



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1910.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: Georg Geyer: Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und dem Almtale in Oberösterreich. — Gründung einer geologischen Kommission für Kroatien-Slawonien. — Literaturnotizen: M. Schlosser. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Georg Geyer. Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und dem Almtale in Oberösterreich.

Der zwischen dem Steyr- und dem Almtale liegende Abschnitt der Kalkzone, dessen Neuaufnahme¹⁾ im Sommer 1909 erfolgte, stellt sich als die westliche Fortsetzung des Sengsengebirges, seiner südlichen Vorlagen und seiner bis zur Flyschzone reichenden nördlichen Ausläufer dar, über deren Zusammensetzung in den vorjährigen Verhandlungen der k. k. geolog. R.-A. (1909, pag. 129) berichtet wurde.

Dementsprechend treten die verschiedenen, etwa in einem von Windischgarsten über Molln nördlich bis zur Flyschgrenze gezogenen

¹⁾ Die erste reguläre Aufnahme dieses damals auf dem Blatte Windischgarsten der alten Generalquartiermeisterstabskarte 1:144.000 dargestellten Terrains von seiten der Anstalt erfolgte zu Beginn der fünfziger Jahre durch J. Čížek. (Vergl. dessen Aufnahmebericht im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Bd. III, Heft 4, pag. 62.)

In der zweiten, die nördlichen Kalkalpen betreffenden Aufnahmeperiode, der sogenannten „lokalisierten Aufnahme“ durch M. V. Lipold und dessen Stab von Hilfsgeologen, scheint dieses engere Gebiet nur zum Teil berührt worden zu sein; das Terrain westlich der Enns war dazumal G. v. Sternbach (Jahrbuch XV, pag. 4) zugewiesen.

Die letzte Aufnahme besorgte E. v. Mojsisovics im Maße 1:25.000, und zwar in den Jahren 1883—1886 (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 3 und 1887, pag. 2), während das östlich der Reichsstraße Windischgarsten—Kirchdorf liegende Terrain des Blattes Kirchdorf, Zone 14, Col. X, damals dem Verfasser zufiel.

Wie sich aus den hier mitgeteilten Zitaten ergibt, beschränken sich die über dieses engere Terrain zwischen dem Steyr- und Almtal aus der jüngst verfloßenen Aufnahmezeit vorliegenden Mitteilungen auf kurze Bemerkungen in den Jahresberichten der Anstalt. Da sich lokalisierte Detailangaben auch in der älteren Literatur nur spärlich vorfinden, so kann gesagt werden, daß diese Gegend zu den bisher weniger bekannten Abschnitten der Nordkalkalpen zählt.

Querprofil enthaltenen Schichtzüge und tektonischen Elemente unmittelbar in das hier darzustellende Terrain ein. Es sind dies der Hauptsache nach, und zwar von Süden nach Norden an die Aufbruchzone der Werfener Schichten von Windischgarsten anschließend: 1. Der Wettersteinkalkzug des Sengsengebirges, 2. das in enge, einseitige Falten und in Schuppen zerlegte Hauptdolomitgebiet südlich von Molln, 3. der Untertriasaufbruch Molln—Reichraming, endlich 4. die zerstückten Faltenzüge des Schobersteines, Gaisberges und Landesberges.

Während die Breite dieses ganzen Profiles im Meridian von Molln etwa 22 *km* erreicht, schrumpft dieselbe infolge der Konvergenz aller Faltenbündel gegen Westen im Meridian von Micheldorf auf etwa 12 *km* zusammen. Es hängt diese Erscheinung mit einer bemerkenswerten Drehung des Streichens nächst Micheldorf im oberen Kremstale zusammen, wo die von Nordosten herstreichenden Züge nach einer kurzen Knickung in nordwestlich streichenden Falten abschnwenken. Auf diese Art entsteht also in der Micheldorfer Bucht ein ähnliches Faltenknie wie im Pechgraben bei Großraming, woselbst die Granitklippe mit dem Buch-Denkmal gewissermaßen einen Angelpunkt darstellt¹⁾.

Da nun auch das Streichen des Sengsengebirges zunächst über die Kremsmauern in der gleichen Nordwestrichtung schräg über das Steyrtal gegen Scharnstein im Almtale zielt, so findet südlich von Micheldorf ein Zusammendrängen aller Faltenteile auf einem wesentlich verschmälerten Raume statt.

