels aufgeschlossen (Prof. V); die W—O streichende Zone senkt sich langsam gegen O in den von der Landesgrenze durchzogenen Graben hinab, wo sich am linken Ufer bei einer kleinen tümpelartigen Verbreiterung des Baches¹⁾ ein Aufschluß findet, der höchstens 2—3 m mächtige, fast horizontal liegende Lunzer Schichten zeigt (Sandsteine und Schiefer in Wechsellagerung). Am rechten Ufer des Baches ist jedoch nichts von Lunzer Schichten zu bemerken. Die Grenze zwischen Ramsaudolomit und Hauptdolomit biegt hier nach S um. Erst in dem oberhalb Punkt 888 in die Salza mündenden kleinen Graben erscheint wieder etwas Lunzer Sandstein. In großer Mächtigkeit und z. T. gut aufgeschlossen treten die Lunzer Schichten erst nordwestlich von Terz auf, von wo sie schon Hertle (2, S. 491) bekannt waren. Es ist nun sehr bemerkenswert, daß an dem Punkte, wo das Anschwellen der Lunzer Schichten zu größerer Mächtigkeit einsetzt, der weiße massige Ramsaudolomit im Liegenden der Lunzer Schichten wiederum durch schwarzen, geschichteten Dolomit ersetzt wird, der an der neuen, in den Felsen gesprengten Holzstraße prachtvoll aufgeschlossen ist, die bei der Brücke südlich des Schöplspitzes von der Halltalstraße abzweigt. Die Aufschlüsse an dieser Straße zeigen auch, daß diese dunklen, plattigen, ziemlich steil gegen O unter die Lunzer Schichten einfallenden Dolomite einzelne Hornsteinknollen enthalten, also offenbar nichts anderes als dolomitisierte Reifflinger Kalke sind. Höher oben sind am östlichen Aste der Forststraße, bei Punkt 945,

1) Etwa beim letzten „e“ von „3 Feuchten“ der Spezialkarte.

typische Aonschiefer zwischen den dolomitisierten Reifflinger Kalken und den Lunzer Schichten aufgeschlossen. Ein viel leichter zugänglicher Aufschluß von typischen, in fast papierdünnen Lagen spaltenden Aonschiefern liegt an der Halltalstraße bei Kilometer 10·8 südwestlich von Terz (6, S. 505).

Aus dieser Beschreibung ergibt sich also, daß die Gebirgsgruppe des Schöplspitzes und Türkriegelspitzes eine kuppelförmige Aufwölbung von Dolomiten der Mitteltrias darstellt, die gegen W, N und O unter Lunzer Schichten oder — wo diese fehlen — unmittelbar unter Hauptdolomit einfallen.¹⁾ Ein besonderes Interesse aber bietet diese Kuppel dadurch, daß sie von einer sehr scharf ausgesprochenen Faziesgrenze in der Mitteltrias und der karnischen Stufe durchzogen wird: der nördliche Teil der Kuppel (Türkriegelspitz) gehört der dolomitreichen Fazies an, welche für den ganzen Mittelteil des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ charakteristisch ist: mächtiger, weißer Ramsaudolomit + wenige Meter Lunzer Schichten, der südliche Teil der Kuppel (Schöplspitz) ist in einer Fazies entwickelt, die der Lunzer Fazies sehr nahesteht: dunkle — allerdings dolomitisierte — Reifflinger Kalke + Aonschiefer + mächtige Lunzer Schichten + Spuren von Opponitzer Kalk in den untersten Hauptdolomitbänken (an der Straße von Terz zum Lahnsattel). Von der typischen Lunzer Fazies unterscheidet sich die Fazies des Schöplspitzgebietes nur durch die Dolomitisierung der schwarzen, gelegentlich Hornstein führenden Plattenkalke²⁾ und durch das stärkerere Hervortreten der Reingrabener Schiefer im Vergleiche mit den Sandsteinen. Beide Momente aber bedingen eine Annäherung an die Aflenzener Fazies an der Südseite der Hochschwabgruppe (16). Wir haben also in der Schöplspitzkuppel einen Faziesübergang vor uns, der fast vollständig dem Faziesübergang in der Reisalpendecke südwestlich von Kleinzell gleicht (26, S. 114), doch mit dem Unterschied, daß im Fenstergraben bei Kleinzell die Lunzer Fazies im N, am Schöplspitz im S der dolomitreichen Fazies auftritt. Wenn wir den Ramsaudolomit als ein dolomitisiertes Algenriff der ladinischen Stufe auffassen, so können wir die Sache auch so ausdrücken: im Fenstergraben ist die nördliche, am Schöplspitz die südliche Böschung dieses mitteltriadischen Riffes aufgeschlossen.

An der Grenze gegen die Werfener Schieferzone ist das Einfallen der angrenzenden Trias- und Juragesteine auf der Strecke Walstermündung—Terz fast durchwegs gegen S, SO oder SW, also gegen die Werfener Schiefer, gerichtet. Diese Tatsache spricht mit Sicherheit dafür, daß die Werfener Schieferzone von S aufgeschoben ist. Unmittelbar aufgeschlossen ist die Überschiebung nur an wenigen Punkten, vor allem im Bett des bei Punkt 807 in die Salza mündenden Baches. Die Überschiebungsfäche ist hier eine 50° gegen SW einfallende, glattgeschliffene Harnischfläche; sowohl Werfener Schiefer als Dolomit sind an der Schubfläche in eine Breccie umgewandelt. Der Bach stürzt in einem etwa 1 m hohen Wasserfall über die Harnischfläche hinab.

1) Siehe Prof. V und das auf diesem senkrecht stehende O-W-Prof. IV a.

2) Übrigens ist die Dolomitisierung keinesfalls vollständig. Der Gipfel des Schöplspitzes z. B. besteht aus einem schwarzen Kalk, der von einem Gutensteiner Kalk nicht zu unterscheiden ist.

Bei Terz verschwinden die Lunzer Schichten unter der mächtigen, flachwellig gelagerten Hauptdolomitmasse des Göller, die bis zur Mündung des vom Waldhüttelsattel kommenden Grabens die Nordbegrenzung des Werfener Schieferstreifens (Prof. VI—VIII) bildet. Das flache Einfallen des Hauptdolomites unter den Werfener Schiefer ist besonders an der Straße zwischen Terz und dem Lahnsattel deutlich aufgeschlossen.

Zwischen dem unteren Ende der Weißsattelmauer und dem Gscheidl wird die Nordbegrenzung der Werfener Schieferzone durch eine mächtige, im Hangenden der Hauptdolomite des Göllers gelegene Dachsteinkalkmasse gebildet, deren südostfallende Schichtfläche die steilen fels- und gerölldurchsetzten Südhänge von Pollwischalpe und Gippel bedingt.

Eine gewisse Schwierigkeit für die zeitliche Einordnung der einzelnen Schubflächen ergibt sich aus folgendem: Wie bereits in Lit. (26, S. 124) beschrieben und auf Taf. I, Prof. VI, dieser Arbeit dargestellt wurde, wird unter den Nordwänden des Gippels der Hauptdolomit der Göllerschuppe zunächst von Gosauschichten überlagert, und erst über diesen folgen die Dachsteinkalke der Gippelfelsen. Die Dachsteinkalke bilden hier also nicht das normale Hangende des Hauptdolomites, sondern sind auf den Gosauschichten — weiter im O auch Jurakalke — tragenden Hauptdolomit von SSO her aufgeschoben. An dem neuen, von der St. Ägyder Weidegenossenschaft hergestellten Almwege durch die Nordwände der Gippelmauern ist die Überschiebungsfläche in 1370 m Seehöhe unmittelbar aufgeschlossen; die Schubfläche fällt hier 65° südlich, ist also sehr steil (Prof. X).

Gegen W läßt sich diese Gippelüberschiebung mit Sicherheit bis auf den Sattel zwischen Hofalpe und Pollwischalpe verfolgen; denn noch an dieser Stelle liegt zwischen Hauptdolomit und Dachsteinkalk Gosaukonglomerat. An der Weißsattelmauer aber überlagert der Dachsteinkalk unmittelbar den Hauptdolomit.

Östlich Lahnsattel verschwindet nun die Grenze zwischen Hauptdolomit und Dachsteinkalk unter den aufgeschobenen Werfener Schiefen der Puchberg—Mariazeller Linie. Wenn man nun auch hier noch die Grenze zwischen Hauptdolomit und Dachsteinkalk als Überschiebungsfläche deutet, so müßte man annehmen, daß diese älter als die Aufschiebung der Werfener Schiefer auf Hauptdolomit und Dachsteinkalk sei; da die Gippelüberschiebung nachgosauisch ist, müßte dasselbe um so mehr auch für die Überschiebung der Werfener Schiefer der Puchberg—Mariazeller Linie gelten. Das steht aber im Widerspruch mit anderen Befunden, welche für vorgosauisches Alter dieser Überschiebung sprechen: vor allem die obenerwähnte Tatsache, daß beim Kreuzberg über dem Ausbliß der Überschiebungslinie Gosauschichten liegen, welche bereits reichlich Werfener Schiefergerölle führen, daß aber auch in den Gosaukonglomeraten bei der Hofalpe wenig gerollte Stücke von Werfener Schiefen vorhanden sind, welche nur aus den Werfener Schiefen an der Puchberg—Mariazeller Linie stammen können, die somit zur Zeit der Ablagerung der Gosauschichten bereits in der Nähe gewesen sein mußten.

Dieser scheinbare Widerspruch läßt sich nur lösen, wenn man annimmt, daß die Gippelüberschiebung nicht weit über den Aufschluß von Gosaukonglomeraten bei der Hofalpe nach W reicht und daher am

unteren Ende der Weißsattelmauer bereits normale Auflagerung des Dachsteinkalkes auf dem Hauptdolomit vorliegt. Das ist aber nur möglich, wenn man der Gippelüberschiebung nur eine ganz kurze Schubweite zugesteht, was mit der obenerwähnten steilen Stellung der Schubfläche am Gippel-Almweg gut vereinbar ist.

3. Die südliche Begrenzung der Werfener Schieferzone.

Die südliche Begrenzung der Werfener Schieferzone wird im unteren Teile des Halltales durch typische, geschichtete Dachsteinkalke gebildet, welche im Gegensatze zu den Gesteinen der nördlichen Begrenzung nach Norden, also gleichfalls gegen die Werfener Schiefer, einfallen. Dieses nordwärts gerichtete Einfallen der Dachsteinkalke südlich der Werfener Schieferzone ist an den Felsen südlich des Punktes 769 (Prof. I) von der Höhe des Kreuzbergsattels sehr deutlich sichtbar und auch am Westabhange der Kuppe 931 nördlich des Riegler zu bemerken (Prof. II).

Würde man nur die in den Prof. I und II dargestellten Verhältnisse kennen, so würde man unbedenklich die nordfallenden Dachsteinkalke südlich der Werfener Schieferzone mit den südfallenden nördlich dieser Zone zu einer einfachen Synklinale verbinden, in deren Kern sich als freischwebende Deckscholle die Werfener Schiefer mit ihren Muschelkalkauflagerungen erhalten haben. Die Verfolgung dieser Zone gegen W und O ergibt aber, daß die Lagerungsverhältnisse komplizierter sind.

Verfolgen wir die Dachsteinkalke südlich der Werfener Schieferzone gegen W, so sehen wir, daß diese mit den Dachsteinkalken des Tribein zusammenhängen, die als „Wieskogel-Tribein-Schuppe“ auf die nördlich angrenzenden Werfener Schiefer und Gosauschichten aufgeschoben sind.¹⁾ Es dürfte daher auch für hier das einfachere Bild einer Synklinale mit einer Deckscholle von Werfener Schiefem im Kern nur für die vorgosauische Tektonik gelten, nachgosauisch aber die Dachsteinkalke auf die Werfener Schieferzone von S aufgeschoben sein. Diese Annahme ist um so berechtigter, als die Verfolgung dieser Zone gegen O — wie später gezeigt werden wird — zu demselben Schlusse führt.

Die Dachsteinkalkmassen südlich des Punktes 769 (Gasthaus „Zum Kreuzberg“) werden von zwei O—W streichenden, schmalen, nahezu aufschlußlosen Wiesenstreifen unterbrochen, von denen der nördliche auch auf das westliche Ufer der Salza fortsetzt. Ein einziger kleiner Aufschluß ist in dem nördlichen Streifen vorhanden, der einen Mergel (Liasfleckenmergel?) erkennen läßt. Diese Mergelinschaltungen sind offenbar durch kleinere Störungen der im allgemeinen antisklinal gebauten Dachsteinkalkzone südlich des Halltales bedingt (Prof. I).

In der flachen, z. T. sumpfigen Mulde südlich der Dachsteinkalkkuppen Punkt 993 (Prof. I) und 931 (Prof. II) südlich des Halltales erscheinen abermals Spuren von Werfener Schiefem und Gips, die wohl ebenso wie diejenigen des Halltales als vorgosauische Deckschollen aufzufassen sind. Diese Werfener Schiefer werden von Gosauschichten überlagert, und über diesen erheben sich die mächtigen Dachsteinriffkalk der Sauwand und des ihr nordöstlich vorgelagerten Punktes 1061. Wenn auch der Kontakt zwischen den Gosauschichten und dem Dachsteinriffkalk hier nirgends aufgeschlossen ist, so erscheint es mir doch mit Rücksicht auf den Umstand, daß diese Gosauschichten als schmaler

¹⁾ Siehe (22, S. 282, Prof. XV.)

Streifen am Fuße der Sauwand bis ins Salzatal bei Klein-Gußwerk fortsetzen, wahrscheinlich, daß die Dachsteinkalke der Sauwand auf die Gosauschichten aufgeschoben sind. Wie ich bereits 1925 (22, S. 292), gezeigt habe, ist dann die Sauwand die Stirnpartie der nachgosauisch aufgeschobenen Hochschwabschuppe, während die Dachsteinkalke der Punkte 993 und 931 — wie oben erwähnt — der Wieskogel-Tribeinschuppe, diejenigen der Bürgeralpe denen der Kräuterin entsprechen. Die aus Werfener Schiefen und diesen aufgelagerten Muschelkalkresten bestehenden Deckschollen des Halltals entsprechen dann vollständig den übereinstimmend gebauten, gleichfalls vorgosauischen Deckschollen auf Blatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“. ¹⁾ In dieser Weise läßt sich der auf dem Gebiete dieser Karte erkannte Gebirgsbau ohne Schwierigkeiten auf das Gebiet des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ verfolgen.

Die östliche Fortsetzung des südlich des unteren Halltales gelegenen Dachsteinkalkzuges wird durch die Dachsteinkalkmasse des Student gebildet. Wie bereits Geyer (6, S. 532) erwähnt, müssen wir zwischen den Dachsteinkalken der Hauptmasse des Student (größtenteils auf Blatt „Mürzzuschlag“) und denjenigen der nördlichen Vorkuppen (meist auf „Schneeberg—St. Ägyd“): Doppelkuppe 1034 südlich Hallhof, Punkt 1098 (südlich Luster) und Ochsenkogel unterscheiden. Die Vorkuppen sind von der Hauptmasse nicht nur durch Gosauschichten getrennt, sondern zwischen der Doppelkuppe 1034 und der Hauptmasse des Student treten auch, eine vorgosauische, z. T. von Gosau verhüllte Synklinale bildend, Juragesteine auf (Prof. III). Den Südflügel dieser Synklinale bildet die von Geyer (S. 533) erwähnte Liasscholle der Grayer Lahn, der Nordflügel wird von roten, SO fallenden Liaskalke an der Südseite des Westgipfels der Doppelkuppe gebildet; im Kern der Mulde treten oberjurassische (?) Hornsteinkalke auf. Westlich des vom Punkt 1012 zum Grayer hinabziehenden Grabens wird die Mulde hauptsächlich von Liasfleckenmergeln erfüllt, die zur Zeit meiner Aufnahmen besonders längs der im Bau befindlichen Mariazeller Wasserleitung aufgeschlossen waren, welche von einer in dem genannten Graben in 987 m Seehöhe entspringenden Quelle ihren Ausgang nimmt. Zwischen diesen Liasfleckenmergeln und der Quelle liegt noch etwas schlecht aufgeschlossener Werfener Schiefer, der offenbar den Dachsteinkalken und Liasgesteinen als Deckscholle aufliegt. Dieser kleine Rest von Werfener Schiefen ist besonders dadurch bemerkenswert, daß sich hier in dem beim Wasserleitungsbau herausgeworfenen Material auch ein Stück von Quarzphyllit befand. Es scheinen also auch an der Basis dieser Werfener Schiefer, ähnlich wie im Streichen derselben Gesteinszone 21 km weiter im O, im Preintal (14, S. 48), der Grauwackenzone angehörige Gesteinschollen mitgerissen worden zu sein. Auch in der gleichfalls äußerst schlecht aufgeschlossenen Werfener Schieferscholle südöstlich vom Ochsenkogel habe ich ein Stückchen Serizitschiefer gefunden, welcher wohl älter als Trias ist.

Es ist hier schon deshalb nicht möglich, die Dachsteinkalke des Student mit den nördlich der Werfener Schieferzone des Halltales auftretenden Obertriasgesteinen unter jener hindurch zu einer einfachen

¹⁾ Siehe tektonische Karte, Taf. XVIII.

Mulde zu verbinden, weil zwischen den Lunzer Schichten nördlich vom Hallhof und den Dachsteinkalken der Doppelkuppe 1034 der Raum für den Hauptdolomit fehlt (Prof. III). Es muß also auch hier ein sekundärer Aufschub des Student auf die Werfener Schieferdeckscholle des Halltales erfolgt sein. Für ein nachgosauisches Alter des Vorschubes der Studentmasse ergibt sich insofern ein Anhaltspunkt, als die Gosaukonglomerate, die die Dachsteinkalke und Juragesteine des Nordabhanges des Student zum großen Teile verhüllen, trotz der Nähe der Hauptdolomitmasse des Schwarzkogels keine Hauptdolomitgerölle enthalten. Diese Gosauschichten sind offenbar bei dem Überschiebungsvorgange mit den Trias- und Juragesteinen des Student nach N transportiert worden.

Wenn wir vom Student gegen O zur Wildalpe fortschreiten, so sehen wir, daß sich der Dachsteinkalk gegen O emporhebt. Schon am Ochsenkogel tritt Hauptdolomit unter dem Dachsteinkalk hervor (Prof. IV). An der Wildalpe ist der Megalodonten führende, viel deutlicher als im Student geschichtete Dachsteinkalk nur auf zwei Lappen am Gipfel des Berges beschränkt. Unter dem Dachsteinkalk liegt Hauptdolomit, und unter diesem tritt an der Nord- und Südseite des Berges ein vorwiegend massiger, meist grauer Kalk hervor, den Geyer mit Recht als Hallstätter Kalk bezeichnet, da in diesen Kalken in einem etwa 1 km westlich von Frein im Freingraben gelegenen Aufschluß das norische Leitfossil *Monotis salinaria* auch heute noch nicht selten gefunden wird. Auch die Kalke am Freinsattel, welche roten Hornstein führen, dürften zu diesen Hallstätter Kalken gehören.

Es sei an dieser Stelle bemerkt, daß diejenigen Gesteine, welche in der Literatur als „Hallstätter Kalk“ bezeichnet werden, durch einen derartig wechselnden petrographischen Habitus ausgezeichnet sind, daß man den Begriff „Hallstätter Kalk“ eigentlich nur durch das gelegentliche Auftreten der Hallstätter Fauna (Ammoniten, Halobien, *Monotis salinaria* usw.) definieren kann.

Es ist daher nahezu unmöglich, massigere Dachsteinkalke (Dachsteinsriffkalke), besonders wenn sie gelegentlich rötliche Partien enthalten, nur nach der Gesteinsbeschaffenheit von Hallstätter Kalken zu trennen.

Kober¹⁾ nahm an, daß die Wildalpe aus zwei Decken bestehe: der tiefere Teil gehöre wegen der Hallstätter Kalke seiner Hallstätter Decke, der höhere wegen der Dachsteinkalke der hochalpinen Decke an. Ich habe aber keinen Grund, an der Einheitlichkeit der Schichtfolge: Hallstätter Kalk, Hauptdolomit, Dachsteinkalk zu zweifeln, zumal da in der hochalpinen Decke Kobers (Schneeberg, Rax) überhaupt keine geschichteten Megalodonten führenden Dachsteinkalke vorkommen. Alles, was Kober weiter im W (Gesäuseberge, Dachstein usw.) der hochalpinen Decke zurechnet, gehört dieser ja gar nicht an, sondern

¹⁾ Siehe (12), Karte 1. Auch F. Heritsch (18, S. 117) nahm an, daß die Wildalpe aus zwei tektonischen Einheiten bestehe: Die tiefere sei aus Werfener Schichten, Ramsaudolomit, Reingrabener Schiefer und Rifkalk, die höhere aus Ramsaudolomit und Rifkalk aufgebaut. Der Dolomit, den Heritsch der höheren Einheit zurechnet, ist in Wirklichkeit Hauptdolomit (von Ramsaudolomit petrographisch verschieden), der „Rifkalk“ dieser Einheit geschichteter Dachsteinkalk.

liegt tektonisch tiefer. Nicht die hochalpine, sondern die Ötscherdecke Kobers ist der eigentliche Bereich des Dachsteinkalkes. Warum soll nicht der tiefere Teil der norischen Stufe als massiger Kalk mit *Monotis salinaria*, der mittlere als Dolomit, der obere als Dachsteinkalk entwickelt sein? Diese ganze Schichtfolge erreicht noch nicht die Mächtigkeit der Hauptdolomitmassen des Göller. Besonders beweisend für die Einheitlichkeit der Schichtfolge der Wildalpe ist die Tatsache, daß auch anderwärts, z. B. in der südlichen Warscheneckgruppe, ähnlich gebaute Profile auftreten. G. Geyer¹⁾ gibt für den Südabhang des Warscheneckplateaus zwischen Raidling und Schafberg das stratigraphische Profil: Riffkalk + Hauptdolomit + Dachsteinkalk an. Hier ist eine Zerlegung in zwei Decken ganz ausgeschlossen, da der Hauptdolomit gegen O auskeilt und Riffkalk und Dachsteinkalk in den mächtigen Weißenbachwänden zu einer untrennbaren Kalkmasse verschmelzen. (Siehe auch geologische Spezialkarte, Blatt „Liezen“.) Hallstätter Kalk und Hauptdolomit ziehen nicht in gleicher Mächtigkeit um die ganze Wildalpe herum, sondern vertreten sich stellenweise: am Südabhang des westlichen Teiles der Wildalpe ist der Hallstätter Kalk ziemlich mächtig, der darüber liegende Hauptdolomit von geringer Mächtigkeit; östlich vom Hauptgipfel wird der Hallstätter Kalk im Südgehänge des Berges gänzlich durch Hauptdolomit vertreten; noch weiter östlich, gegen den Sulzriegel zu, stellt sich wieder Hallstätter Kalk ein, die Mächtigkeit des darüber liegenden Hauptdolomites nimmt ab; an der Nordseite der Wildalpe verschwindet der Hauptdolomit zwischen Hallstätter Kalk und Dachsteinkalk vielleicht stellenweise gänzlich, so daß beide Kalke zu einer untrennbaren Masse verschmelzen. Eine derart unregelmäßige Dolomitisierung ist in den südlicheren Teilen der Kalkalpen keine Seltenheit.

Unter den Hallstätter Kalcken liegt dann im östlichen Teile der Wildalpe Ramsaudolomit. Nur an einer Stelle im Südgehänge des Sulzriegels konnte ich zwischen dem Ramsaudolomit und dem Hallstätter Kalk in etwa 1030 m Seehöhe eine Spur grauer Mergel (Mürztaler Mergel) auffinden, die ein deutliches Quellniveau erzeugen und offenbar der karischen Stufe entsprechen.

Im östlichen Teile der Wildalpe sind den Triasgesteinen bedeutende Massen von Gosaukonglomeraten aufgelagert, die stellenweise den Kamm des Berges bilden (Prof. VII).

Auch die Gesteine der Wildalpe fallen gegen N ein, was besonders deutlich an den Dachsteinkalken am Gipfel des Berges zu sehen ist (Prof. VI). Hier aber ist es noch klarer als am Student, daß die nordfallenden Triasgesteine der Wildalpe nicht mit den südfallenden des Göller zu einer einfachen Mulde zu verbinden sind. Es ist nicht so sehr der Faziesgegensatz zwischen Wildalpe und Göller, der eine derartige Verbindung verbietet — denn nach meinen Erfahrungen kann sich die Triasfazies auf sehr kurzer Strecke vollständig ändern —, sondern das gänzlich verschiedene tektonische Verhalten: Dem westlichen Teile der Wildalpe liegt die intensive Queraufwölbung der Schöplspitz-Türkriegl-

¹⁾ G. Geyer, Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt 1913, S. 289.

gruppe gegenüber, welche älter ist als der Aufschub der Werfener Schieferdeckscholle. Würden Wildalpe und Schöplspitz die beiden Schenkel einer einfachen Synklinale mit einer Deckscholle von Werfener Schiefen im Kern darstellen, so müßte sich die Schöplspitzaufwölbung auch an der Wildalpe bemerkbar machen; davon aber ist nichts zu sehen. Man ist daher auch aus dem Grunde gezwungen, anzunehmen, daß der Zug der Wildalpe sekundär auf die vorgosauische Deckscholle des Kriegskogels aufgeschoben ist.

Die Obertriasgesteine (Hallstätter Kalk, Hauptdolomit und Dachsteinkalk) der Wildalpe lassen sich nur bis zur Vereinigung des Kriegskogelbaches mit der Stillen Mürz verfolgen; hier heben sie sich in die Luft aus und die gegen ONO streichenden Ramsaudolomite des Südfußes der Wildalpe bilden den Steinriegel und den Nordfuß des Mitterberges. Im Tal der Stillen Mürz südlich des Zellersteiges sind diesem Ramsaudolomit grobe Gosaukonglomerate diskordant aufgelagert, welche denen der Wildalpe entsprechen.

An diesen Ramsaudolomit schließt sich als nächst südliche Gesteinszone der den Kamm des langgestreckten, WSW—ONO streichenden W-Mitterberges¹⁾ bildende Kalkzug an. Diese Kalke sind von dunkelgrauer Farbe, anscheinend fossilieer und nur undeutlich geschichtet; jedoch kann man am westlichen Ende dieses Kalkzuges, im Tale der Kalten Mürz, ein steil gegen NW, also unter den Ramsaudolomit des Nordfußes gerichtetes Einfallen (Prof. VIII) erkennen. Für diese Fallrichtung spricht auch die Tatsache, daß der Kalk an der Nordseite des Kammes viel tiefer hinabreicht als an der Südseite. Auch der Ramsaudolomit zeigt bei der Papierfabrik ein NNW gerichtetes Einfallen.

Man bezeichnet die Kalke des W-Mitterberges am besten als norische Hallstätter Kalke, da sie die genaue Streichungsfortsetzung der norischen Hallstätter Kalke der Hohen Proles darstellen; der Hallstätter Kalk der Hohen Proles wird nach den Aufnahmen Geyers fast allseits von Mürztaler Mergeln (Zlambachmergeln Geyers) unterlagert, welche den Ramsaudolomit von Scheiterboden überlagernd, wohl in der karnischen Stufe beginnen und bis in die norische Stufe hineinreichen, wie sich aus dem Vorkommen von *Halorella pedata* Br. und *Celtites Arduini* v. Mojs. ergibt. Dafür, daß tatsächlich die Mürztaler Mergel schon in der karnischen Stufe beginnen, scheint auch die Beobachtung Geyers (S. 574) zu sprechen, daß sie bei der Buchhütte den Reingrabener Schiefen ähnlich werden. Nur an der Nordostecke bei Frein reichen die Hallstätter Kalke der Proles bis ins Tal herab und setzen sich in der Kuppe Punkt 967²⁾ nördlich von Frein fort; auch die Mürztaler Mergel an der Nordwestseite der Proles lassen sich nördlich des Freinbaches noch ein Stück verfolgen. Die Kuppe Punkt 967 ist allerdings von der Proles durch einen Streifen von Werfener Schiefer getrennt,

¹⁾ Da südlich vom Preintal auch ein (im nächsten Kapitel zu besprechender) Mitterberg gelegen ist, möchte ich — um einer Verwechslung vorzubeugen — die westlich und östlich vom Gscheidlsattel gelegenen Mitterberge als W-Mitterberg und O-Mitterberg unterscheiden.

²⁾ Nur auf der Karte 1 : 25.000. Etwa $\frac{1}{2}$ km nordnordöstlich der Kirche von Frein gelegen (Prof. VII).

die man aber nicht im Sinne Geyers als Aufbruch aus der Tiefe, sondern ebenso wie die Werfener Schiefer des Halltales als vorgosauische Deckscholle deuten muß; es handelt sich um das westliche Ende der von Kober (12, S. 391) als Deckscholle erkannten dreieckigen Roßkogelmasse (Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle, siehe S. 506). Auch die von Geyer bei Hühnerreith und Washuben eingetragenen Werfener Schiefer sind wohl ähnliche Deckschollen.

Östlich der Mürz verschwindet der Hallstätter Kalk des Punktes 967 und die ihn unterlagernden Mürztaler Mergel unter den Werfener Schiefen, die den Nordrand der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle bilden, und unter den Gosaukonglomeraten des Seekogels, die über Decke und Basis gebreitet sind. Erst an der Nordostseite des Seekogels erscheinen beide Gesteine wieder: der Hallstätter Kalk bildet eine kleine Felspartie nordöstlich des Gipfels (noch auf Blatt „Mürzzuschlag“), der Mürztaler Mergel tritt in Spuren nördlich davon (bereits auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“) auf.

Die weitere Fortsetzung des Hallstätter Kalkes jenseits der Kalten Mürz bildet dann der oben beschriebene Kalkzug des Mitterberges. Aber auch von den Mürztaler Mergeln, die den Hallstätter Kalkzug im NW vom Ramsaudolomit trennen, sind hier noch Spuren vorhanden, sowohl im Tale als (wesentlich deutlicher) in 1070 m Höhe an einem kleinen Sattel westlich von Punkt 1153.¹⁾ Hier sieht das Gestein bereits typischen Reingrabener Schiefen ähnlicher als den Mürztaler Mergeln.

Die den Hallstätter Kalkzug der Proles im S begleitenden Mürztaler Mergel verschwinden schon südlich von Frein unter der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle und tauchen erst bei Punkt 896 nördlich des Tales der Kalten Mürz wieder hervor. Von hier an lassen sie sich der ganzen Südostseite des Mitterberges entlang bis zum Bärensattel verfolgen. Der beste Aufschluß ist auf der geologischen Spezialkarte durch ein Fallzeichen gekennzeichnet; es sind mittelsteil NNW unter den Mitterberg einfallende graue Mergel mit Zwischenlagen von schwarzen Schiefen, die gänzlich den Reingrabener Schiefen gleichen. Im Gegensatz zu der Entwicklung an der Proles ist am Mitterberge der Mürztaler Mergel von dem den Kamm bildenden Hallstätter Kalk durch einen etwa 300 m mächtigen Dolomit getrennt, der auf der Karte als Hauptdolomit eingetragen ist (Prof. VIII—IX).

Am Bärensattel erscheint südlich vom Mitterberg eine ziemlich breite Masse von Werfener Schiefen, die um das östliche Ende des Mitterberges herum mit den Werfener Schiefen im Tale der Stillen Mürz, also denen der Puchberg—Mariazeller Linie in Verbindung steht. Wahrscheinlich ziehen die Werfener Schiefer unter der Kalk- und Dolomitmasse des Mitterberges durch, so daß wir dadurch einen Anhaltspunkt für die Mindestschubweite des Aufschubes der Mitterbergmasse auf die Werfener Schieferzone der Puchberg—Mariazeller Linie gewinnen (Prof. IX).

¹⁾ Zur Zeit meiner Aufnahme war die Stelle dadurch gekennzeichnet, daß hier das obere Ende einer Holzriese lag, die zu der an der Vereinigung beider Quellflüsse der Mürz gelegenen Papierfabrik hinabführte.

Nur an zwei auf der Karte bezeichneten Stellen, in dem steilen Wasserriß südlich des Ostausläufers des Mitterberges und im Graben östlich vom Bärensattel, ist das Streichen und Fallen der Werfener Schiefer erkennbar. Ich beobachtete an ersterer Stelle saigeres SW-NO-Streichen, an letzterer steiles NW-Fallen. Diese steile Schichtstellung deutet auf eine intensive Eigenfaltung der Werfener Schiefer hin, die offenbar durch die darüber hinweggegangene Schubmasse des Mitterberges erzwungen ist.

Das Ostende des W-Mitterberges bedeutet gleichzeitig das östlichste Ende der nachgosauisch auf die vorgosauische Deckscholle der Puchberg—Mariazeller Linie aufgeschobenen Schuppe, die sich etwa 35 km lang im Streichen verfolgen läßt (aus der Gegend von Dürradmer über Wieskogel, Triben, Student, Wildalpe, Mitterberg bis hierher); denn die Hauptdolomitmassen des Lahnberges südlich vom Gscheidl mit ihrer geringmächtigen Auflagerung von Dachsteinkalk, Kössener Schichten und Lias sind nicht auf die Gscheidl-Deckscholle aufgeschoben, sondern fallen unter diese ein (Prof. X), den Südschenkel der diese Deckscholle tragenden Synklinale bildend. Allerdings besteht zwischen beiden Schenkeln ein Faziesgegensatz, da der Dachsteinkalk der Gippelkette viel mächtiger ist als derjenige des Lahnberges, so daß der tiefere Teil der Dachsteinkalke des Gippelzuges dem oberen Teile der Hauptdolomite der Lahnbergmasse entspricht; solche Faziesübergänge sind aber auf kurzer Strecke möglich, so daß dies kein Argument gegen die von Kober und Ampferer gegebene Deutung darstellt. Übrigens wird dieser Faziesgegensatz schon dadurch gemildert, daß auch der Dachsteinkalk des Gippelzuges teilweise ziemlich dolomitisch ist.

B. Die Strecke Gscheidl—Puchberg (23 km).

1. Die Puchberg—Mariazeller Zone zwischen Gscheidl und Voistal.

Über diese Strecke der Zone will ich mich hier kurz fassen, da sie von Ampferer aufgenommen wurde und ich selbst das Gebiet nur wenig kenne und daher zu Ampferers Arbeit (14) nichts Wesentliches hinzuzufügen habe.

Das Profil des Gscheidl (Prof. X), eine einfache Synklinale mit einer Deckscholle im Kern, setzt sich in ähnlicher Weise bis zum Schwarzatal fort. Der Nordschenkel der Synklinale wird zunächst wie am Gscheidl von den südfallenden Dachsteinkalken der Gippelmauer, östlich vom Walchbauer von den gleichfalls südfallenden Hauptdolomitmassen des Preineckkogels und Obersberges gebildet, denen geringmächtige Lagen von Dachsteinkalk, Kössener Schichten, Lias- und Jurakalken aufgelagert sind (Prof. XI, XII). Wie Ampferer hervorhebt, läßt sich die Gippelüberschiebung auch noch auf den Obersberg verfolgen, so daß dieser Berg aus zwei Schuppen besteht (14, S. 47). Der Südschenkel der Mulde wird von den nordfallenden Hauptdolomitmassen des O-Mitterberges gebildet (Prof. XI), die sich jenseits des Preintales im Nordgehänge des

Kleinen Fegenberges fortsetzen (Prof. XII) und Auflagerungen von Dachsteinkalk, geringmächtigen Kössener Schichten, roten Lias-Krinoidenkalken¹⁾ und Hornsteinkalken (des Malm²⁾ tragen.