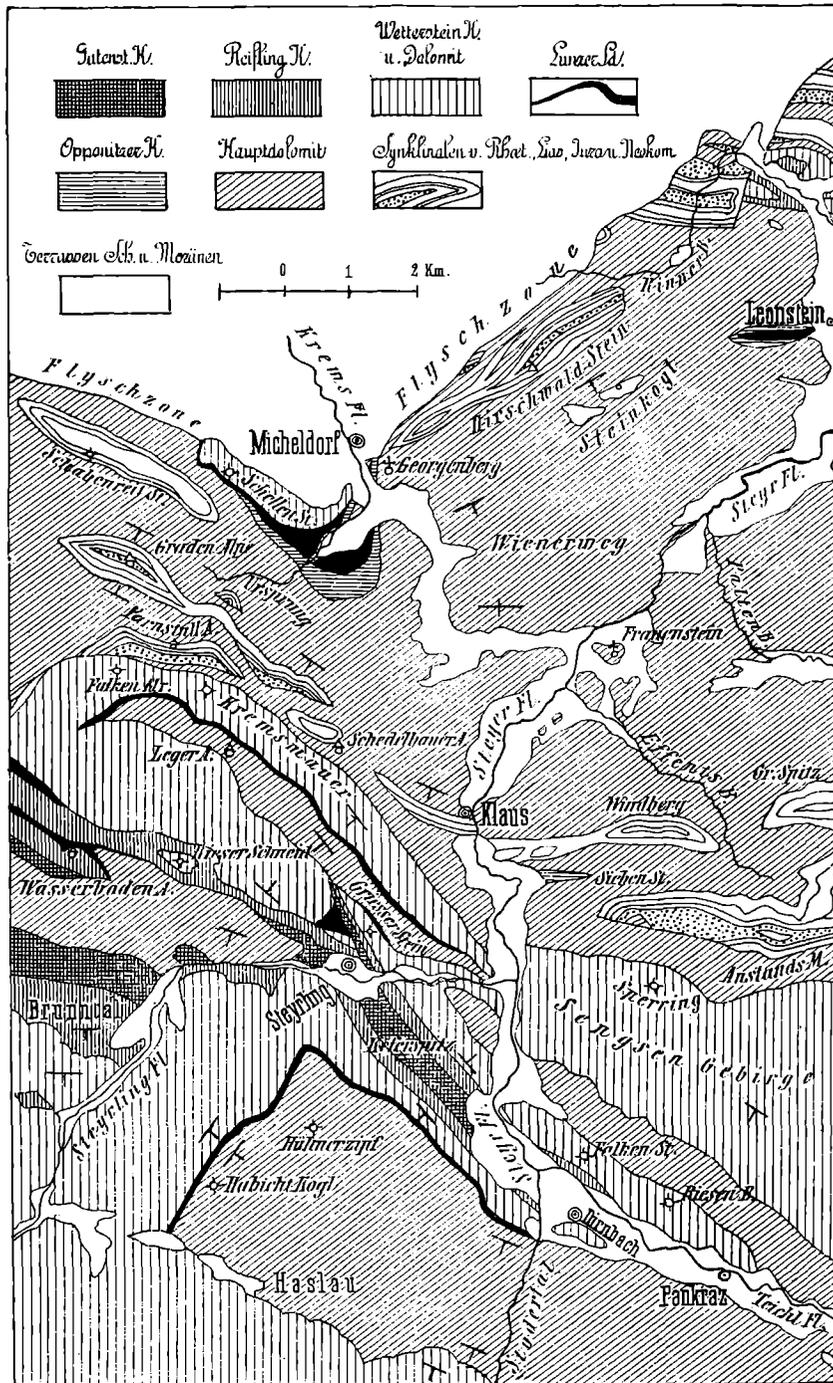
Die in jenen beiden Knickungen, nämlich im Pechgraben und bei Micheldorf gewissermaßen zurückgehaltenen Falten der Kalkalpen spannen sich zwischen ihren beiden „Aufhängepunkten“ in einem gegen Norden konvexen Bogen aus, dessen Scheitel vom Ennstal bei Ternberg durchbrochen wird. Dabei schneidet die Flyschgrenze einzelne Kalkalpenzüge schräg ab.

Findet dies schon nördlich von Leonstein statt, wo ein staffelweises Zurückweichen der Kalkalpen gegen die Micheldorferbucht nachgewiesen wurde (Verhandl. 1909, pag. 142), so kommt dieselbe Erscheinung auch östlich von Scharnstein zum Ausdruck, woselbst ebenfalls ein Teil der weiter im Osten zwischen dem Hirschwaldstein und dem Sengsengebirge noch breiter ausgedehnten, ab Micheldorf jedoch viel enger zusammengepreßten Kalkfalten von der Flyschgrenze schief abgeschnitten werden.

Als südliche Grenze des eben erwähnten Faltengebietes der Kremsmauern und des Hochsalmzuges verläuft aus dem die Wettersteinkalke des Sengsengebirges südlich begrenzenden Werfener Schieferaufbrüche von Windischgarsten eine nach Nordwesten ausstrahlende, markante Störungszone²⁾. Derselben entspricht zunächst das anfänglich in Hauptdolomit eingeschnittene untere Teichtal, wo dann bei Dirnbach unter dem Wettersteinkalk schon

¹⁾ Vergleiche die beige druckte Kartenskizze.

²⁾ Die Bedeutung dieser Linie für die Tektonik des Gebietes wurde schon von E. v. Mojsisovics hervorgehoben. (Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes von C. Diener. Wien-Leipzig 1903, pag. 390—391.)