Im Kern der Synklinale lassen sich die Werfener Schiefer der Deckscholle vom Gscheidl fast ununterbrochen bis zum Schwarzatale verfolgen, doch besitzen sie nur im Gebiete zwischen dem Preintale und dem Schwarzatale eine größere Oberflächenverbreitung, wodurch das weiche Wiesengelände beim Eckbauernsattel bedingt ist. Besonderes Interesse erlangen die Werfener Schiefer dieses Abschnittes der Zone durch die nördlich vom Walchbauer auftretenden Schollen paläozoischer Gesteine, die an ihrer Basis mitgeschleppt wurden. Bittner (8) hat diese Gesteine entdeckt, Ampferer (14) hat ihr Vorkommen genauer beschrieben.

Außerdem enthält die Mulde an mehreren Stellen Gosauablagerungen, welche von Ampferer näher beschrieben sind.

Östlich der Schwarzatale ändert sich das Bild. Wir haben keine einfache Mulde mit einer Deckscholle im Kern vor uns, wie westlich dieses Tales, sondern der Südschenkel der Mulde ist an einer nach-gosauischen Überschiebung auf den Muldenkern aufgeschoben (Prof. XIII). Ich nenne diese Schubmasse Baumeckschuppe; sie ist in gewissem Sinne ein kleines Analogon zu der Überschiebung von Student, Wildalpe und W-Mitterberg auf die Werfener Schieferdeckscholle der Puchberg—Mariazeller Zone. Die Werfener Schiefer dieser Zone verschwinden östlich von Schwarzatale unter Gosaukonglomeraten und mit diesen gemeinsam unter dem Ramsadolomit der Baumeckschuppe und tauchen weiter gegen O nicht mehr unter diesem hervor.

Hingegen treten in der beiläufigen Streichungsfortsetzung der Werfener Schieferzone, aber nicht unter, sondern auf der Baumeckschuppe beim Greimelhof beiderseits des Voistales kleine Reste von Werfener Schiefen auf und in der östlichen Fortsetzung dieser Zone drei kleine Aufschlüsse dieses Gesteines am Wege Trenkwiese—Mamauwiese, nördlich vom Stritzelberg (Prof. XV) und beim Waldbartl sowie auf der Mamauwiese selbst (Prof. XVI). Die Lage am Nordgehänge des Stritzelberges und der Dürren Leiten macht es wahrscheinlich, daß es sich hier nicht um frei auf dem Hauptdolomit liegende Deckschollen handelt, sondern um Deckschollen, welche durch eine steile Überschiebung der südlich angrenzenden Hauptdolomitmassen vor der Zerstörung durch die Erosion bewahrt wurden (siehe auch Abschnitt B, 5).

¹⁾ Ein schönes Vorkommen von Lias-Krinoidenkalken steht am Eingang einer kleinen, vom Mitterberg herabkommenden felsigen Klamm, etwa $\frac{1}{2}$ km südöstlich vom Walchbauer an, u. zw. am linken Ufer. Die Klamm selbst wird von weißen Dachsteinkalken gebildet, die das unmittelbare Liegende des Liaskalkes bilden; am rechten Ufer des Klammeinganges wird der Dachsteinkalk von Kössener Schichten überlagert. Geyer (6), S. 663, 664. beschreibt fossilführende Kössener Schichten und Lias aus dem Weidentale (etwa $\frac{1}{2}$ km südlich vom Mitterhofer) und zeichnet sie auch in Prof. 12 ein. Ampferers Karte verzeichnet hier nur Dachsteinkalk und Hauptdolomit. Ich habe mich überzeugt, daß Ampferers Eintragung zutrifft und die von Geyer beobachteten Kössener Schichten und Liaskalke nicht anstehen, sondern einem Blockstrom angehören, der von der Höhe des Mitterberges herabgekommen ist.

2. Die Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle.

(Prof. VIII—XI.)

Mit diesem Namen sei eine Deckscholle bezeichnet, welche zum weitaus größeren Teile auf Blatt „Mürzzuschlag“, zum kleineren auf „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegen ist und die Gestalt eines in W-O-Richtung langgestreckten Dreieckes mit nach S umgebogener Ostspitze besitzt (Taf. XVIII). Die Westspitze des Dreieckes liegt bei Frein, die Ostspitze bei Hinternaßwald, die Südspitze im Naßköhr im Schneesalpengebiete. Die größte Länge dieser Deckscholle (Frein—Hinternaßwald) beträgt $14\frac{1}{2}$ km, die größte Breite 4 km. Wie bereits erwähnt wurde, gebührt L. Kober das Verdienst, die Deckschollennatur dieses Gebietes erkannt zu haben. Kober gibt (12, S. 47) die Schichtfolge dieser Deckscholle folgendermaßen an: Werfener Schiefer, Ramsaudolomit, Carditaschichten und Dachsteinkalk. Er scheint dadurch zur Aufstellung dieser Schichtfolge gelangt zu sein, daß er in Geyers Profil durch das Waxeneck (6, S. 618, Prof. 8), Bittner folgend, den „Horizont der grünlichen Kieselkalke“ als Carditaschichten gedeutet hat, wodurch „der Wetterstein- oder untere Hallstätter Kalk“ Geyers in das Dachsteinkalkniveau rücken würde. Nun gehört aber nach Pia der Horizont der grünlichen Kieselkalke nicht in die karnische, sondern in die obere anisische Stufe, so daß die Gipfelkalke des Waxenecks und Roßkogels tatsächlich ladinischer Wettersteinkalk sind.

F. Heritsch (18, S. 119) bezeichnet diese Deckscholle als „Lachalpenschubmasse“, da er auch die Lachalpe derselben Decke zurechnet, was auch meiner Ansicht nach zutreffen dürfte. Hingegen muß ich die von Heritsch (S. 118) vorgenommene Zurechnung der oberen Teile von Wildalpe und Student zu der Lachalpenschubmasse ablehnen (siehe S. 500).

Nur an einer Stelle dürfte die Schichtfolge der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle in die karnische Stufe hineinreichen: Wenn man vom Gasthaus Digruber im Tale der Kalten Mürz gegen NO blickt, so sieht man an der Nordseite dieses Tales zwei WSW—ONO streichende Felskämme aus Wettersteinkalk. Der nördlichere läßt sich weiter gegen W etwa bis zum Nutz verfolgen, der südlichere hat schon östlich vom Digruber sein westliches Ende. Zwischen beiden liegt ein weicher Sattel, auf dem — allerdings schlecht aufgeschlossen — graue Mergel anstehen, wahrscheinlich Mürztaler Mergel der karnischen Stufe.¹⁾ Deutlich fällt der Wettersteinkalk südlich dieses Sattels nach NNW unter den Mergel ein; der nördliche Wettersteinkalkzug ist massiger und läßt daher die Fallrichtung nicht deutlich erkennen.

Fast auf dem ganzen Umfange der Deckscholle treten die Werfener Schiefer an der Basis der mitteltriadischen Kalke hervor. Besonders eindrucksvoll ist das Band von Werfener Schiefen an der Südostseite des Dreieckes zwischen dem kaiserlichen Jagdschloß im Naßköhr und dem Plotschboden südlich vom Gipfel des Großen Sonnleitsteins aufgeschlossen. Der auf Blatt „Mürzzuschlag“ gelegene südliche Teil der Prof. VIII und IX unterscheidet sich von Geyers Prof. 8 (S. 618) und 10 (S. 643) nur

¹⁾ Auf der Karte westlich des Wortes „Kreuzriegel“ etwas vergrößert eingetragen.

dadurch, daß die von Geyer als Südbegrenzung der Werfener Schiefer angenommene Bruchlinie als Schubfläche an der Basis der Deckscholle gedeutet wird¹⁾. Die Werfener Schiefer des Südostrandes der Deckscholle liegen fast gänzlich auf Blatt „Mürzzuschlag“; nur südwestlich vom Großen Sonnleitstein berühren sie gerade noch den Südrand von „Schneeberg—St. Ägyd“.

Hingegen liegen die Werfener Schiefer des Nordrandes der Deckscholle gänzlich auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“; wie bereits Geyer erkannt hat, bilden sie eine Terrasse an der Ostseite des Großen Sonnleitsteins, ziehen dann durch den Sattel zwischen beiden Sonnleitsteinen, verursachen eine Terrasse im Nordgehänge des Großen Sonnleitsteins und streichen über den Heckensattel (nördlich des Hüttenkogels) zur Mitterhoferalm (Lanxenalm der Spezialkarte). Bis hierher war der Zug bereits Geyer (6, S. 648) bekannt. Mir gelang es, diesen Zug von Werfener Schiefen in Spuren noch etwa $2\frac{1}{2}$ km weiter gegen W zu verfolgen: Ein — allerdings äußerst spärlicher — Aufschluß liegt in 1130 m Höhe nördlich vom zweiten „e“ von Kreuzriegl, noch beträchtlich unterhalb des auf der Karte verzeichneten Weges am oberen Ende eines sich nach O hinabsenkenden Wasserrisses, ein zweiter im Sattel hinter dem aus dunklem Muschelkalk bestehenden, nur auf der Karte 1:25.000 verzeichneten Punkte 1251, ein dritter (ebenfalls nur Schieferspuren im Boden) im Bärenental, dem sich vom Bärensattel gegen SO zur Kalten Mürz hinabziehenden, tief eingeschnittenen Graben. Hier queren die Werfener Schiefer den Graben unterhalb eines Wasserfalles, der über den Wettersteinkalkzug des Steinerkogels (bei Punkt 1146 der Originalaufnahme) herabstürzt, und bedingen eine starke Quelle. Auch der weiche Sattel zwischen den nur auf der Karte 1:25.000 kotierten, aus Wettersteinkalk aufgebauten Felsköpfen 1240 und 1250 ist offenbar durch die Werfener Schiefer bedingt, nicht durch Mürztaler Mergel (= Zlambachmergel), wie Geyer vermutete; nachweisen läßt sich dies allerdings nicht, da hier nicht die geringste Spur eines Aufschlusses vorhanden ist. Nun folgt eine $3\frac{1}{2}$ km lange Unterbrechung des Werfener Schieferzuges — erst im Sattel südlich des Seekogels (Blatt „Mürzzuschlag“) ist er wieder vorhanden.

Aus der Beobachtung, daß der Werfener Schieferzug des Nordrandes der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle bis über den Bärengraben nach W reicht, ergibt sich, daß nur der bis zum Punkt 1240 nach W reichende Wettersteinkalkzug des Steinerkogels das wahre Liegende der Mürztaler Mergel des Südhanges des Mitterberges darstellt, derjenige des Punktes 1250 jedoch bereits der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle angehört (Prof. VIII).

Geyer zeichnet auf seiner Originalkarte eine breite Verbindung zwischen den Werfener Schiefen des nördlichen und südlichen Grenzuges der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle östlich vom Großen Sonnleitstein. Nach meinen Beobachtungen ist eine solche Verbindung nicht vorhanden; es streicht vielmehr der Wettersteinkalk des Großen Sonnleitsteins ohne

¹⁾ Diese Umdeutung der Geyerschen Brüche in Überschiebungsf lächen erscheint bereits in den von F. Heritsch gegebenen Profilen (18, Fig. 16, S. 119) durchgeführt. Nur ist hier die Schichtenfolge der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle noch mit derselben Unrichtigkeit behaftet wie bei Kober.

Unterbrechung auf den Rauchkogel (1311 *m*) auf Blatt „Mürzzuschlag“. Nur am Sattel unmittelbar östlich vom Großen Sonnleitstein ist der Wettersteinkalk von einer groben Gehängebreccie bedeckt, welche bereits ziemlich alt (altquartär oder pliozän?) sein muß, da sie stellenweise den Grat bildet. Hingegen läßt sich der Werfener Schiefer des nördlichen Grenzzuges der Deckscholle — stellenweise durch schwache Quellen angedeutet — noch bis nahe an den Sattel zwischen den beiden Rauchkogeln (Punkt 1259 und Punkt 1311) verfolgen, so daß nur der letztere der Deckscholle angehören würde.

Auch die Werfener Schiefer des südlichen Grenzzuges lassen sich nur bis auf den Sattel zwischen Betriegel (1451 *m*) und Großen Sonnleitstein verfolgen und keilen hier zwischen Kalken gänzlich aus. Es ist daher keine Verbindung zwischen dem nördlichen und südlichen Grenzzuge vorhanden. Wahrscheinlich ist die Südgrenze der Deckscholle etwa durch den Oselgraben zu ziehen, derart, daß der Rauchkogel der Deckscholle, der Betriegel dem basalen Gebirge zufällt. Dadurch gelangen allerdings die Werfener Schiefer der Deckscholle in unmittelbaren Kontakt mit denjenigen des basalen Gebirges, die im Wasseralpengraben bei Hinternaßwald antiklinal aufgewölbt sind (Prof. XI).

Geyer zeichnet außerdem von der Werfener Schiefermasse östlich des Sonnleitsteins eine Abzweigung gegen N, gegen den Schwarzriegel zu. Die von Geyer als Werfener Schiefer eingetragene Fläche ist eine zwischen 1000 *m* und 1110 *m* gelegene, terrassenähnliche Abflachung an der Ostseite des Kaltecksattels, der Einsattlung zwischen Kleinem Sonnleitstein und Schwarzriegel, auf welcher neben Kalk- und Dolomitgeröllen auch solche von Werfener Schiefen zu finden sind.

An einer Stelle mehren sich die Brocken von Werfener Schiefen derart, daß sie anstehen dürften. Es handelt sich da vielleicht um eine winzige, selbständige Deckscholle der Schneebergdecke. Sonst aber scheint das Gestein dieser Terrasse kein anstehender Fels zu sein; denn die in die Osthänge dieser Terrasse eingeschnittenen Gräben schließen nur lockere Schuttmassen auf. Es wurde daher die Terrasse (Flur und Hang) auf der geologischen Karte als (diluviale) Schuttmasse eingetragen. Man könnte nach der Form diese Schuttmasse auch für eine Moräne halten; doch fehlt ein Tal für die Ausbreitung des Eises. Der Kessel an der Ostseite des Großen Sonnleitsteins, der wahrscheinlich in der Eiszeit einen kleinen Kargletscher trug, wird von dieser Schuttmasse nicht abgeschlossen, sondern ist von dieser durch den Wettersteinkalksporn des Kleinen Sonnleitsteins getrennt.

Wie besonders Prof. X zeigt, ist die Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle derselben Gesteinsserie aufgeschoben wie die Lackenkogeldeckscholle am Gscheidl und somit auch die übrigen vorgosauischen Deckschollen der Puchberg—Mariazeller Zone; sie ist daher wohl auch ein Rest derselben Decke.

3. Die Schneeberg-Rax-Deckscholle.

(Prof. XII—XVI.)

Während westlich des Meridians Preinmühle—Heufuß—Naßkamm von der vorgosauisch aufgeschobenen Decke nur verhältnismäßig kleine Reste in den Deckschollen der Puchberg—Mariazeller Linie und der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle sowie einigen anderen auf der Karte Taf. XVIII eingezeichneten Deckschollen erhalten geblieben sind, ist östlich dieser Linie infolge ostwärts gerichteten Achsengefalles ein sehr großer Teil der Decke erhalten geblieben: Es ist die gewaltige Kalkmasse, welche Rax, Schneeberg und Hohe Wand zusammensetzt.

Die Deckennatur dieses Gebietes wurde von Kober (12) erkannt; der wichtigste Beweis dafür bildet das von Kober beschriebene Fenster des Hengst und das kleinere, benachbarte Fenster von Ödenhof, auf welches Ampferer (14) aufmerksam gemacht hat. Während Kober in diesem Gebiete zwei Decken unterscheidet, derart, daß der tieferen Decke (Hallstätter Decke) die Hohe Wand, der höheren (Hochalpinen Decke) Schneeberg und Rax angehören, zeigte Ampferer, daß alle drei Gebirgsgruppen derselben Decke angehören, jedoch in deren Hangenden kleine Reste einer noch höheren Decke vorhanden sind (Große Bodenwiese, Gamseckersteig an der Westseite der Rax).

Im folgenden sollen nur diejenigen Teile der Schneebergdeckscholle besprochen werden, welche auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegen sind.

Wie Kober gezeigt hat, ist die Überschiebung der Schneebergdecke am großartigsten an der Nordseite des Schneeberges, im Fadenprofil aufgeschlossen. Die Sparbacher Hütte (1275 *m*) liegt genau auf dem dünnen Werfener Schieferband, welches die tiefste Schichtgruppe der Schneebergdecke bildet. Durch den Aufschub der Schneebergdecke wurde in den unter dieser liegenden voralpinen Liasgesteinen eine Verdopplung der Schichtfolge: roter Liaskalk, Liasfleckenmergel hervorgerufen, welche bereits Geyer (6, S. 706) bemerkt hatte (Prof. XV).