Reifinger Kalke auftauchen. Jenseits der Steyr äußert sich die Störung unmittelbar anschließend am Keferspitz dadurch, daß hier in steiler Antiklinalstellung noch tiefere Glieder, nämlich Gutensteiner Kalke an die Oberfläche kommen. Weiterhin kreuzt sie die Talweite von Steyring und setzt auf den Südhang der Rieserschneid über, wo sie den Hauptdolomit der unteren Hänge von der höher oben durchziehenden Fortsetzung jener Gutensteiner Kalke trennt.

Noch weiter gegen Nordwesten kommen entlang dieser Linie in dem unter dem Schwereck nach Schindelbach abfallenden Seitengraben auch noch Werfener Schichten mit Haselgebirge und Gips an den Tag und stoßen hier unmittelbar am Hauptdolomit der südlich angrenzenden Scholle ab. Nun schneidet sie entlang dem Nordfuß der Kasberggruppe ein und streicht nächst Grünau im Almtale aus, wobei ihre Sprunghöhe sich übrigens fast wieder ausgeglichen hat, da hier infolge des Auftauchens von Lunzer Schichten an der Basis jenes südlichen Hauptdolomitstreifens annähernd der in dieser Region herrschende Schichtenverband zwischen Unter- und Obertrias wiederhergestellt erscheint.

Südlich jener das ganze Gebiet durchschneidenden, aus einer zentral gelegenen Depression der Kalkalpen mit Aufbrüchen von Werfener Schichten und eingelagerter Gosau (Windischgarstener Becken) schräg durch die ganze Nordhälfte der Kalkzone über eine zweite Depression mit Werfener Schichten und Gosau (Grünauer Becken) bis nahe an die Flyschgrenze bei Scharnstein reichenden Hauptstörung folgt nun zwischen dem Oberlaufe der Alm und der Steyr eine breite Dolomitregion.

Dieses verhältnismäßig niedrige, reich bewaldete Bergland bauen zum großen Teile in der Regel massige, weiße, sandig-drusige Wettersteindolomite auf, welche einerseits von Carditaschichten bedeckt, den Sockel der mächtigen Dachsteinkalkmasse des Totengebirges bilden, anderseits aber auch innerhalb der gleichen Zone durch wohlgebankten, grauen, grobsplittrigen, bituminösen Hauptdolomit überlagert werden, von dem sie ein schmales Band aus Lunzer Schichten scheidet.

Der tektonische Bau jener von Nordwesten nach Südosten ziehenden Wetterstein- und Hauptdolomitregion wird durch das Auftreten einer querüber, nämlich von Südwesten nach Nordosten gerichteten Streichungsrichtung und südöstliches Einfallen kompliziert, so daß in der Längsrichtung der Zone gegen NW immer ältere Gesteine hervorkommen, bis auf dem Kasbergplateau sogar die hier ebenfalls mit der Keferspitzantikline zusammenhängenden Gutensteiner Kalke erscheinen. Da unmittelbar westlich unter dem Kasberg im Almtal wieder Hauptdolomit hervortritt, so setzt sich jene Zone eigentlich aus zwei durch die Muschelkalkaufwölbung: Habernau—Kasberg—Keferspitz getrennte Hauptdolomitstaffeln zusammen, wovon die nordwestliche bei Steyring ausspitzt, während die südöstliche die Mündung des Stodertales bei Dirnbach verquert.

Die dieser Gliederung des ganzen Terrains zwischen Steyr und Alm entsprechenden Hauptabschnitte desselben mögen nachstehend einzeln besprochen werden.

I. Die Züge des Hirschwaldsteines, Steinkogels und Kienberges zwischen dem Steyr- und Kremstale.

Wie schon einmal dargestellt wurde (Verhandl. 1909, pag. 141 bis 142), wird die aus Trias-, Jura- und Kreidebildungen bestehende, vielfach in Schuppen zerlegte Faltenzone des Hochbuchberges und Schoberstein-Gaisberges westlich des Steyrdurchbruches am Landsberg bei Pernzell quer auf ihr Streichen vom Kreideflysch der Kirchdorfer Bucht abgeschnitten. Eine zweite, von der Rinnerbergklamm durchsägt, analoge Schichten- und Faltenfolge wurde dabei als südlich verschobene, ebenfalls an der Flyschgrenze quer abbrechende Fortsetzung der Züge am Landsberg bezeichnet und zugleich bemerkt, daß auch noch ein dritter, weiter südlich am Rinnerberg gegen Brauneck an der Flyschgrenze liegender Jura-rest das Bild eines treppenförmigen Zurückweichens der Kalkalpenränder gegen die Flyschbucht von Kirchdorf zu vervollständigen scheint. Noch weiter südlich gegen Micheldorf zu folgt endlich der aus ganz derselben Trias, Jura und Kreideschichtfolge aufgebaute Zug des Hirschwaldsteines, welcher jedoch nicht mehr an der von Südwest nach Nordost ziehenden Flyschgrenze abschneidet, sondern mit der letzteren bereits parallel läuft, und zwar im Großen betrachtet als eine gegen Südosten, also alpeneinwärts neigende, nur von untergeordneten Störungen betroffenen Synklinale.