Westlich der Sparbacher Hütte verschwinden die Werfener Schiefer unter mächtigen Moränen und Gehängeschuttmassen. Erst an der Nordostecke des Kuhschneeberges, an der Stelle, wo die linke Seitenmoräne des Trenkwiesengletschers abzweigt, sind in 1030 *m* Höhe geringe Spuren von Werfener Schiefen erkennbar. Ebenso geringfügig und schwer auffindbar sind die Werfener Schieferspurten an der ganzen Nordseite des Kuhschneebergs (Prof. XIV); sie bilden hier eine terrassenförmige Abflachung und ein Quellniveau in etwa 900 *m* Höhe. Gegen W setzt sich dann nach Ampferers Aufnahme das äußerst schmale, die Nordbegrenzung der Schneebergdecke bildende Werfener Schieferband über Baumeck und Kleinen Fegenberg bis ins Preintal fort.

In dem Raume zwischen Preintal und Schwarzriegltal besteht vor allem die Gruppe des Hubmerkogels aus Kalken der Schneebergdecke; einen landschaftlich besonders eindrucksvollen Deckenrand bildet die schroffe, aus dem Preintale gegen den Hubmerkogel hinaufziehende Zwieselmauer (Gamsmauer). Westlich vom Hubmerkogel erscheint die Schneebergdecke nach den Beobachtungen Ampferers in eine große Anzahl z. T. winziger, blockförmiger Deckschollen aufgelöst. Sowohl Reste von Werfener Schiefen als von Triaskalken liegen auf der Höhe des Mitterberges dem Hauptdolomit und Liaskalk auf (Prof. XI).

Der weitere Rand der Schneebergdecke verläuft nord-südlich über die Heufußhäuser (Punkt 668) im Schwarzriegltal, knapp westlich an der Vogelkirche vorbei zum Punkt 703 im Naftal. Westlich dieser Linie liegen die der Ötscherdecke angehörigen Ramsau- und Hauptdolomitmassen, östlich erheben sich in der felsigen Vogelkirche die Kalke der Schneebergdecke.

Bei Punkt 703 wird die Grenze der Schneebergdecke wieder durch einen schmalen Streifen von Werfener Schiefer bezeichnet. Auf Blatt

„Mürzzuschlag“ setzen sich dann diese Werfener Schiefer in den schmalen Aufbrüchen fort, welche nach Geyer (6, S. 679) und Ampferer (14, S. 30) zwischen den Dolomitmassen des Fußes der Rax und den Kalkmassen der Scheibwaldmauer auftreten. Ampferer führt diese Werfener Schieferzone auf eine lokale, gegen W gerichtete Bewegung zurück. Aus der Tatsache aber, daß die Überschiebungslinie der Schneebergdecke von N her gerade an diese Stelle zieht, ergibt sich, daß wir in dem Profil 51 Ampferers nicht eine lokale, westlich gerichtete Schubfläche, sondern die Überschiebung der Schneebergdecke selbst vor uns haben. Wie im folgenden (S. 520) gezeigt werden wird, erklärt sich dadurch auch viel leichter das Auftreten der Reingrabener Schiefer im tieferen Teile dieses Profils. In welcher Weise sich dann die Schubfläche gegen S fortsetzt, muß der im Gange befindlichen Neuaufnahme des Blattes „Mürzzuschlag“ überlassen bleiben.

Zweifellos gehören Schneebergdeckscholle und Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle derselben Decke an. Unterhalb Hinternaßwald sind die aus den gleichen massigen Wettersteinkalken bestehenden Ränder beider Deckschollen nur 1 km voneinander entfernt (Wettersteinkalk des Rauchkogels [1311 m] und der Scheibwaldmauer).

In dem Raume zwischen dem Reithof in Naßwald und den Heufußhäusern im Schwarzriegltale erscheint zwischen dem basalen Gebirge (Ötscherdecke) und der Schneebergdecke eine Zwischenschuppe eingeschaltet (Prof. XII). Die der Schneebergdecke angehörigen massigen Kalke des Hubmerkogels werden von dunklem Gutensteiner Dolomit unterlagert, welcher selbst wieder einem in der Landschaft sehr auffallend hervortretenden, $3\frac{1}{2}$ km langen Zuge von Werfener Schiefen aufgelagert ist, der bereits Hertle (2) bekannt war. Westlich vom Reithof bildet er eine im Südgehänge des Hubmerkogels gegen W rasch ansteigende Terrasse, östlich des Reithofes läßt er sich bis in den innersten Nagelegraben¹⁾ verfolgen. Gegenwärtig ist der Werfener Schiefer dieses Zuges nirgends so gut aufgeschlossen, daß die Fallrichtung erkennbar wäre; zu Hertles Zeiten hingegen bestand am rechten Ufer des Naßbaches gegenüber Reithof ein guter Aufschluß, in welchem Hertle ein 55° NO gerichtetes Einfallen des Werfener Schiefers feststellen konnte (2, Fig. 1, S. 459).

Im Liegenden der Werfener Schiefer im Südgehänge des Hubmerkogels treten neuerdings massige, graue Kalke auf, welche die schroffen Reitalmauern bilden. In diesen Kalken fand Geyer (6, S. 666) Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten, Orthoceren und Halobien; Bittner (10, S. 323).

Halobia distincta Mojs.

Halobia pl. sp.

Spiriferina aff. *halobiarum* Bittn.

Rhynchonella cf. *annexa* Bittn.

Aulacothyris sp.

Von diesen Fossilien ist die erstgenannte Art am wichtigsten, da sie mit Sicherheit für norisches Alter spricht. Es müssen daher diese

¹⁾ Der Nagelegraben senkt sich vom Studierkogel gegen NW hinab.

Kalke als norische Hallstätter Kalke bezeichnet werden. Auch heute noch findet man in dem von den Reitalmauern kommenden Schutt noch Schalenbruchstücke von Halobiiden.

Diese norischen Hallstätter Kalke werden in Profil XII von dunkelgrauen, bituminösen Mergeln und hie und da Hornstein führenden mergeligen Plattenkalken unterlagert. Geyer rechnet diese fossilereen Gesteine zu seinen „Zlambachschichten“ (S. 666), Bittner (Tagebuch XI [1893], S. 167 und die folgenden Seiten), hält sie für eine Vertretung der karnischen Stufe. Ich möchte mich der Ansicht Bittners anschließen, zumal da die von Geyer von der Goldgrubhöhe beschriebenen dunklen Kalke, die eine karnische Ammonitenfauna geliefert haben (6, S. 644), sehr ähnlich aussehen und diesen Komplex wie im nordöstlichen Hochschwabgebiete¹⁾ als „Mürztaler Mergel und Kalke“ bezeichnen. Diese Mürztaler Mergel und Kalke lassen sich gegen O bis in die Nähe des Nagelegrabens verfolgen und bilden eine auffallende Wiesenzone am Fuße der Raxwände.

Bei Oberhof werden diese Gesteine von dem nördlich anschließenden norischen Hallstätter Kalk durch einen schmalen Streifen von grauem Dolomit getrennt, der somit als Hauptdolomit bezeichnet werden muß.

Unter den Mürztaler Mergeln taucht im Schwarzriegelgraben knapp östlich der Heufußhäuser (Punkt 668) ein Felstürme bildender, massiger Kalk hervor, der nur nach der Lagerung — ohne paläontologische Beweise — auf der Karte und in Prof. XII als Wettersteinkalk bezeichnet wurde.

Südlich folgen über dem Wettersteinkalk dieselben Gesteine wie nördlich: Mürztaler Mergel und norischer Hallstätter Kalk, so daß jener den Kern einer gegen O absinkenden Antiklinale bildet (Prof. XII). Die Wände von Hallstätter Kalk südlich und nördlich des Schwarzriegeltales entsprechen einander in deutlicher Weise.

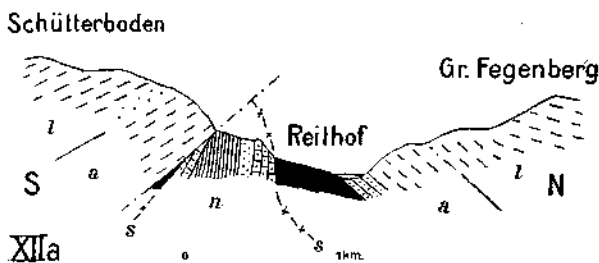
Über den Hallstätter Kalken des Südschenkels dieser Antiklinale folgt ebenso wie im Nordschenkel Werfener Schiefer, welcher die Wettersteinkalk- und Dolomitmassen der Vogelkirche trägt. Während aber der Werfener Schieferzug des Nordschenkels verhältnismäßig breit und daher schon lange bekannt ist, sind die Werfener Schiefer des Südschenkels nur in Spuren nachweisbar. Der verhältnismäßig beste Aufschluß liegt in 780 m Seehöhe nördlich der Vogelkirche,²⁾ knapp östlich der Wallneralmwiese, und bedingt eine schwache, etwas Kalktuff absetzende Quelle. Auch in dem schmalen Wiesenstreifen, der knapp nördlich der Saurüsselklamm von den Höhen westlich des Naßtales in dieses herabzieht, konnte ich neben dunklem Dolomit auch äußerst geringfügige Spuren von Werfener Schiefen erkennen. Endlich ist an der Südseite des Nagelegrabens etwas Werfener Schiefer zwischen felsbildende Kalke eingeschaltet, welcher ein in etwa 870 m Höhe gelegenes Wiesenband bildet, das eine verfallene Holzknechtshütte trägt.

1) E. Spengler, Geologische Spezialkarte, Blatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ mit Erläuterungen.

2) Dieses Vorkommen wurde von E. Lahn entdeckt, dessen Arbeit (31) sich gleichzeitig mit meiner im Druck befindet. Ich danke an dieser Stelle Herrn Dr. Lahn für die Erlaubnis, in die Druckbogen seiner Arbeit vor deren Erscheinen Einblick zu nehmen.

Es ist somit die durch Hallstätter Kalke ausgezeichnete Trias bei Oberhof sowohl im N als im S durch Werfener Schiefer von den mächtigen anisich-ladinischen Kalken der Schneebergdecke getrennt.¹⁾ Dies spricht sehr dafür, daß wir es hier in dieser Naßwalder Schuppe, die in Form eines Halbfensters unter der eigentlichen Schneebergdecke auftaucht, mit einer Schubscholle zwischen dem basalen Gebirge (Ötscherdecke) und der Schneebergdecke zu tun haben. Diese Schubscholle, die somit dieselbe Stellung hätte wie die Hallstätter Decke Kobers, wurde auf der tektonischen Übersichtskarte mit Kreuzschraffur bezeichnet.

In Prof. XII weist die Naßwalder Schubscholle den Bau einer normalen, aufrechten Antiklinale auf; östlich des Naßtales aber verschwindet der norische Hallstätter Kalk des Südschenkels der Antiklinale der Naßwalder Schuppe unter der Mitteltrias der Schneebergdecke (Textfigur Prof. XII a), erst im inneren Nagelegraben dürfte der unter dem schmalen Werfener Schieferband bei der Holzknechtshütte gelegene Kalk der Hallstätter Kalk des Südschenkels sein.



Profil durch das Naßwalder Tal.

Bezeichnungen wie in Taf. XIX. *a* = anisicher, *l* = ladinischer Anteil des Wettersteinkalkes (S. 517).

Diese Störung des einfachen antiklinalen Baues der Naßwalder Schuppe ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß nach Öffnung des Halbfensters in der Schneebergdecke und nach Ablagerung der Gosauschichten sich an der Schubfläche der Schneebergdecke über die Naßwalder Schuppe an Südrande des Halbfensters neuerdings eine Bewegung vollzog. Diese Vorstellung ist in Prof. XII a dadurch zum Ausdruck gebracht, daß die das Halbfenster im S begrenzende Schubfläche als tertiär eingetragen wurde.

Diese Bewegungsfläche läßt sich über das spitze Ostende des Naßwalder Halbfensters hinaus an den Nordhängen des Studierkogels entlang quer über das Höllental und über den Sattel nördlich des Schwarzkogels bis ins Weichtal verfolgen. Das tertiäre Alter dieser ziemlich steil stehenden Schubfläche ergibt sich daraus, daß mehrere kleine

1) Da ich den Streifen von Werfener Schiefem nördlich der Vogelkirche — an geregt durch die Arbeit Lahns — erst bei meinen Begehungen 1931 aufgefunden habe, hatte ich im Jahresbericht über die Aufnahmen des Jahres 1930 (29) die Südbegrenzung der Naßwalder Schuppe viel weiter im S vermutet: in einem Dolomitzug südlich oberhalb der Saurüsselklamm. Auch bilden die Werfener Schiefer und dunklen (anisich) Dolomite nicht — wie dort angegeben wurde — einen Antiklinalkern unter den norischen Hallstätter Kalken, sondern sind diesen aufgeschoben. Diese zwei Sätze von „Die Grenze . . . — . . . hervor“ in (29) seien hiemit richtiggestellt.

Vorkommen von Gosauschichten (feinkörnige Konglomerate, Sandsteine, Mergel) unter dem Schutze dieser Schubfläche erhalten geblieben sind (Prof. XIII). Das östlichste dieser Vorkommen am Satte hinter dem Schwarzkogel, hat O. Ampferer entdeckt, ich habe in der westlichen Fortsetzung zwei weitere Vorkommen am Sattel nördlich des Studierkogels (1278 m, Prof. XIII) und dem östlich benachbarten Sattel aufgefunden.

Einer südlich benachbarten, mit dieser Linie gegen O konvergierenden Linie gehört das von Geyer (6, S. 687) entdeckte Vorkommen von Gosauschichten beim Eingange des Großen Höllentales an, das sich nach Ampferer und Lahn nach W ins Kleine Höllental erstreckt. Gegen O erscheint in der genauen Fortsetzung ein winziges Vorkommen von Gosaukonglomerat am Ferdinand Mayer-Weg in 650 m Höhe, das gerade noch in den südlichsten Teil des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ hereinreicht. Diese Gosauschichten sind nördlich von in Spuren nachweisbaren Werfener Schiefen begrenzt, die eine leichte Abflachung des Gehänges und eine feuchte Stelle zur Folge haben.

Eine ebenfalls durch Hallstätter Fazies ausgezeichnete und von Kober (12) auch seiner Hallstätter Decke zugerechnete Schubscholle zwischen den voralpinen Einheiten und der Schneebergdecke liegt bereits auf Blatt „Wiener-Neustadt“, knapp östlich außerhalb meines Arbeitsgebietes in dem Raume nördlich von Losenheim (Prof. XVI). Diese Losenheimer Schubscholle, die auf der tektonischen Karte (Taf. XVIII) gleichfalls durch Kreuzschraffur hervorgehoben wurde, besteht hauptsächlich aus einem roten Hallstätter Kalk, in welchem Bittner (7) *Monotis salinaria* Br. auffand.

Wenn ich auch die Naßwalder und Losenheimer Schubscholle als tektonische Elemente betrachte, die sich ähnlich wie Kobers Hallstätter Decke zwischen Ötscher- und Schneebergdecke einschalten, so unterscheidet sich meine Auffassung — besonders bezüglich des Schneealpengebietes — doch wesentlich von derjenigen Kobers, worauf erst im letzten Abschnitte dieser Arbeit näher eingegangen werden kann.

Eine eigentümliche Schwierigkeit für die Stratigraphie und Tektonik der Schneebergdecke erwächst aus der Auffindung von Opponitzer Kalken im Nordgehänge des Kuhschneeberges durch Bittner (8, 10). Das am leichtesten kenntliche Schichtglied dieser Gesteine sind graue Kalke, welche von bis 2 cm langen, dick-keulenförmig gestalteten Stacheln der Seeigelgattung *Cidaris* ganz erfüllt sind. Außerdem fand Bittner die in (10, S. 321) angeführte Brachiopodenfauna, die mit Sicherheit auf die karnische Stufe schließen läßt. Es ist nicht leicht, die Fundstätte dieser Kalke auf dem dicht bewaldeten, wegarmen Bergabhänge zu finden, aber auf Grund der sehr genauen Angaben in Bittners Tagebuch XI, S. 158, gelang es mir, wenigstens zwei Blöcke aufzufinden, die mit den von Bittner gesammelten Cidariskalken vollkommen übereinstimmen. Diese Blöcke liegen an einem unbedeutenden Steiglein, welches von dem oberen Rande der von Lunzer und Gosauschichten gebildeten Wiese beim „Sepp im Greuth“¹⁾ das Gehänge

1) Karte 1 : 25.000.

hinaufführt, u. zw. in 900—920 *m* Seehöhe.¹⁾ Von besonderer Bedeutung ist der Umstand, daß die Blöcke oberhalb der in 880 *m* Höhe gelegenen, von den — allerdings fast gar nicht aufgeschlossenen — Werfener Schiefen der Schneebergdecke gebildeten schmalen Terrasse²⁾ liegen, also sicherlich der Schneebergdecke angehören. Für Bittner ist nun dieses Vorkommen der wichtigste Beweis für die Zurechnung der über diesen Kalken folgenden massigen Kalke des Kuhschneeberges sowie der Gipfelkalke des Schneeberges zur norischen Stufe. Heute aber wissen wir dank der Diploporenarbeiten Pias, daß die Kalke des Schneebergs und des Kuhschneebergs Wettersteinkalk sind. Was speziell den Kuhschneeberg betrifft, fand ich an einem Jagdsteig, der von der Schlieferingbrücke im Höllentale zum Kuhschneebergplateau aufsteigt, in 700—800 *m* Seehöhe massenhaft gut erhaltene Exemplare von

Teutloporella herculea Stopp.³⁾

einer für die ladinische Stufe sehr bezeichnenden Alge. Vereinzelt konnte ich Diploporen an diesem Steige noch bis etwa 1000 *m* Höhe beobachten, in den oberen Teilen, nahe der Plateaufläche, fand ich nur Kalkspongien, Korallen und die sogenannte Evinospongien-Struktur. Auch am Ferdinand Fleischer-Steig, an der Nordseite des Kuhschneeberges, fand ich nur Korallen, keine deutlichen Diploporen.