Diese in Hauptdolomit eingeschlossene, eng zusammengeklappte und schiefliegende Mulde besteht bis zu ihrem Kerne der Reihe nach aus folgenden Schichtgliedern: Dem Hauptdolomit zunächst erscheint, aber nur in dem nördlichen Faltenflügel, eine mächtige Bank von hellem oberem Dachsteinkalk, auf der das Schloß Altpernstein gelegen ist. Am Rücken oberhalb des Schlosses fanden sich auch dunkelgraue, gelblich verwitternde, tonige Rhätkalke mit *Terebratula gregaria* Suess und Muschelscherbenbreccien. Das nächsthöhere Schichtglied wird durch hellgraue oder lichtgrüne, auch in der engen felsigen Pernsteinschlucht südwestlich unter dem Schloß anstehende Liasfleckenmergel gebildet. Mit ihnen kommen auch ziegelrote Adneter Kalke vor, in denen ich nebst anderen schlecht erhaltenen, weil meist zertrümmerten Cephalopodenresten *Arietites raricostatus* Ziet. nachweisen konnte. Welche Lage diese tonigen, ziegelroten Arietenkalke gegenüber der Hauptmasse der grauen Fleckenmergel einnehmen, vermochte ich jedoch an jener Lokalität nicht festzustellen, höchstwahrscheinlich entsprechen sie den liegenden Partien des Liaskomplexes. Über dem Lias folgen erst rotbraune Kieselkalke, sodann aber, Mauerstufen bildend, hellrote Crinoidenkalke mit Brachiopoden der Vilser Schichten. Die nächsthöhere Schichtenlage repräsentieren typische, bläulichrote, tonige Flaserkalke des Tithons, auf dem Kamme nordöstlich des Hirschwaldsteingipfels mit den bekanntesten, schlecht erhaltenen Ammonitenresten. Endlich bilden den Kern dieser eng zusammengeklappten Synklinale Aptychenkalke sowie gelbgraue oder grünliche, schmutzigweiß bleichende Fleckenmergel und Mergelschiefer des Neokoms, zumeist reich an dunklen Hornsteinknollen. Nördlich unter dem Hirschwaldstein fanden sich darin Cephalopoden, worunter *Haploceras Graseanum* d'Orb. sp.

Der südwestlich unter dem Schlosse Altpernstein tief eingerissene Pernsteingraben schließt in seiner von zwei schroff aufragenden Kalknasen flankierten Enge die tieferen Teile dieser aus der Gegend von Micheldorf über Altpernstein und den Hirschwaldstein bis in den Rinnerbach reichenden und hier am Fuße des Rinnerberges bis auf die Kössener Schichten denudierten Synklinale hinreichend auf, um die oben erwähnte Schichtfolge festlegen zu können.

Es zeigt sich hier vor allem, daß die in Wänden anstehenden weißen Rhätkalke nur im Nordflügel der Mulde entwickelt sind, also in Altpernstein und auf der steilen bewaldeten Nordflanke des Hirschwaldsteines, während im Südflügel bloß dunkle, mergelig-kalkige Kössener Gesteine vertreten sind. Dann erweist sich auch, daß die Liasfazies ziegelroter, toniger Arietenkalke (Adneter Fazies) hier nur lokal in beschränktem Umfange entwickelt ist, ähnlich wie östlich von Ternberg a. E. und im Neustifter Graben bei Weyer. (Vergl. Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-A. Bd. LIX 1909, pag. 50.)

Diese einseitig nach SO neigende Synklinale ist im ganzen ziemlich regelmäßig gebaut und nur selten durch untergeordnete Störungen verschoben, wie auf der waldigen Nordlehne des Hirschwaldsteins, wo nordöstlich von Altpernstein einer Schichtenwiederholung zufolge noch ein schmaler Streifen von Hauptdolomit zutage tritt.

Die gerade nördlich unterhalb des Schlosses in einem Hohlwege nahe der Flyschgrenze aufgeschlossene Partie von rotem Tithonkalk und Neokomapythenkalk entspricht bereits einer anderen, weiter auswärts gelegenen Faltenzone, die hier vom Flysch schräg abgeschnitten wird. Überhaupt erweist sich der dem Hirschwaldstein benachbarte Abschnitt der Flyschgrenze wieder als eine Störung mit nach Südosten neigender Überschiebungsfläche, worauf bereits in meinem ersten diese Gegend betreffenden, durch die neueren Arbeiten allerdings wesentlich überholten Aufnahmeberichte aus dem Jahre 1886 hingewiesen wurde (Verhandl. 1887, pag. 249).

In der gleichen Richtung wie am Hirschwaldstein, also gleichfalls von Südwesten nach Nordosten, streicht die Schichtfolge am Rücken des Steinkogels, auf dessen Südabdachung nächst der Kammhöhe bei den „Steinmühlen“ nur Reste von korallenführenden Rhätkalken einer weiteren Synklinale erhalten blieben, deren Kern sohin bereits der Erosion zum Opfer gefallen ist.