Die Gesteinsbeschaffenheit ist aber im ganzen Kuhschneeberg eine derart einheitliche, daß es trotz des anscheinenden Fehlens der Diploporen in den höheren Teilen des Berges kaum anders möglich ist, als die gesamte Bergmasse als Wettersteinkalk zu kartieren. Aber immerhin ist es möglich, daß diese Wettersteinkalkmasse mit ihren höchsten Teilen in die karnische Stufe hineinreicht, worauf der Fund des Raibler Brachiopoden

Spiriferina gregaria Suess

durch Stur (3, S. 302) hinzudeuten scheint; aber eine Abtrennung des karnischen Anteiles von dem ladinischen auf der Karte ist nach meinen Erfahrungen unmöglich.

Für das Vorkommen der von Bittner aufgefundenen Opponitzer Kalke bestehen etwa folgende Erklärungsmöglichkeiten: 1. Die Opponitzer Kalke stehen gar nicht an Ort und Stelle an, sondern sind von der Plateauhöhe des Kuhschneeberges abgestürzt, stammen also aus dem Hangenden der Wettersteinkalke. Diese Möglichkeit ist nicht ganz von der Hand zu weisen, denn auch die von Bittner gesammelten Fossilien stammen nicht aus dem Anstehenden, sondern aus Blöcken (Tagebuch XI, S. 158). Allerdings spricht dagegen die Bemerkung in seinem Tagebuch: „Diese Gesteine müssen ganz an der Basis der Böschung

¹⁾ Etwa 1 *mm* nördlich vom oberen Ende des ersten „e“ im Worte „Kuhschneeberggleiten“ der Spezialkarte 1 : 75'000.

²⁾ Auf dieser Terrasse liegen zwei Jagd-Hochstände, vom westlichen führt der Steig empor.

³⁾ Für die Bestimmung bin ich meinem Freunde Prof. Dr. Pia zu Dank verpflichtet.

des Kuhschneeberges liegen, da sie eine Strecke weit nach W ganz ausschließlich vorhanden sind, ohne weitere Beimengungen.“¹⁾

2. Es ist eine stirnartige Einrollung der Kalke der Schneebergdecke vorhanden, so daß hier eine verkehrte Schichtenfolge vorliegen müßte. Dagegen spricht das Profil des Fadensteiges (Prof. XV), welches zweifellos eine normale Schichtenfolge darstellt.

3. Die Opponitzer Kalke bilden eine kleine Schubscholle unter den Wettersteinkalken. Diese Hypothese wurde mit Vorbehalt in Prof. XIV zur Darstellung gebracht. Auch E. Lahn (31) scheint eine ähnliche Vorstellung zu haben.

Abgesehen von diesen Opponitzer Kalken kennen wir aus der Schneebergdecke nur Gesteine der Unter- und Mitteltrias²⁾. Das vollständigste und regelmäßigeste Profil in dem auf „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Teile dieser Decke bietet der Fadensteig, der von der Sparbacher Hütte auf das Schneebergplateau hinaufführt. Die an diesem Wege zu beobachtende Schichtenfolge wurde von Ampferer (14, Fig. 10 b) eingehend beschrieben. Prof. XV stellt dasselbe Profil in etwas vereinfachter Form und umgekehrter Orientierung dar. Über den bei der Hütte aufgeschlossenen Werfener Schiefem folgen:

1. Schwarze, geschichtete, in den obersten Lagen auch Hornstein führende Kalke in Wechsellagerung mit dunkelgrauen Dolomiten. Die Kalke wurden auf der Karte als „Gutensteiner und Reiflinger Kalk“, die Dolomite als „Gutensteiner und Reiflinger Dolomit“ eingetragen; erstere treten als Felsstufen hervor, letztere bilden flacher geböschte Gehänge. Dieser Komplex reicht von der Sparbacher Hütte bis zur Plateaukante, fällt etwa 20° SSW und erreicht eine Mächtigkeit von 600—700 m. Er entspricht im wesentlichen der anisischen Stufe.

2. Darüber liegen massige, hellgraue, stark geklüftete Kalke, in denen nur an vereinzelt Punkten Schichtung angedeutet ist. Diese Kalke reichen bis zum Gipfel des Schneeberges, noch am Klosterwappen wurde

Teutloporella herculea Stopp.³⁾

gefunden. Die gesamte Gipfelpartie des Schneebergs gehört somit dem ladinischen Wettersteinkalk an. Stellenweise sind die Wettersteinkalke dolomitisiert, z. B. auf der Plateaufläche westlich vom Damböckhaus. An einzelnen Stellen lösen sich die Wettersteinkalke in Breccien mit rotem Bindemittel auf, z. B. am Gipfel des Kaisersteins. Es ist möglich, daß hier die Wettersteinkalke etwas von Gosauschichten „angefressen“⁴⁾ sind, derart, daß es sich hier um mit Kalkschutt und Terra

1) Letzteres kann ich an dem von mir besuchten Punkte nicht bestätigen. Wahrscheinlich ist die von mir besuchte Stelle mit dem von Bittner aufgefundenen Punkte nicht ganz identisch.

2) Selbstverständlich kann ich heute die in einer brieflichen Mitteilung an F. Heritsch aufgestellte und von diesem in (18, Fig. 17, S. 120) veröffentlichte stratigraphische Deutung der Ampfererschen Profile durch die Südgehänge der Raxalpe nicht mehr aufrechterhalten. Beide Profile dürften wohl nicht über die Mitteltrias hinausreichen.

3) Exemplar in der Schausammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

4) Dieser bezeichnende Ausdruck wurde von A. Spitz (Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1919) eingeführt.

rossa gefüllte Karstklüfte handelt, die sich auf der oberkretazischen Landoberfläche gebildet haben.

Von besonderer Bedeutung für die Stratigraphie des Schneebergs sind hellgrüne, bald kieselige, bald mehr tonig-mergelige Schiefer, die nach Pias Beobachtungen im Karwendel in die obere anisische Stufe gehören.¹⁾ Im Profil des Fadensteiges fehlen die grünen Einlagerungen, hingegen sind sie etwa 1 km westlicher bei der Windlöcherhöhe am Wege Sparbacher Hütte—Kientaler Hütte gut aufgeschlossen. Hier zeigt es sich, daß sie sich zwischen die dolomitisierte Zone und die obersten Reiflinger Kalke einschalten,²⁾ derart, daß diejenigen Reiflinger Kalke, welche die eigentliche Fadenwand bilden, bereits im Hangenden der grünen Einlagerungen liegen.

Diese grünen Schiefer sind, wie bereits Geyer feststellte, auch an zahlreichen Stellen des nördlichen Grafensteiges aufgeschlossen, wo sie eine die Weganlage sehr erleichternde Terrasse und ein Quellniveau bilden. Hier allerdings liegen sie genau an der Grenze zwischen den dunklen, plattigen Hornsteinkalken (Reiflinger Kalken) und hellem, massigem Wettersteinkalk, so daß dieser in den Nordostwänden des Schneeberges anscheinend in ein tieferes Niveau herabreicht als in der Fadenwand.

Die Reiflinger Kalke der Fadenwände lassen sich am Fuße des Hochschneeberges gegen den Kuhschneeberg bis in den Raum östlich der Kientaler Hütte verfolgen, wo sie bei flach gewellter Lagerung eine ziemlich weite Verbreitung erlangen.

Eine zweite Stelle, wo die oberanisischen grünen, schiefrigen Einlagerungen bereits durch Geyer und Bittner bekannt wurden, ist die Hanfbrücke³⁾ im Naßtal. Außerdem wurden sie nach Bittner (10) aus den Fensterstollen der Ersten Wiener Hochquellenleitung zwischen der Hanfbrücke und der Singerin gefördert. Die grünen Schiefer befinden sich hier deutlich im Liegenden der schwarzen Platten- und Knollenkalke (Prof. XIII), welche sich von der Hanfbrücke über die Singerin zur Voismaut verfolgen lassen; diese Kalke besitzen somit dieselbe stratigraphische Stellung wie die Reiflinger Kalke der Fadenwand. Bittner (10) fand in diesen oberanisischen oder unterladinischen Reiflinger Kalken auch Cidariskeulen. Sowohl gegen O, in den Abhängen des Kuhschneeberges gegenüber der Singerin, als gegen W, in den Abhängen des Fegenberges westlich der Hanfbrücke, scheinen diese dunklen Plattenkalke zunächst etwas anzusteigen und sich dann zwischen massigen, helleren Kalken zu verlieren. In der Umräumung des Naßwalder Halbfensters fehlen daher in der Schneebergdecke dunkle Plattenkalke von Gutensteiner oder Reiflinger Fazies gänzlich; über den Werfener Schiefen folgt zunächst geringmächtiger, schwarzer Gutensteiner Dolomit (offenbar tiefanisich), der unter anderem den

1) Geyer rechnet sie als „Raschberghorizont“ zu seinen Zlambachschiechten, Bittner hält sie für karnisch.

2) In Prof. XV wurden sie in dieser Lage eingetragen.

3) Der einzige Aufschluß befindet sich in einer kleinen, höhlenartigen Felsnische am linken Ufer des Naßbaches, die wenige Meter über der Straße gelegen ist und derzeit als Hühnerstall dient.

Untergrund des Naßwalder Friedhofes bildet; über diesem sofort massiger grauer Kalk,¹⁾ der nach den Beobachtungen, die man von der Straße zwischen Hanfbrücke und der Talenge unterhalb Reithof an den Südhängen des Fegenberges machen kann, ein tieferes Niveau einzunehmen scheint als die schwarzen Plattenkalke zwischen Hanfbrücke und Singerin und daher wohl noch der anisischen Stufe angehört. Diese massigen anisischen Kalke bilden einen zusammenhängenden Gürtel von Felswänden um das Talbecken von Reithof und Oberhof, u. zw. von N über O nach S: Lukete Mauer, Mühlkogel, Nagelewand, Klausbiegel, Nordwand des Studierkogels, Felsen im Wassertal, Felsen der Saurüsselklamm.²⁾ Erst über diesen, anscheinend diploporenfreien Kalken folgen die meist etwas helleren ladinischen, *Teutloporella herculea* führenden Wettersteinkalke des Schütterbodens und des Großen Kesselgrabens. Auch die Kalke des Fegenberges sehen ganz ähnlich aus, haben aber bisher noch keine Diploporen geliefert. Auf der geologischen Spezialkarte wurde versucht, die mutmaßliche Grenze zwischen dem anisischen und dem ladinischen Anteile der Kalke durch eine gestrichelte Linie anzudeuten; auch auf Textfigur Prof. XII a wurde diese Grenze angegeben. Häufig treten an dieser Grenze dolomitisierte Zonen auf; siehe geologische Spezialkarte und Prof. XII a.

Infolge der Massigkeit der meisten Kalke ist von der Eigentektonik der Schneebergdecke nicht sehr viel zu erkennen, doch scheint die Lagerung im allgemeinen eine flachwellige zu sein; Fallwinkel von über 45° Steilheit habe ich nirgends beobachtet. Hingegen ist die Kalkmasse von zahlreichen Brüchen durchsetzt.

Der wichtigste dieser Brüche ist die zum erstenmal von D. Baedeker (19) aus morphologischen Beobachtungen erkannte SSW—NNO streichende Verwerfung, an welcher der Kuhschneeberg gegen den Hochschneeberg abgesenkt erscheint. Besonders scharf ist diese Verwerfung bei der Kientaler Hütte ausgeprägt: Die Hütte liegt genau auf der Bruchlinie, die den Wettersteinkalk der Kuhschneebergmasse von den Reiflinger Kalken der Hochschneebergmasse trennt. Der sich knapp westlich der Hütte erhebende Felszacken des Turmsteins gehört geologisch zum massigen Wettersteinkalk des Kuhschneeberges, unmittelbar östlich der Hütte beginnen die geschichteten Reiflinger Kalke. In sehr deut-

¹⁾ Geyer (S. 666) erwähnt aus diesen Kalken, die auch am Fuße des Fegenberges am Fahrwege in den Preingraben aufgeschlossen sind, folgende Fossilien: *Phylloceras neojuvense* Quenst., Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten, Halobien und *Monotis salinaria* Br. Wenn diese Bestimmungen richtig sind, müssen diese Kalke als norische Hallstätter Kalke bezeichnet werden; es wäre aber die Lagerung geradezu unverständlich, da sie von den Wettersteinkalken des Fegenberges ohne scharfe Grenze überlagert und von dem Gutensteiner Dolomit beim Punkt 655 im Preintal und nördlich Reithof unterlagert werden. Ich halte es daher für wahrscheinlicher, daß hier eine Fehlbestimmung vorliegt und die Kalke in Wirklichkeit anisisch sind. Leider ist Geyers Originalmaterial in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt nicht auffindbar. Es liegen nur einige von Bittner gesammelte Reste von unbestimmbaren Halobiiden und Cephalopoden vor (Saal XII, Mittelkasten 21 und Kasten 21 am Gang, Lade 5). Heute ist leider an der von Geyer genau angegebenen Stelle im Preintale nichts mehr zu finden.

²⁾ Auf der G. Freytagschen Touristenkarte der Raxalpe 1:25.000 ist dieser unlaufende Wandgürtel sehr gut eingetragen.

licher Weise ist die Schichtfolge des Hochschneeberges gegen diese Verwerfung flexurartig herabgebogen, was besonders deutlich der Anblick der Fadenwände von N aus zeigt: Das Niveau der grünen Schiefereinlagerungen liegt oberhalb der Sparbacher Hütte in 1580 *m*, an der Bruchlinie bei der Windlöcherhöhe in 1330 *m* Seehöhe.

Bei der Berechnung der Sprunghöhe dieser Verwerfung gelangt man zu verschiedenen Beträgen, je nachdem man die Höhenlage der Überschiebungsfläche der Schneebergdecke oder der Untergrenze der Wettersteinkalke miteinander vergleicht. Die Überschiebungsfläche liegt im Ostflügel der Verwerfung bei der Sparbacher Hütte in 1275 *m*, unmittelbar an der Verwerfung ist sie durch Moränen verhüllt, doch dürfte ihre Höhenlage mit Berücksichtigung der oben beschriebenen Herabbiegung der Schichten gegen W in 1100 *m* Höhe anzunehmen sein. Im Westflügel liegt die Überschiebungsfläche an der Nordostecke des Kuhschneeberges in 1000 *m* Höhe, gegen W senkt sie sich weiter, u. zw. derart, daß sie südlich vom Wagenhof in 880 *m* Höhe liegt. Wir gelangen also auf diesem Wege zu einer Sprunghöhe von kaum 100 *m*. Betrachten wir aber die Untergrenze des Wettersteinkalkes, so liegt diese im Ostflügel am Nordgrat des Schneebergs südlich der Sparbacher Hütte in etwa 1800 *m* Höhe; unmittelbar an der Verwerfung ist der Wettersteinkalk demudiert, doch ist dessen Untergrenze mit Berücksichtigung der Herabbiegung des Reiflinger Kalkes auf etwa 1550 *m* Seehöhe zu schätzen. Hingegen liegt sie im Westflügel an der Nordostecke des Kuhschneeberges in 1150 *m*, südlich vom Wagenhof etwa 950 *m* hoch. Wir erhalten also so eine Sprunghöhe von 400 *m*. Diese Erscheinung ist nur dadurch zu erklären, daß an der Verwerfung zweimal Bewegungen im gleichen Sinne erfolgt sind: das erstemal bei der vorgosauischen Gebirgsbildungsphase vor Eintritt der Deckenüberschiebung mit einer Sprunghöhe von 300 *m*, das zweitemal im Tertiär mit einer Sprunghöhe von nur 100 *m*. Die letztere Bewegung ist, wie man aus der Verstellung der mittelmiozänen Landoberfläche (Raxlandschaft) schließen kann, erst nach dem Mittelmiozän erfolgt. Die geringe tertiäre Sprunghöhe dieser Verwerfung macht es verständlich, daß sich diese im Bereiche der voralpinen Decken, z. B. im Hutbergzuge, gar nicht mehr ausprägt. Die Zahlen 300 *m* + 100 *m* gelten aber nur für den Nordrand der Schneebergdecke, gegen S dürften beide Sprunghöhen wesentlich zunehmen. Bei der Kientaler Hütte ist die Gesamtsprunghöhe sicherlich bedeutend größer als weiter im N; denn hier liegt im Ostflügel die Untergrenze des Wettersteinkalkes in etwa 1600 *m* Höhe, im Westflügel reicht der Wettersteinkalk bis in den tief eingeschnittenen Frohnbachgraben hinab. Die bedeutende Gesamtsprunghöhe dieser Verwerfung macht es verständlich, daß die am Kuhschneebergplateau anstehenden Wettersteinkalke ein wesentlich höheres stratigraphisches Niveau repräsentieren als diejenigen am Kaiserstein und Klosterwappen. Die flexurartige Herabbiegung der Schichten des Hochschneeberges ist wahrscheinlich zum kleineren Teile bei der vorgosauischen, zum größeren bei der tertiären Bewegung an der Bruchlinie erfolgt, so daß bei der Erklärung des Höhenunterschiedes zwischen Hochschneeberg und Kuhschneeberg nicht nur die Sprunghöhe der Verwerfung, sondern auch die Schiefstellung der Rax-

landschaft im Westgehänge des Hochschneeberges mit in Betracht zu ziehen ist.

Lichtenecker (23) betrachtet die Bruchlinie des Großen Höllentales als die südliche Fortsetzung der Kuhschneeberg und Hochschneeberg trennenden Verwerfung. Das scheint auch mir sehr wahrscheinlich zu sein. Nur kehrt sich auf der Rax der Bewegungssinn der Verwerfung um, derart, daß an den Lechnermauern der Westflügel der gehobene ist.