Die beiden Rücken des Hirschwaldsteins und Steinkogels werden durch einen kurzen Querkamm mit der Einsattlung Kote 988 *m* verbunden, von welcher sich nach SW der Pernsteingraben und nach NO der Rinnerberggraben absenken. Hier verzeichnen die ältesten Aufnahmskarten i. M. 1:144.000 einen fast ununterbrochen von Leonstein über die Hambaumböden und jenen Sattel 988 *m* bis Georgenberg bei Micheldorf reichenden Zug von Lunzer Sandstein, der jedoch, wie die neuen Begehungen zeigten, ebensowenig auf tatsächlichen Aufschlüssen beruht, wie etwa die von A. Bittner eingezeichneten älteren Eintragungen von Lunzer Zügen in der Gegend von Gafenz. (Verhandl. 1900, pag. 324; 1901, pag. 250.)

Das Gebiet südlich vom Steinkogelzug bis zum Steyrflusse und bis zur flachen Talwasserscheide zwischen dem Steyr- und Krems-

gebiete wird ausschließlich durch Hauptdolomit gebildet, in welchem auch der mit 561 *m* kotierte, den südlich vorgeschobenen Kienberg abtrennende niedere Sattel „am Wienerweg“ eingeschnitten ist. Während der Steinkogel durchweg noch südlich einfallenden Hauptdolomit aufweist, entspricht die im Streichen gelegene Einsenkung des „Wienerwegs“ samt dem angrenzenden Kienberg einer steilstehenden Zone mit zum Teil sogar nördlicher Einfallrichtung. Zu beiden Seiten dieser Wasserscheide (561 *m*), besonders aber auf der östlichen Abdachung sind Moränenreste mit einzelnen kristallinen Geröllen erhalten, auf die bereits früher (Verhandl. 1909, pag. 143) hingewiesen wurde. Auch auf der Talwasserscheide nördlich bei Schön lagern jedoch fast ausschließlich nur Dolomit- und Kalkstücke führende Moränen, welche wohl den im Micheldorfer Becken am südlichen Talsaume, das heißt am Fuße des Schellensteins und des Ziehberges erhaltenen Reißmoränen¹⁾ entsprechen dürften.

II. Die Kremsmauern bei Micheldorf.

Wie von mir bereits wiederholt angedeutet wurde, setzt sich der gefaltete Wettersteinkalkzug des Sengengebirges über den Steyrdurchbruch bei Preißegg oberhalb Klaus gegen Nordwesten unmittelbar in den Kremsmauern fort, welche ihrerseits wieder, mindestens orographisch, durch einen langen, in der gleichen Richtung bis zum nächsten Quertal, dem des Almflusses, fortstreichenden Hauptdolomitkamm mit dem Hochsalm bei Scharnstein zusammenhängen. Annähernd parallel mit diesem Zuge der Kremsmauern verläuft aber weiter nördlich am Fuße des Gebirges und schon hart am Flyschrande ein allerdings mehrfach unterbrochener zweiter Zug von Wettersteinkalk, welcher mit dem ersten eine breite, über die Gradenalpe und deren Nordabhänge streichende Hauptdolomitzone einschließt.

In dem nördlichen Wettersteinkalkzug sind nahe südlich bei Micheldorf die Kalksteinbrüche der Kirchdorfer Zementwerke ursprünglich angelegt worden; heute ist dort der weiße Diploporenkalk zum Teil schon abgebaut und die neueren Brüche bewegen sich zumeist in den angrenzenden Opponitzer Kalken. An dieser Stelle kommt die eingangs erwähnte Knickung im Streichen der Vorkalkalpen deutlich zum Ausdruck. Während die lichten Wettersteinkalke nämlich in der schroff geböschten Vorkette des Schellensteins von Nordwesten nach Südosten streichen, biegen sie in den Steinbrüchen in kurzer Wendung nach Nordosten, ja sogar nach Norden um, wie sich aus dem kleinen Aufschluß heller Kalke am Westfuße des Georgenberges in Obermicheldorf ergibt.

Dieser tiefere, vordere Wettersteinkalkzug bildet das Liegende des dahinter am Abhang der Gradenalpe und Kremsmauern anstehenden Hauptdolomites, von dem er durch eine aus Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk bestehende Zwischenlage getrennt wird.

Während die letztere hinter dem Schellenstein gering mächtig und kaum im Zusammenhange nachgewiesen ist, schwillt sie im Gebiete

¹⁾ Vergl. hier: O. Abel, im Jahresbericht der Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 22.

des Kremsursprunges etwa 2 km südlich von Micheldorf zu bedeutender Mächtigkeit an, so daß die Lunzer Sandsteine diese ganze Talweite erfüllen und die darüber folgenden Opponitzer Kalke bis auf die Höhe des jene Bucht im Süden zunächst überragenden Riegels emporreichen. Man wird diesen ungewöhnlichen Wechsel der Mächtigkeit wohl auf ursprüngliche Ablagerungsverhältnisse zurückführen müssen, ähnlich wie an einer südlich der Kremsmauern im Seitengraben Trag nächst Steyrling gelegenen Stelle.

Weiter nördlich in den Steinbrüchen keilt der Lunzer Sandstein völlig aus, so daß hier Opponitzer Kalk unmittelbar an Wettersteinkalk stößt. Die von H. Com m e n d a¹⁾ angeführten, im großen Steinbruch von Obermicheldorf beobachteten linsenförmigen, tonigen Einlagerungen mit Schmitzen von Steinkohle deuten sicher die letzten Spuren des sich ausspitzenen Lunzer Sandsteines an.

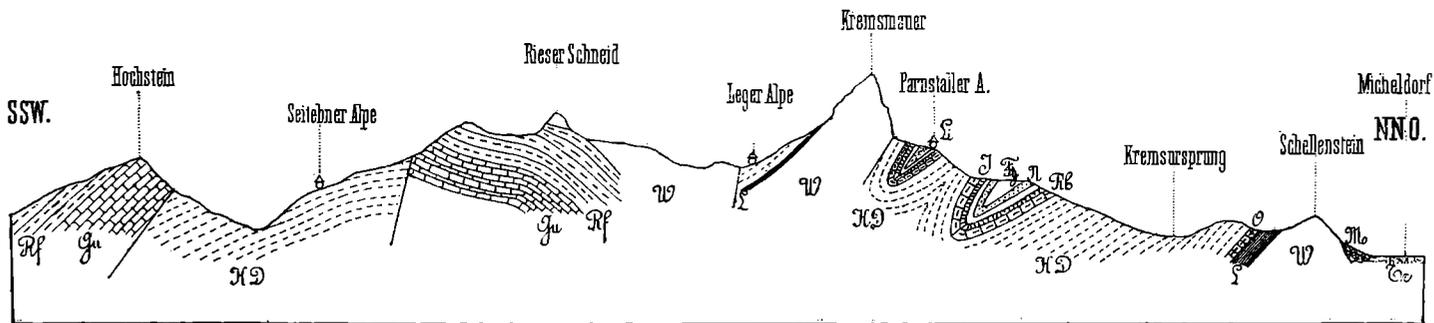
Nordwestlich gegen den Ziehberg streicht der vordere Wettersteinkalkzug am Flyschrande aus, wo von O. Abel am Gehänge des Schabenreitnersteines ein große Porphyrgerölle und Gerölle verschiedener kristallinischer Gesteinsarten einschließendes Grundkonglomerat der Flyschzone beobachtet worden ist. (Siehe Jahresberichte in Verhandl. 1908 und 1909.) Erst noch weiter westlich, jenseits des Ziehberges tauchen, wie weiter unten erörtert werden soll, dieser selben Zone angehörige untertriadische Kalke bei Steinbach neuerdings südlich vom Flyschrande im Liegenden des Hauptdolomits an die Oberfläche empor.

Wir wollen nunmehr den weitaus mächtigeren, südlichen Wettersteinkalkzug näher ins Auge fassen, welcher als eine schmal profilierte, nach Norden fast senkrecht abstürzende, in der Kremsmauer und in der Falkenmauer gipfelnde Kante schroff über den niederen Vorbergen aufragt. Zwischen der Krems- und der Falkenmauer ist das „Törl“ eingesenkt, eine Scharte, unterhalb deren tiefster Kammsenke ein natürliches Felstor den Übergang aus dem Kremstal in das jenseitige Steyrlingtal vermittelt.

Während das Sengsengebirge (vergl. Verhandl. 1909, pag. 131) noch im Querschnitt des Größtenberges eine vollständige Antiklinale mit erhaltenem Scheitel repräsentiert, bildet sich weiter gegen Nordwesten zwischen dem Wettersteinkalk und dem überkippten, also scheinbar darunter einfallenden Hauptdolomit der (gegen Norden) zunächst folgenden Synklinale eine Störung heraus, derzufolge das trennende Band von Lunzer Schichten, zum Beispiel entlang dem gut aufgeschlossenen Seitenrücken der Haideralpe unter dem Sperring, nicht mehr nachzuweisen ist.

Jenseits des Steyrtales bei Preißegg setzt sich der Wettersteinkalkzug zunächst in der Kirchenmauer fort. Dieselbe entspricht aber nur dem hier schon viel steiler einfallenden Südflügel jener zuerst erwähnten Antiklinale, welcher zugleich den Nordflügel der zunächst anschließenden Synklinale des Fischbachtals darstellt. Die Kirchen- und Kremsmauer bildet nämlich mit dem gegen Steyrling, also

¹⁾ H. Com m e n d a, Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. 58. Jahresber. d. Museums Francisco-Carolineum. Linz 1900, pag. 60.



Zeichenerklärung.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| <i>Gu</i> = Gutensteiner Kalk. | <i>Rh</i> = Rhät. |
| <i>Rf</i> = Reiflinger Kalk. | <i>Li</i> = Lias. |
| <i>W</i> = Wettersteinkalk. | <i>J</i> = Jura. |
| <i>L</i> = Lunzer Sandstein. | <i>N</i> = Neokom. |
| <i>O</i> = Opponitzer Kalk. | <i>Fy</i> = Kreideflysch. |
| <i>HD</i> = Hauptdolomit. | <i>Mo</i> = Moräne. |

südlich vorliegenden Wettersteinkalkzug der Rieserschneid eine Synklinale, deren beide gegeneinander einfallende Schenkel einen vom Grünauer Schwarzenbachgraben über Kaltau-Legeralpe bis Preißegg reichenden, von schmalen Lunzersandsteinzügen begrenzten Hauptdolomitkern einschließen.