4. Das Donnerkogel-Halbfenster.

Ich bezeichne damit den Raum, welcher im N von den Deckschollen der Puchberg—Mariazeller Linie, im S von der Roßkogel—Sonnleitstein-Deckscholle, im O von dem Westrand der Schneebergdeckscholle begrenzt ist. Man muß diesen Raum als ein Halbfenster bezeichnen, da er durch mehrere schmale Pforten mit der Außenwelt in Verbindung steht, wie aus der tektonischen Karte ersichtlich ist.

Wie die von Geyer (6, Prof. 11, S. 651), Ampferer (14, Fig. 78, S. 49) und mir (Prof. X, XI) gegebenen Profile erkennen lassen, zeigt dieses Gebiet eine nordwärts einfallende Schichtfolge, in welcher der mächtige Hauptdolomit weitaus den größten Raum einnimmt. Der wichtigste Leithorizont dieser Schichtfolge sind die Lunzer Schichten. Am auffallendsten treten diese Schichten an dem tief eingeschnittenen Aiblsattel südlich vom Donnerkogel (Prof. X) hervor. Allerdings weisen die Lunzer Schichten hier nicht das typische Aussehen wie weiter nördlich auf, sondern sie zeigen eine unverkennbare Annäherung an die Fazies der Mürztaler Mergel: Sandsteine fehlen, Reingrabner Schiefer wechsellagern mit grauen Mergeln. Darüber vertreten helle Kalke den Opponitzer Kalk. Die Lunzer Schichten lassen sich vom Aiblsattel auf einer dem Rauhenstein nördlich vorgelagerten Terrasse nur etwa 1 km weit nach W verfolgen. Dann verschwinden sie unter der nach N vordringenden Wettersteinkalkmasse des Steinerkogels; es ist das bereits der östliche Anfang der in Abschnitt A, 3 geschilderten nachgosausichen Schuppe, die vom W-Mitterberg bis auf Blatt „Eisenerz—Wildalpe—Aflenz“ reicht. Die Mürztaler Mergel an der Südseite des W-Mitterberges (Prof. VIII) können daher als die durch diesen Bewegungsvorgang nach N verschleppte Fortsetzung der Lunzer Schichten des Aiblsattels gelten.

Gegen O lassen sich die Lunzer Schichten des Aiblsattels, wenn auch infolge der schlechten Aufschlüsse nur mit Mühe, bis zu der von Geyer (S. 653) beschriebenen alten Klause oberhalb Punkt 938 im Schwarzriegelgraben verfolgen. Hier tritt auch Lunzer Sandstein auf, welcher flach gegen WSW unter die die Klause bildende helle Kalkbank einfällt. Geyer hält diese Kalkbank für das stratigraphisch Hangende der Lunzer Schichten und vergleicht sie mit dem hellen Kalk nördlich vom Aiblsattel, dem Hangenden der Lunzer Schichten. Wäre nun die Geyersche Deutung richtig, so ständen wir vor der sonderbaren Erscheinung, daß derselbe Zug von Lunzer Schichten am Aiblsattel auf der Nordseite, bei der alten Klause hingegen auf der Südseite von den Hangendkalken überlagert wird. Doch weist bereits Bittner (Tagebuch XI, S. 180) darauf hin, daß die Lagerungsverhältnisse viel leichter verständlich werden, wenn man den Kalk der Klause, unter welchen die Lunzer

Schichten einfallen, für Wettersteinkalk hält und eine lokale Überkipfung der Schichtfolge an dieser Stelle annimmt. Das Gestein, welches Geyer als Aonschiefer bezeichnet, würde dann natürlich dem Opponitzer Kalk zufallen.¹⁾ Nach meinen Beobachtungen kann ich mich vollständig der Bittnerschen Auffassung anschließen.

Gegen den Kaltecksattel zu verschwinden — wahrscheinlich infolge einer lokalen Aufschiebung des Ramsaudolomits — die Lunzer Schichten und die sie beiderseits begleitenden Kalkzüge, so daß knapp nördlich dieses Sattels Ramsau- und Hauptdolomit unmittelbar aneinandergrenzen. Erst 2 km weiter südöstlich, im Oberlauf des Kaltwassergrabens,²⁾ treten Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandsteine auf, die sich über den Kamm,³⁾ der vom Punkt 1259 zur Vogelkirche führt, auf die Ostseite des Kammes verfolgen lassen. Dann sind die Lunzer Schichten an einer kleinen Blattverschiebung wieder an die Nordwestseite des Kammes verschoben und lassen sich hier in den obersten Teilen des Lamergrabens⁴⁾ bis nahe an den Schubrand der Schneebergdecke verfolgen. Der Opponitzer Kalk ist hier in Form eines dunklen z. T. dolomitischen Plattenkalkes entwickelt, der reichlich Cidarisstacheln und Krinoiden (auch Pentacrinus) enthält und von Bittner (9) mit Recht mit der karnischen Stufe angehörigen Kalken bei Hinterwildalpen verglichen wird.

Die im Profil des Kaisersteiges (14, Fig. 51) auftretenden Reingrabener Schiefer und dunklen Kalke kann man als ein Analogon dieses Zuges von Lunzer und Opponitzer Schichten auffassen; denn sie liegen den zu derselben tektonischen Einheit gehörigen Ramsaudolomiten auf.

Südlich, also im Liegenden, des Zuges von Lunzer Schichten treten bald helle, massige Kalke, bald dunkle, geschichtete Kalke mit Hornstein, bald helle Dolomitmassen auf, Gesteine, die man nach den Lagerungsverhältnissen wohl durchwegs der anisischen und ladinischen Stufe zurechnen muß. Geyer hat die hellen, massigen Kalke, welche z. B. die Felsköpfe des Rauhensteins und des Kleinen Sonnleitsteins aufbauen, ohne paläontologischen Beweis als unteren Hallstätter Kalk, die steil stehenden dunklen Hornstein führenden Plattenkalke, welche zwischen den Kalken des Rauhensteins und den Lunzer Schichten des Aibsattels lagern und eine kleine Kuppe westlich vom Kleinen Sonnleitstein zusammensetzen, als oberen Hallstätter Kalk bezeichnet, wobei er aber noch der Ansicht war, daß beide Hallstätter Kalke ein tieferes Niveau als die Lunzer Schichten einnehmen. Wir müssen daher die hellen,

1) Nach meinen Beobachtungen sind es gar nicht typische Aonschiefer, sondern dunkle dünnplattige Kalke, die ohne weiteres auch im Opponitzer Niveau vorkommen können.

2) Der Name ist nur auf der Freytagschen Karte der Raxalpe (1 : 25.000) zu finden. Übrigens ist das Terrain sowohl auf dieser Karte als auf der Spezialkarte ganz unrichtig dargestellt. Der Oberlauf des Kaltwassergrabens ist in Wirklichkeit der Oberlauf desjenigen Grabens, der südlich vom „K“ des Wortes „Kotgraben“ in diesen vom Kaltecksattel (1226) kommenden Graben mündet.

3) Auf dem am Kamm selbst führenden Jagdsteige fehlen Aufschlüsse in den Lunzer Schichten, hingegen sind die dunklen, z. T. oolithischen Plattenkalke des Opponitzer Niveaus deutlich erkennbar.

4) Auch dieser Name steht nur auf der Raxkarte; es ist das der genau von S kommende, bei den Heufußhäusern (Punkt 668) in den Schwarzriegelgraben mündende Seitengraben.

massigen Kalke als Wettersteinkalk, die dunklen Hornsteinkalke als Reiflinger Kalk,¹⁾ die hellen Dolomite als Wetterstein- oder Ramsaudolomit bezeichnen. Die Kalke des Steinerkogels sind bald dem Wettersteinkalk, bald dem Reiflinger Kalk ähnlicher und wurden daher als Übergangsfazies bezeichnet. Wahrscheinlich ist das Gebiet von zahlreichen Störungen durchsetzt, worauf z. B. der schmale Dolomitzipfel östlich vom Steinerkogel hindeutet, doch sind diese wegen der starken Bewaldung des Gebietes nicht genau zu verfolgen.

5. Das Schuppengebiet des Voistales und Klostertales.

(Prof. XIII—XVI.)

Wie bereits S. 505 erwähnt wurde, tritt östlich des Schwarzatales die nachgosauisch entstandene Baumeckschuppe auf, deren Schubrand sich über den Sattel nördlich vom Höchbauerberg (927 m) zum Wagenhof und von hier über den Sattel, der die nördlich des Wegscheidhofes gelegene niedrige Dolomitzette vom Zuge des Hutberges scheidet und durch das Klostertal bis zum Ostrande des Kartenblattes verfolgen läßt. Auf Blatt „Wiener-Neustadt“ dürfte sich nach Kossmats Karte (13) die Überschiebung bis zum Hause „Am Feldbaum“ verfolgen lassen, doch habe ich das außerhalb meines Blattes liegende Gebiet nicht selbst begangen.

An der Straße zwischen Wegscheidhof und Klostertaler Gscheid treten unter dem Ramsaudolomit, der die Hauptmasse der Schuppe bildet, in verkehrter Schichtfolge jüngere Glieder der Trias hervor: zunächst ein an Reiflinger Kalk erinnernder Kalk²⁾ (bei Kilometerstein 13), dann dünnplattige, bituminöse Kalke und Kalkschiefer (Aonschiefer), hierauf Lunzer Sandstein. Die große Breite der Lunzer Sandsteinzone in Prof. XV erklärt sich dadurch, daß sich unter diesen eine Antiklinale verbirgt, welche dann im Klostertal bei den Häusern Scheid und Schramböckhof auftaucht, bei letzterem mit Reiflinger Kalken im Kern, die besonders am linken Bachufer gut aufgeschlossen sind (Prof. XVI). Die Schichtfolge der südöstlich anschließenden Synklinale ergänzt sich hier bis zum Dachsteinkalk, der den nordwestlichen der beiden Kämme des Kohlberges bildet. Die felsigen Schichtköpfe der flach SO fallenden Dachsteinkalke sind vom Klostertale aus gut zu sehen.

Zwischen Schwarz- und Voistal besteht die Baumeckschuppe aus einer vom Ramsaudolomit bis zum Jura reichende Schichtfolge, auf welche beim Baumecker exotische Gerölle führende Gosaukonglomerate diskordant aufgelagert sind (siehe das Profil Fig. 70 bei Ampferer [14], S. 44). Östlich von dem vom Gasthaus Höchbauer auf den Kuh Schneeberg führenden, grün markierten Ferdinand-Fleischer-Weg schiebt sich jedoch der obere, Dachsteinkalk, Kössener Schichten und rote Liaskalke umfassende Tal der Serie als eigene Schuppe (Dürre-Leiten-Schuppe) über die teilweise von Gosaukonglomeraten bedeckte Zone von Lunzer

¹⁾ Dieser Ansicht ist bereits Bittner (Tagebuch XI, S. 171).

²⁾ Auf der geologischen Spezialkarte wurden diese Kalke mit den Aonschiefern vereinigt. Besonders bituminös sind die Aonschiefer in dem Steinbruch an der großen Kehre der Straße, wo sie 75° S fallen (Prof. XV).

Sandstein (Prof. XIV). Bei Betrachtung des Prof. XIV liegt es nahe, anzunehmen, daß diese Überschiebung durch die nahe darüber hinweggegangene, viel größere Schubbewegung der Schneebergdecke erzwungen sei. Dies ist jedoch nicht ohne weiteres möglich, da die Überschiebung der Schneebergdecke vorgosauisch, diejenige des Dachsteinkalkes jedoch sicher nachgosauisch ist. Eher könnte man vielleicht von einem Wiederaufleben der Schubbewegung der Schneebergdecke an einer etwas tiefer gelegenen Schubbahn sprechen.

Die Gegend des Kohlberges und der Dürren Leiten ist von der Kuhschneeberggleiten durch eine $1-1\frac{1}{2}$ km breite Region getrennt, in welche die Gesteine durch Moränen und Gehängeschutt fast vollständig verhüllt sind, so daß es gar nicht leicht ist, die in den Prof. XV und XVI dargestellten Verhältnisse mit denen im Prof. XIV in Beziehung zu bringen. Wahrscheinlich entspricht die vom Hauptdolomit oberhalb des Waldbartl bis zum Liasfleckenmergel reichende Schichtserie des Stritzelberges (Prof. XV) und der Dürren Leiten (Prof. XVI) der oben beschriebenen Schuppe unter dem Kuhschneeberg; auf Blatt „Wiener-Neustadt“ setzt sie den Grössenberg zusammen.

Zwischen diese Schuppe und die oben beschriebenen Dachsteinkalke des nordwestlichen Kohlbergkammes ist in Prof. XVI die Kohlbergsschuppe eingeschaltet, welche einen ausgesprochen antiklinalen Bau besitzt. Der Kern dieser gegen N überkippten Antiklinale wird von den Kalken gebildet, welche den südöstlichen Kohlbergkamm (Punkt 1107) zusammensetzen und vom Klausgraben in einer kleinen Klamm durchbrochen werden. Der Kalk nähert sich in seinem Aussehen bald mehr dem Wettersteinkalk, bald mehr dem Reiflinger Kalk und ist teilweise in Dolomit verwandelt; er ist wohl als die beiläufige Fortsetzung der Ramsadolomitzone des Voistales aufzufassen, doch hat sich eine nicht unbeträchtliche Änderung der Fazies vollzogen. In beiden Schenkeln folgen nun über dem Wettersteinkalk zunächst Aonschiefer und dann Lunzer Schichten; die karnischen Gesteine des Nordschenkels verursachen die weiche Zone zwischen den beiden Kämmen des Kohlberges, diejenigen des Südschenkels das Wiesental des Wurmgartens. Im Hangenden der Lunzer Sandsteine des Südschenkels folgen zunächst — nach Bittners Beobachtung (4, S. 121) — Kalkplatten mit *Cardita Gumbeli* und hierauf Hauptdolomit, der den Abhang zwischen Mamauwiese und Wurmgarten zusammensetzt. Auf Blatt „Wiener-Neustadt“ ergänzt sich dann die Schichtfolge durch den Dachsteinkalk, der die Gipfel des Schober und Öhtler und den langgestreckten Kamm der Dürren Wand bildet.

Der östliche Teil der Baumeckschuppe und die Kohlbergsschuppe sind in stratigraphischer Hinsicht dadurch bemerkenswert, daß hier südlich der reinen Dolomitfazies mit nur wenigen Metern mächtigen Lunzer Schichten, die in dem ganzen Raum um Rohr im Gebirge herrscht, wiederum eine der Lunzer Entwicklung ähnliche Fazies auftritt. Wir treffen in der Klamm des Klausgrabens einen Kalk an, der faziell etwa die Mitte zwischen Reiflinger Kalk und Wettersteinkalk hält, im Klostertal beim Schramböckhof sogar typischen Reiflinger Kalk. Über dem Reiflinger Kalk liegt typischer bituminöser Trachyceraschiefer (Aonschiefer), über diesem verhältnismäßig mächtiger

Lunzer Sandstein. Auch Opponitzer Kalk ist in diesem Raum stellenweise vorhanden, z. B. im südlichen Teil der eigentlichen Gölledercke beim Sticketaler oder in der Kohlbergsschuppe im Wurmgarten.

Wir haben ein ähnliches Auftreten der Lunzer Fazies südlich der Ramsaudolomit-Hauptdolomit-Entwicklung in der westlichen Fortsetzung dieser Zone bei Terz angetroffen (S. 495). Es ist bei der im allgemeinen in O-W-Richtung langgestreckten Form der Faziesgebiete der alpinen Tethys recht wahrscheinlich, daß wir einen zusammenhängenden Streifen von Lunzer Fazies zwischen Terz und Klostersalpe annehmen dürfen. Dieser Streifen, der also der späteren Puchberg—Mariazeller Zone folgt, trennt das größtenteils dolomitisierte Wettersteinkalkriff, welches den ganzen mittleren Teil des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ einnimmt (südliche Teile der Annaberger und Reisalpendecke, Unterbergdecke, nördlicher Teil der Gölledercke) und welches wir St. Ägyder Riff nennen wollen, von einem südlichen Wettersteinkalkriff, welches Hochschwab, Veitsch, Schneecalpe, Rax und Schneeberg einnimmt (Riff der Plateauberge). In diesem Wettersteinkalkriff ist die Dolomitisierung eine viel geringere, besonders im Hochschwab, in der Rax und im Schneeberg; in der Zeller Staritzen und in der Schneecalpe ist der tiefere Teil des Wettersteinkalkes in Dolomit verwandelt.

Auch in floristischer Hinsicht scheint zwischen den beiden Riffen ein Unterschied zu bestehen, derart, daß nach den Untersuchungen der Diploporen durch Pia (24) im St. Ägyder Riff *Diplopore annulata* (Bodenleitsattel bei der Büchlalpe, Haselstein, Urkogel),¹⁾ im Riff der Plateauberge hingegen *Teutloporella herculea* erscheint (Hochschwab, Rax, Schneeberg).

In dem folgenden Abschnitt wird gezeigt, daß diese paläogeographischen Verhältnisse der ladinischen und karnischen Stufe die tektonischen Bewegungen derart vorgezeichnet haben, daß der durch geringere Mächtigkeit und leichter faltbare Gesteine ausgezeichnete und daher einer Zusammenpressung geringeren Widerstand entgegengesetzte Lunzer Faziesstreifen Terz—Klostersalpe in gewissem Sinne die eigentliche Ursache der Störungszone Puchberg—Mariazell darstellt.

III. Zusammenfassung und weitere Ausblicke.

Der ganze südliche Teil des Ostabschnittes der nördlichen Kalkalpen ist durch das Auftreten einer Anzahl von Deckschollen ausgezeichnet, die wahrscheinlich Reste einer einzigen Decke darstellen, der Schneebergdecke, die vorgosauisch aus dem Raum südlich des heutigen Südrandes der Kalkalpen an ihre heutige Stelle geschoben wurde. Die Verbreitung dieser Deckschollen wurde auf der tektonischen Karte Taf. XVIII für den Raum östlich des Meridians von Weichselboden darzustellen

¹⁾ Daß die Diploporen des Urkogels nach einer freundlichen Mitteilung Prof. Pias der Art *Diplopore annulata* angehören, ist für mich ein Argument gegen die Ansicht Amperers (14), daß dieser Felsklotz nordwestlich von Schwarzau eine weit vorgeschobene Deckscholle der Schneebergdecke darstellt. Mir scheint es daher wahrscheinlicher, daß er eine lokal der Dolomitisierung entgangene Wettersteinkalkpartie der Gölledercke ist.

versucht, wobei aber bemerkt sei, daß für Blatt „Mürzzuschlag“ die Geyersche Aufnahme benützt wurde; es wird sich daher auf Grund der im Gang befindlichen Neuaufnahme dieses Blattes vielleicht eine Vermehrung dieser Deckschollen oder eine Änderung ihrer Gestalt ergeben.

Die nördlichste Reihe der Deckschollen knüpft sich an die Puchberg—Mariazeller Linie. Aber auch über Mariazell hinaus läßt sich diese Reihe von Deckschollen bis in die Gegend von Dürradmer nördlich von Weichselboden verfolgen.

Südlich dieser Reihe liegt eine zweite Reihe, die im W mit der Roten Mauer (Punkt 1138) nördlich von Rothmoos (bei Weichselboden) beginnt¹⁾ und sich in dem schmalen Werfener Schieferzug Greith—Unter-Oischinger bis Gußwerk verfolgen läßt. An der Blattverschiebung von Gußwerk nach N verschoben, liegt die östliche Fortsetzung in der kleinen Deckscholle an der Straße Mariazell—Gußwerk westlich vom Kogler,²⁾ die weitere Fortsetzung in den Werfener Schichten westlich Punkt 897 und beim Zeiser,³⁾ ferner in denen der Gegend von Washuben,⁴⁾ Hühnerreith und Freingraben und schließlich in der großen, dreieckigen Roßkogel—Sonnleitstein—Deckscholle.

Einer dritten, südlichsten Reihe von Deckschollen gehört wahrscheinlich nach den von F. Heritsch (18, S. 121) vorgenommenen Umdeutungen der Beobachtungen Geyers das Gebiet des Rauchersteins auf der Schneeealpe an. Um aber die Unsicherheit anzudeuten, wurde diese Deckscholle auf der tektonischen Karte mit einem „?“ versehen. Auch die Lachalpe dürfte nach Heritsch hierher gehören. Da aber die Umgrenzung nach Geyers Karte nicht klar erkennbar ist, wurde diese Deckscholle auf Taf. XVIII nicht eingezeichnet.

Östlich des Meridians Preinmühle—Heufuß—Naßkamm schließen sich alle drei Reihen zu der großen, einheitlichen Schneeberg—Rax—Deckscholle zusammen, welche Schneeberg, Rax, Gahns und Hohe Wand umfaßt.

Es fragt sich nun: Was ist in den westlicher gelegenen Teilen der Kalkalpen als tektonische Fortsetzung dieser vorgosauischen Deckschollen aufzufassen?

Wie ich (22, S. 279/280) gezeigt habe, dürfte die Spur von Werfener Schiefen beim Leitenschuster westlich von Wildalpen, ferner der Hallstätter Kalk südlich vom Wüchl im Gamser Becken als Fortsetzung dieser vorgosauischen Deckschollen aufzufassen sein. Hingegen scheint es mir von den Plassenkalkmassen des Torsteinzuges nördlich des Gamser Gosaubeckens im Gegensatz zu der in (22) Fig. 2 (S. 296) ausgedrückten Meinung jetzt weniger wahrscheinlich zu sein, daß sie Reste derselben Decke vorstellen wie die aus Werfener Schiefen und Triaskalken aufgebauten Deckschollen. Da sich jetzt die Anzeichen einer oberjurassischen Transgressionsphase in den nördlichen Kalkalpen immer mehr zeigen, wäre es wohl denkbar, daß diese Plassenkalke nahe südlich ihrer heutigen

1) Vgl. meine Arbeit Lit. Nr. (22) für dies und das Folgende.

2) Blatt „Gaming—Mariazell“.

3) Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“.

4) Blatt „Mürzzuschlag“.

Lage über Triasdolomit transgredieren und nur ein kleines Stück gegen N geschoben wurden, im Gegensatz zu den aus Triasgesteinen bestehenden Deckschollen, die zweifellos über den Hochschwab herübergekommen sind.

Hingegen erinnern die von Ampferer (30, S. 286/287) erst kürzlich beschriebenen Deckschollen von Werfener Schieferen und Gutensteiner Kalken aus dem Raume zwischen Salza- und Schwabental vollständig an die Deckschollen an der Puchberg—Mariazeller Linie und gehören wohl derselben Decke wie diese an.

Jenseits der Tiefenlinie des Erzbach- und Ennsquertales haben die von Ampferer beschriebenen Deckschollen des Hochhäusl und Rotofens (17, Profile Fig. 1 und 2) eine ähnliche Stellung. Noch weiter westlich, auf Blatt „Liesen“, gilt dies für die Deckscholle beim Wurzener Kampl in der östlichen Warscheneckgruppe, ferner für die Hallstätter Deckschollen der Umgebung von Mitterndorf; auf den Blättern „Ischl und Hallstatt“ und „Hallein—Berchtesgaden“, für die Deckschollen der Plassengruppe, des unteren Lammergebietes und die Reiteralmdecke.¹⁾ Dieser Reihe der freien Deckschollen ist nördlich noch eine solche der an tertiären Schüben eingewickelten Deckschollen vorgelagert, die in (25), S. 12, 13 verzeichnet sind.

Wir gelangen somit zu einer Parallelisierung der Schneebergdecke mit den gleichfalls vorgosauischen juvavischen Deckschollen des Salzkammerngutes. Ich möchte jedoch auch hier nochmals den bereits in (25), S. 13 angeführten Satz wiederholen: „daß sich bei der verhältnismäßig großen Entfernung der einzelnen Deckschollen von einander natürlich nicht der strenge Nachweis führen läßt, daß sie wirklich einmal derselben Decke angehört haben. Da sie aber durchwegs eine übereinstimmende tektonische Stellung besitzen, ist es am einfachsten, sie als Reste einer vielfach allerdings wieder gespaltenen vorgosauischen juvavischen Decke aufzufassen“.

Durch diese Feststellung muß natürlich die von mir vor der Neuaufnahme der Puchberg—Mariazeller Linie in (22), S. 299 und in (25), S. 16 vermutungsweise geäußerte Ansicht fallen, daß Hochschwab und Schneeberg ein und derselben Decke angehören könnten. Der Schneeberg gehört nach meiner jetzigen Vorstellung der juvavischen Decke, der Hochschwab und die Veitsch dem basalen Gebirge an. Dadurch aber löst sich die an beiden Stellen angedeutete Schwierigkeit, daß die Überschiebung der Schneebergdecke vorgosauisch, der geringfügige Vorschub des Hochschwab gegen N hingegen von tertiärem Alter ist.

Wie verhält sich nun, zur Zeit des Einschubes der Schneebergdecke der Untergrund, auf den diese aufgeschoben wurde? Kober (12) nimmt an, daß sich zwischen die hochalpine Decke (= Schneebergdecke) und die Ötscherdecke die Hallstätter Decke einschaltet,²⁾ die insbesondere im Bereiche der Schneecalpe eine weite Verbreitung haben soll. Eine

¹⁾ Nach der Neuuntersuchung des Untersberges durch Schlager (28) scheint doch die Hahnsche Vorstellung des vorgosauischen Alters der Reiteralmdecke zu Recht zu bestehen und der von Ampferer festgestellte tertiäre Aufschub bei Lofer einer posthumer tertiären Bewegung an derselben Schublfläche zu entsprechen.

²⁾ Auf eine Kritik der Arbeit E. Lahns (31) wird hier noch nicht eingegangen, da jene zur Zeit der Niederschrift meiner Arbeit noch nicht erschienen war.

Hallstätter Decke in diesem Umfange ist nach meinen Beobachtungen nicht vorhanden, wie sich aus folgendem ergibt: Auf S. 520 wurde gezeigt, daß der Ramsaudolomit, der an der Grenze der beiden Blätter „Schneeberg—St. Ägyd“ und „Mürzzuschlag“ im Naßtale ansteht, durch regelmäßig zwischengeschaltete Lunzer Schichten und Opponitzer Kalke (westlich der Vogelkirche) mit den mächtigen Hauptdolomitmassen des Donnerkogel-Halbfensters stratigraphisch verbunden ist. Da dieser Hauptdolomit, wie auch Kober anerkennt, basal = „voralpin“¹⁾ ist, muß dasselbe auch für den Ramsaudolomit im Naßtale in dem Zwischenraume zwischen der Roßkogel-Sonnleitstein- und der Schneeberg-Rax-Deckscholle gelten. Nun läßt sich aber nach den Beobachtungen Geyers dieser Ramsaudolomit über denjenigen, der in den Abhängen unterhalb der Scheibwaldmauern ansteht, um den Werfener Schieferaufbruch von Hinternaßwald herum an den Fuß der Schneecalpe verfolgen. Nun fallen ferner in der Reißklamm zwischen Hinternaßwald und dem Binder die Kalke steil nach N ein (6, S. 680); wir gelangen somit bei einer Wanderung von Hinternaßwald zum Binder ins Liegende des Ramsaudolomits am Nordende der Klamm. Ist dieser basal, müssen es um so mehr dessen Liegendgesteine sein. Das gilt auch für den Fall, daß in dem Reißtal keine einfache, sondern eine aus zwei Schubmassen aufgebaute Serie vorliegt, eine Möglichkeit, auf die Ampferer und Lahn hingewiesen haben. Daraus ergibt sich weiter, daß der größere Teil der Schneecalpe basal ist.

Zu demselben Ergebnisse gelangen wir bei einer Verfolgung der Gesteine um das Westende der Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle herum, welches bei Frein gelegen ist. In Prof. X bildet nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Geyer, Bittner, Ampferer und mir der aus Ramsaudolomit, Wettersteinkalk und Reiflinger Kalk²⁾ bestehende Gebirgszug des Rauhensteins das normale stratigraphisch Liegende des Lunzer Schichtenzuges des Aibsattels, der die westliche Fortsetzung der oben erwähnten Lunzer Schichten westlich der Vogelkirche darstellt. Nun setzt sich der Zug des Rauhensteins gegen W in den Steinerkogel fort. Im Hangenden der Wettersteinkalke des Steinerkogels folgte dann die aus Mürztaler Mergel, geringmächtigem Hauptdolomit und norischem Hallstätter Kalk bestehende Serie des W-Mitterberges (Prof. VIII, IX); daher

1) Die Kober'sche Bezeichnung voralpin ist deshalb abzulehnen, weil nach meinen heutigen Erfahrungen dieser tektonischen Einheit nicht nur die Kalkvoralpen, sondern auch der größte Teil der Kalkhochalpen, z. B. Gesäuseberge, Dachstein, Steinernes Meer usw. angehören. Basal heißt alles, was bei der vorgosauischen Gebirgsbildung unter der juvavischen Decke = Schneebergdecke lag (und auch nicht als Schubsetzen unter ihr passiv mitgetragen wurde). In diesem Sinne wurde die Bezeichnung „basales Gebirge“ zum ersten Male von F. F. Hahn (Geologie der Kammerker-Sonntagsborn-Gruppe, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1910) angewendet.

2) Geyer bezeichnet in seinem Prof. 11 (S. 651) die Wettersteinkalke des Rauhensteins als „unteren Hallstätter Kalk“, den darüber liegenden dunklen geschichteten Reiflinger Kalk als „oberen Hallstätter Kalk“. Das hängt damit zusammen, daß Geyer damals den Hallstätter Kalk für älter hielt als die Lunzer Schichten. Schon Bittner (Fagebuch XI, S. 171) hat die richtige stratigraphische Stellung dieser Schichten erkannt. Auch sonst erscheinen häufig zwischen dem Wettersteinkalk und den Lunzer Schichten einige Bänke von Reiflinger Fazies, z. B. in der Baumeckschuppe (S. 521) und in dem inversen Profil an der Stirn der Annaberger Decke (26, S. 96).

muß auch der W-Mitterberg basal sein.¹⁾ Wie S. 502 gezeigt wurde, ist aber der W-Mitterberg die nordöstliche Fortsetzung der fossilführenden Hallstätter Kalke der Hohen Proles; damit fällt auch dieses Gebiet der basalen Region zu. Daß der Hochschwab gleichfalls basal ist, habe ich (20), S. 166, 167,²⁾ dadurch zeigen können, daß in der westlichen Hochschwabgruppe westlich des Siebenseetales nicht nur der Faziesunterschied zwischen dem Hochschwab und dem der Ötscherdecke angehörigen Zug der Kräuterin aufhört, sondern auch beide Gebiete nur durch einen vertikalen Bruch getrennt sind.

Damit bleibt für die Hallstätter Decke kein Raum übrig; die Schneebergdecke (= Juvavische Decke) liegt überall direkt über dem basalen („voralpinen“) Gebiete, nur mit Ausnahme der oben (S. 512) geschilderten Naßwalder und Losenheimer Schubschollen (siehe tekton. Karte Tafel XVIII). Diese Schubschollen stellen entweder von der Hauptmasse der Schneebergdecke überfahrene Stirnpartien dieser Decke dar (29) oder es sind Schubsetzen, die bei der Nordbewegung der Schneebergdecke vom basalen Gebirge abgerissen und mitgeführt wurden. Denn wir müssen in der Obertrias sowohl für die Schneebergdecke als für die südlichen Teile des voralpinen Gebietes Hallstätter Kalke oder Dachsteinriffkalke annehmen, was petrographisch häufig dasselbe Gestein darstellt.³⁾ Der Übergang von der Fazies der geschichteten Dachsteinkalke, die im Dürrenstein, Ötscher, Gippel herrschen, zu der Fazies der Dachsteinriffkalke des Hochschwabgebietes und der Hallstätter Kalke des Mürzgebietes vollzieht sich genau wie im Salzkammergut (15) innerhalb des basalen Gebietes in der Richtung von Norden gegen Süden. Überall liegt das Hallstätter und Dachsteinriff-Faziesgebiet südlich des Faziesgebietes der geschichteten Dachsteinkalke.

Dem Einschub der Schneebergdecke gehen jedoch bereits tektonische Vorgänge voraus. Eine Betrachtung der Profilserie auf

¹⁾ Hier wird ein Geologe, der die Deckengrenzen hauptsächlich auf Grund fazieller Verschiedenheiten zieht, einwenden, daß zwischen der Serie des W-Mitterberges und derjenigen des Donnerkogel—Lahnberges ein Faziesunterschied besteht: Erstere enthält über geringmächtigem Hauptdolomit grauen massigen Kalk (Hallstätter Kalk), letztere über sehr mächtigem Hauptdolomit geschichteten hellen Kalk (Dachsteinkalk). Dazu aber ist zu bemerken, daß sich nach meinen Erfahrungen sowohl in der Mitteltrias als in der Obertrias der Übergang von Dolomit in Kalk und von geschichtetem in massigen Kalk auf sehr kurzen Strecken vollziehen kann. Die Wildalpe (S. 500) zeigt z. B. Hallstätter Kalk, Hauptdolomit und Dachsteinkalk in einem Profil.

²⁾ Ich schrieb damals von der hochalpinen Decke des Hochschwabs, da ich noch glaubte, daß Kobers tektonische Gleichstellung von Hochschwab und Schneeberg zu Recht besteht. Heute vertrete ich — wie oben ausgeführt wurde — die Ansicht, daß die hochalpine Decke des Schneeberges und die Ultradeckschollen in (22) Fig. 2, S. 296 einander tektonisch entsprechen.

³⁾ Man kann die beiden Schichtgruppenbezeichnungen nur folgendermaßen ehrlich definieren: Hallstätter Kalk ist ein Triaskalk, welcher bei beliebiger petrographischer Beschaffenheit die Hallstätter Cephalopoden- oder Bivalvenfauna geliefert hat. Dachsteinriffkalk ist ein massiger Kalk der Obertrias, welcher Korallen enthält. Tatsächlich besteht z. B. zwischen den massigen grauen Hallstätter Kalken der Reithofmauern bei Naßwald und dem Dachsteinriffkalk der Sauwand bei Mariazell überhaupt kein petrographischer Unterschied, nur wurden in ersteren Hallstätter Halobien und Brachiopoden, in letzterem Korallen aufgefunden. Fossillere massige Kalke der Obertrias, wie z. B. der Kalk des W-Mitterberges, kann man daher sowohl als Dachsteinriffkalk als auch als norischen Hallstätter Kalk bezeichnen. Ich zog letzteres vor, da in der Streichungsfortsetzung Hallstätter Fossilien gefunden wurden.