Die aus dunklem Reingrabener Schiefer und Sandstein bestehenden Lunzer Schichten sind wohl nur wenige Meter mächtig, lassen sich aber am Nordrande des Hauptdolomitkerns der Legeralpe trotzdem kontinuierlich vom Grünen Fleck im obersten Teil des Schwarzenbaches (SW unter dem Gipfel der Falkenmauer) entlang der Südflanke der Falkenmauer, Kremsmauer und Kirchenmauer bis gegen Preißegg verfolgen. In der Kaltau bei Punkt 1064 beobachtet man in dieser Grenzzone verfallene alte Stollen als Überreste eines noch im Jahre 1794 betriebenen Bleibergwerkes. (H. C o m m e n d a, Übersicht d. Mineralien Oberösterreichs, XXXIII. Jahresber. d. Ver. f. Naturkunde. Linz 1904, pag. 7.) Entlang dem Südrande jenes Dolomitkernes konnten sie aber nur in dem Graben von Rissl (NO Steyrling) beobachtet werden, während sie in der Umgebung der Legeralpe wohl durch auflagernde Grundmoränen verhüllt werden. Übrigens dürfte hier auch eine sekundäre, westlich gegen den Stoßbach fortsetzende Längsstörung in der Synklinale einschneiden, derzufolge die Lunzer Schichten im Sattelgebiet der Legeralpe überhaupt nicht an die Oberfläche gelangen.

Die Wettersteinkalke der großen Mulde: Kremsmauer—Rieserschneid werden also sowohl im Süden als auch im Norden durch Störungen von ihrer aus Hauptdolomit aufgebauten Nachbarschaft getrennt. Im Norden ist es die Fortsetzung jener den Wettersteinkalk des Sperrings oberhalb der Haideralpe vom Hauptdolomit des Walchergrabens trennenden Störung, so daß hier das im nahen Osten noch kontinuierlich verlaufende Band von Lunzer Sandstein aussetzt und die Kalke der Kremsmauern bei der Parnstalleralpe und am Kammansatz der Gradenalpe nächst dem „Törl“ unmittelbar am Hauptdolomit abstoßen.

Im Süden aber scheidet der bereits eingangs geschilderte von Windischgarsten bis Grünau kontinuierlich zu verfolgende, von Südosten nach Nordwesten streichende Bruch unsere Synklinale vom Hauptdolomit des Steyrlingtales. Hier kommen übrigens im Liegenden der Synklinale auch noch ältere Schichtglieder an den Tag, da unter dem im Rieserkarl korallenführenden Wettersteinkalk der Rieserschneid noch blaugraue hornsteinführende Plattenkalke und Wulstkalke¹⁾, ja selbst noch typische dünnplattige tief schwarze und fein weißgeaderte Gutensteiner Kalke erscheinen, welche auf dem steilen Südhang der Rieserschneid unvermittelt an dem sie scheinbar unter-

¹⁾ Es muß hier hervorgehoben werden, daß sowohl am Grießerstein (Rissl der Spezialkarte) als auch südlich unter dem Falkenmauertörl, wo der Gegenflügel der Lunzersandsteine am Abhang durchstreicht, auch im Hangenden des weißen Diploporenkalkes noch Bänke von bläulichgrauen, hornsteinführenden, also den Reiffinger Gesteinstypus aufweisenden, dünnplattigen Kalken beobachtet wurden, während allerdings die Hauptmasse dieser Wulst- und Hornsteinkalke unter dem Wettersteinkalk, das heißt zwischen diesem und dem Gutensteiner Kalk lagert.

teufenden wohlgebankten Hauptdolomit der Seitebner Alpe abstoßen. Der hier erwähnte, das südliche Liegende der Synklinale darstellende Muschelkalkzug findet sich auch an der Straße östlich von Steyrling aufgeschlossen unter dem Wettersteinkalkzug des Grießersteins (NO über Steyrling), der wieder durch einen Lunzer Sandsteinzug vom Hauptdolomitkern (Seitebner) geschieden wird.

Jener mehrfach erwähnte Zug des Grießersteins setzt sich übrigens nicht ununterbrochen in der Rieserschneid fort, sondern erfährt bei Steyrling eine Ablenkung durch das Einsetzen einer auch in dem südlich anschließenden Gebirgstheil zum Ausdruck gelangenden und hier offenbar mit der unter einem rechten Winkel zum Hauptstreichen von NNO nach SSW gerichteten Streichungsrichtung am Habichtskogel und Hühnerzipf zusammenhängenden Dislokation¹⁾. Infolge dieser Querwerfung bricht die Südostseite des Rieserkogels mit einer Wand ab, an deren Fuß im Talkessel von Rissl auffallend mächtige Massen von Lunzer Sandstein bloßgelegt sind. Diese Sandsteine, deren ungewöhnliche Mächtigkeit wohl auf ihre ursprünglichen Ablagerungsverhältnisse zurückgeführt werden muß, scheinen hier einem tief eingebrochenen Gebirgstheil anzugehören, denn jenseits des Risslgrabens bauen sich am Grießerstein mit etwas abweichendem, mehr nach Nordosten ziehenden Streichen abermals Gutensteiner-, Reiflinger- und Wettersteinkalke auf, welche den Hauptdolomitkern der Legeralpe auf seiner Südseite unterlagern.