Taf. XIX läßt erkennen, daß im Bereiche der Puchberg—Mariazeller Zone der Untergrund bereits stark gefaltet war, als die Schneebergdecke herangeschoben wurde. Diese Faltung kann nicht durch den Überschiebungsvorgang selbst erzwungen worden sein, denn sie steht in keiner Beziehung zu der Schubfläche der Schneebergdecke;¹⁾ es zeigt sich vielmehr, daß dieses ältere Faltengebirge bereits weitgehend abgetragen war, als die Decke herangeschoben wurde. Diese älteste, vorgosauische Faltung beschränkt sich aber nur auf die Puchberg—Mariazeller Zone, auf den durch das Fehlen mächtiger ladinischer Riff-sedimente verhältnismäßig leicht faltbaren Streifen zwischen den starrereren Massen der beiden Diploporenriffe, des Riffes von St. Ägyd im N und desjenigen der Plateauberge im S (S. 523). Die Riffzonen selbst bleiben anscheinend ungefaltet. Erst nördlich des St. Ägyder Riffes treffen wir wieder im Bereiche der späteren Lunzer Decke auf eine sehr intensive Faltung, welche der Bildung der Schuppen vorausgegangen ist (26, S. 92); auch hier sind die die Schichtfolge versteifenden ladinischen Riff-sedimente durch leicht faltbare, geschichtete Ablagerungen ersetzt.

Auch Querbrüche haben sich bei dieser älteren kretazischen Orogenese gebildet (Gracheralbruch, S. 494, erste Bewegung an dem Kuh-schneebergbruch, S. 518).

Beide hier unterschiedenen vorgosauischen Orogenesen, die man als Faltungs- und Schubphase unterscheiden kann, müssen Stilles (21) austrischer Phase zugezählt werden, da die ältesten Teile der Gosaubildungen im Becken der Neuen Welt, die erst nach Einschub der Schneebergdecke abgelagert wurden, nach Felix dem Oberturon angehören.

Allerdings läßt sich das vorcenomane Alter nur für die Faltungsphase nachweisen, da im Höllensteinzug bei Wien das Cenoman diskordant über den Falten liegt, die Schubphase könnte auch in die Zeit zwischen dem Cenoman und dem Oberturon fallen.

Die nachgosauische Gebirgsbildung beginnt mit einer neuerlichen muldenförmigen Einbiegung der Puchberg—Mariazeller Zone: in dem Kern der Mulde liegt jetzt bereits ein in O-W-Richtung langgestreckter, streifenförmiger Rest der Schneebergdecke. Wahrscheinlich war wiederum die Schwächezone zwischen den beiden ladinischen Riffen für den Eintritt von tektonischen Bewegungen bestimmend. Auf der Strecke von Dürradmer bis an das Ostende des W-Mitterberges wird diese Mulde nun von S her durch die schmale, langgestreckte Wieskogel-Wildalpen-Schuppe überschoben, welche die in der Mulde der Puchberg—Mariazeller Zone erhaltene Deckscholle der Schneebergdecke vor Zerstörung schützt.²⁾ Im Rücken der Wieskogel-Wildalpen-

¹⁾ Die Anfwölbung der Schöplspitz-Türkriegspitz-Kuppel (S. 496, Prof. IV a, V) ist auch bereits dieser älteren kretazischen Faltungsphase zuzurechnen.

²⁾ Es handelt sich hier um einen ganz ähnlichen Vorgang wie bei der Entwicklung der Hallstätter Kalke an der Gosauzone Strobl—Abtenau unter die im Tertiär vorgeschobene Gamsfeldmasse (15) oder der juvavischen Deckschollen des Windischgarstener Beckens unter die im Tertiär vorgeschobene Masse der Haller Mauern (25, Fig. 1, S. 15). Die Wieskogel-Wildalpen-Schuppe besaß aber bereits zur Zeit ihrer Entstehung in dem Raume südlich von Lahnsattel einen älteren, gegen S überkippten Faltenbau (Prof. VIII).

Schuppe folgt in dem Raume zwischen dem Brunntale und Schöneben die mächtigere Hochschwabschuppe. Am Gscheidlsattel und im Preintale unterbleibt eine solche Überschiebung der Mulde von S her, die Mulde ist auch heute noch unversehrt erhalten (Prof. X—XII). Erst östlich des Schwarzatales treten wieder kleinere Analoga der beiden hier genannten Schuppen auf. Unter der Baumeckschuppe hat sich südlich von Schwarzau ein Rest der Werfener Schiefer der Schneebergdecke erhalten (Prof. XIII), unter der Dürren-Leiten-Schuppe sind die gleichfalls ursprünglich der Schneebergdecke angehörigen Reste von Werfener Schiefeln beim Waldbartl (Prof. XV) und auf der Mamauwiese (Prof. XVI) erhalten geblieben.

Die letzten Bewegungen sind flache Verbiegungen (Heraushebung von Schneeberg und Rax) und Bewegungen an Brüchen (z. B. am Kuh-schneebergbruch, S. 518).

Zum Schluß sei hervorgehoben, daß O. Ampferer (30) bei seinen Untersuchungen in den Kalkalpen des Ennstales zu einer völlig übereinstimmenden zeitlichen Gliederung der Bewegungsvorgänge gelangt ist. Er gibt (S. 285) folgende zeitliche Reihenfolge an: I. Erste Gebirgsbildung. II. Erste Abtragung. III. Zweite Gebirgsbildung — Einschub der Altriasmassen.¹⁾ IV. Zweite Abtragung. V. Einsedimentation der Gosauschichten. VI. Weitere Gebirgsbildung und Abtragung. Daraus scheint hervorzugehen, daß diese Reihenfolge wahrscheinlich für den größten Teil des Ostabschnittes der nördlichen Kalkalpen charakteristisch ist.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

1. 1853 Hauer F. v., Über die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, IV. Bd.
2. 1865 Hertle L., Lilienfeld—Bayerbach. Geologische Detailaufnahme in den nordöstlichen Alpen des Erzherzogtums unter der Enns zwischen den Flußgebieten der Erlaf und Schwarzau. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., S. 457—461, 469, 473—474, 487—488, 491, 527, 548—551.
3. 1871 Stur D., Geologie der Steiermark, S. 295—299, 338—341, 396—398, 408—409, 419—421, 469—470, 480, 487.
4. 1882 Bittner A., Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung. S. 26, 42, 75, 87—88, 110, 121, 160—162, 205, 301—304.
5. 1887 Bittner A., Aus dem Gebiete der Ennstaler Kalkalpen und des Hochschwab. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 97.
6. 1889 Geyer G., Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XXXIX. Bd., S. 497 bis 522, 526—542, 645—670, 682—686, 700—712, 735—776.
7. 1891 Bittner A., Zwei neue Fundorte von *Monotis* in Niederösterreich. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 272.
8. 1893 Bittner A., Aus der Umgebung von Schwarzau im Gebirge. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 245—247.
9. 1893 Bittner A., Aus den Umgebungen von Naßwald und Rohr im Gebirge. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 295, 296.
10. 1893 Bittner A., Aus dem Schwarzau- und dem Hallbachtale. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 320—326.

1) Welche, wie S. 525 gezeigt wurde, unserer Schneebergdecke entsprechen.

11. 1903 Geyer G., Exkursion auf den Wiener Schneeberg. Führer zu den Exkursionen des IX. Internationalen Geologenkongresses.
12. 1912 Kober L., Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 88. Bd., S. 365—368, 386—391, Karte I.
13. 1916 Kossmat F., Geologische Spezialkarte, Blatt „Wiener-Neustadt“.
14. 1918 Ampferer O., Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 96. Bd., S. 6—9, 39—41, 44—51, 54—56.
15. 1918 Spengler E., Ein geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, XI. Bd.
16. 1919 Spengler E., Das Allener Triasgebiet. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 69. Bd.
17. 1921 Ampferer O., Beiträge zur Geologie der Ennstaler Alpen. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 71. Bd.
18. 1921 Heritsch F., Geologie von Steiermark. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 57. Bd., S. 116—119, 129—130.
19. 1922 Baedeker D., Zur Morphologie der Gruppe der Schneebergalpen. Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XII. Bd.
20. 1922 Spengler E., Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen. I. Teil. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 72. Bd.
21. 1924 Stille H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik, S. 145.
22. 1925 Spengler E., Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen, II. Teil. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 75. Bd.
23. 1926 Lichtenecker N., Die Rax. Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XIII. Bd.
24. 1927 Pia J., Neue Beobachtungen über die geologische Verbreitung fossiler Kalkalpen. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften, 64. Jahrgang.
25. 1928 Spengler E., Über die Länge und Schubweite der Decken in den nördlichen Kalkalpen. Geologische Rundschau, XIX. Bd.
26. 1928 Spengler E., Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentalles und des oberen Pielachgebietes. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78. Bd.
27. 1930 Spengler E., 6. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 68—71.
28. 1930 Schlager M., Zur Geologie des Untersberges. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 245—255.
29. 1931 Spengler E., 7. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 63—66.
30. 1931 Ampferer O., Über das Bewegungsbild der Weyrer Bügen. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 81. Bd.
31. 1931 Lahn E., Zum geologischen Bau des Rax- und Schneepalpengebietes. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. (Im Druck.)

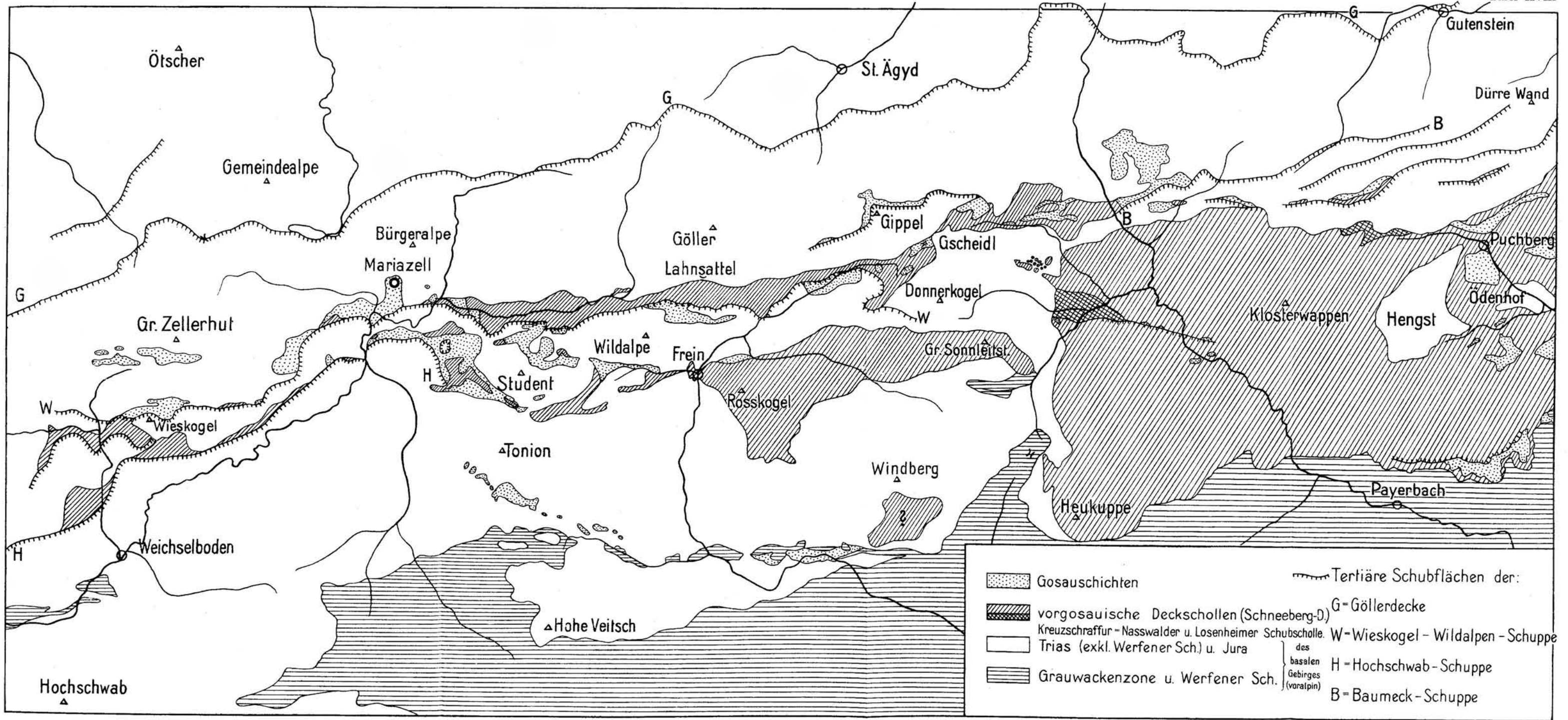
Erklärung der Kursivbuchstaben in den Profilen auf Tafel XIX.

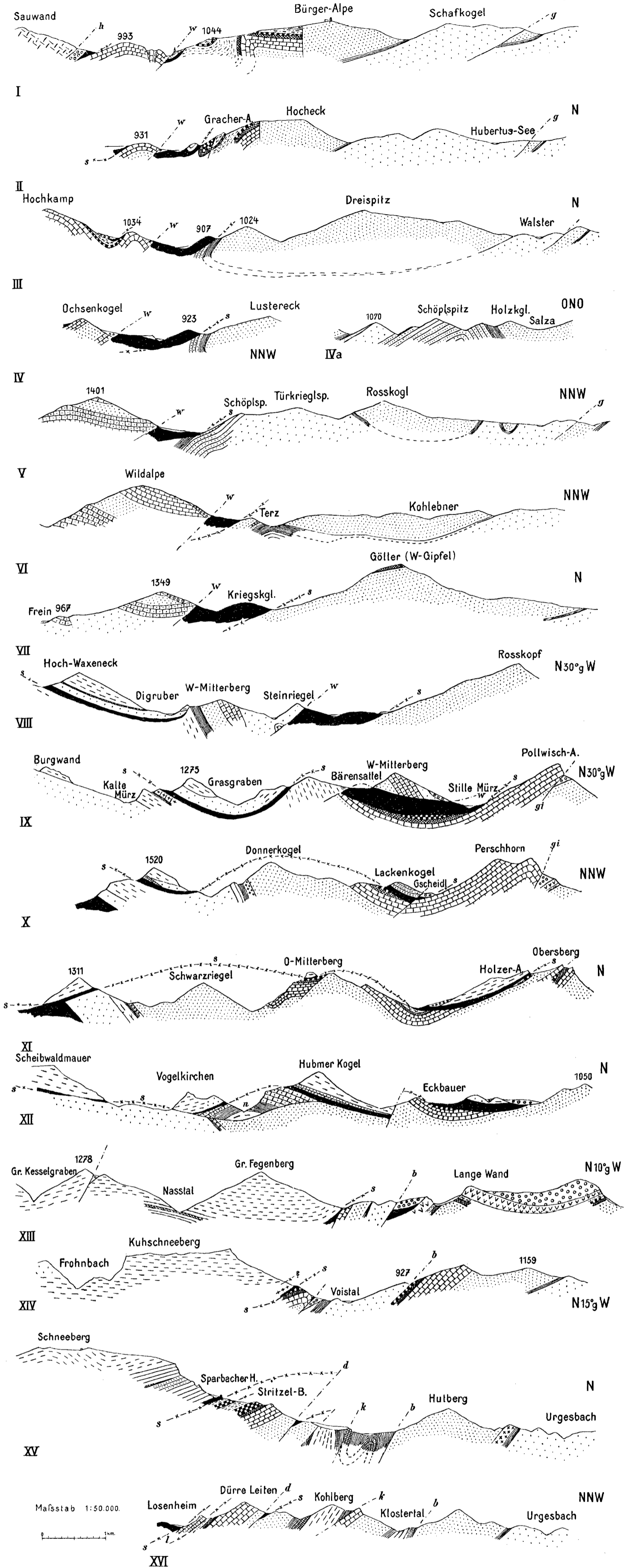
Schubfläche an der Basis der	
Schneebergdecke	<i>s</i> (vorgosauisch)
Losenheimer Schubscholle	<i>l</i>
Naßwalder Schubscholle	<i>n</i>
Dürre-Leiten-Schuppe	<i>d</i>
Kohlbergschuppe	<i>k</i>
Baumeckschuppe	<i>b</i>
Hochschwabschuppe	<i>h</i>
Wieskogel-Wildalpen-Schuppe	<i>w</i>
Gippelschuppe	<i>gi</i>
Göllerdecke	<i>g</i>

} (nachgosauisch)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Historischer Überblick	487
II. Das Ergebnis der Neuaufnahme	490
A. Die Strecke Mariazell—Gscheidl	490
1. Die Werfener Schieferzone mit den aufgelagerten Muschelkalkkresten	490
2. Die nördliche Begrenzung der Werfener Schieferzone	493
3. Die südliche Begrenzung der Werfener Schieferzone	498
B. Die Strecke Gscheidl—Puchberg	504
1. Die Puchberg—Mariazeller Zone zwischen Gscheidl und Voistal . .	504
2. Die Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle	506
3. Die Schneeberg-Rax-Deckscholle	508
4. Das Donnerkogel-Halbfenster	519
5. Das Schuppengebiet des Voistales und Klostertales	521
III. Zusammenfassung und weitere Ausblicke	523
Verzeichnis der zitierten Literatur	529
Erklärung der Kursivbuchstaben in den Profilen	530





- - - - - vorgosauische } Schubflächen Erklärung der kursiv-Buchstaben
 ········· nachgosauische } siehe letzte Textseite

	Norischer Kalk		Quartär
	Karnischer Kalk		Gosauschichten
	Opponitzer Kalk		Falkensteinkalk (Plassenkalk)
	Lunzer Schichten u. Mürztaler Mergel		Jura - Hornsteinkalke
	Trachyceras - Schiefer (-Aonschiefer)		Klauskalke
	Grüne Einlagerungen der ob. anisischen St.		Fleckenmergel
	Wetterstein - Kalk		Rote Kalke
	" " Dolomit		Kössener Schichten
	Gutensteiner u. Reiflinger Kalk		Dachsteinkalk
	" " " Dolomit		Dachstein - Riffkalk
	Werfener Schichten		Hauptdolomit