Außerdem werden die Lunzer Sandsteine von Rissl talauswärts gegen das Dorf Steyrling durch einen schmalen Riegel aus Wettersteinkalk begrenzt, in dem sich der Traglbach eine enge Pforte ausgewaschen hat. Augenscheinlich ist die abgebrochene südöstliche Fortsetzung des Rieserkogels in die beiden divergenten Splitter jenes Kalkriegels und des Grießersteines zerfallen.

Die im Talkessel von Steyrling zutage tretenden Gutensteiner und Reiflinger Kalke setzen sich ihrem Streichen nach gegen Südosten im Nordflügel der Keferspitzantiklinale fort und reichen über diesen Gebirgskamm in das Steyrtal hinüber, wo sie auch noch am Fuß des Falkensteins bei Dirnbach anstehen, während der entsprechende, drüben im Steyrtale entlang der Reichsstraße bei Gasteiger aufgeschlossene Südflügel jener steilstehenden Antiklinale entlang dem mittleren Steyrlingtal in das durch mächtige Massen von Gutensteiner und Reiflinger Kalk aufgebaute Kasbergmassiv einlenkt. Es findet also eine Gabelung des den Keferspitzkamm überquerenden, aus Gutensteiner-, Reiflinger- und Wettersteinkalk bestehenden Untertriassattels statt, in welche Gabel sich von Westen her der südlich einfallende Hauptdolomitkeil der Seitebner- und Schlagbaueralpe einschiebt¹⁾.

Wir haben nun noch die nordwestliche Fortsetzung der Synklinale: Kremsmauer—Rieserschneid ins Auge zu fassen. Nachdem sich deren aus Lunzer Sandstein und Hauptdolomit bestehender Kern südwestlich unterhalb des Törls im obersten Schwarzenbachgraben ausgekilt hat, streicht der geeinte Wettersteinkalkzug über den Gaisstein, Stoßberg und Janslkogel in derselben Richtung weiter bis zum

¹⁾ Vergleiche die Kartenskizze auf pag. 171.

Windhagkogel nördlich von Grünau. Auch die liegenden, dunklen Muschelkalkgesteine setzen sich in derselben Weise über den Sattel der Wasserbodenalpe fort hinüber ins Alngebiet, wo in dem südwestlich unter dem Schwereck eingesenkten, nach Schindelbach abfallenden Seitengraben sogar noch Werfener Schichten mit Haselgebirge und rotem Gips hart an der weithin durchlaufenden Störung gegen das südlich angrenzende Hauptdolomitterrain an den Tag kommen.

Zwischen dem Schwereck und dem Gaisstein erreichen die dunkelgefärbten, dünn-schichtigen, in ihren höheren Partien meist hornsteinführenden und häufig mit einem schweren Brecciendolomit wechselagernden Muschelkalkgesteine eine erhebliche Breite.

Auf dem zum Teil sumpfigen, flacheren nördlichen Abhang des Keferreitgrabens lagert über dem hornsteinreichen Reiflinger Kalk ein in verwittertem Zustande, ähnlich wie der Lunzer Sandstein, bräunlich oder gelbgrau gefärbter kieseliges Kalksandstein, bei welchem nur frische Bruchflächen mit Salzsäure benetzt aufbrausen. Im Dünnschliffe zeigen die vorwiegend aus Kalkkörnern bestehenden Sandsteine nach einer durch Herrn Dr. R. Schubert freundlich vorgenommenen Untersuchung neben unbestimmbaren Organismen auch Foraminiferen und zwar der Gattungen: *Textularia*, *Fronicularia*, *Cornuspira* und *Endothyra*? Reste, die jedoch weder eine spezifische, noch eine genauere Altersbestimmung zulassen. Zum Vergleiche hergestellte Dünnschliffe von sicherem Lunzer Sandstein aus demselben Gebiete erweisen sich dagegen als Anhäufungen reiner Quarzkörner mit reichlich eingestreuten Glimmerschuppen. Wahrscheinlich gehören die erwähnten Kalksandsteine einer jüngeren, transgressiv auflagernden Serie, nämlich den Gosauschichten an, welche ja im nahen Grünauerbecken sicher nachgewiesen werden konnten und hier in einzelnen, etwas feinkörnigeren Varietäten von Kalksandstein zahlreiche, besser erhaltene Foraminiferenreste führen.

Das Reiflinger Kalk-Terrain des Schindelbaches und Keferreitgrabens streicht nordwestlich in das Grünauer Becken, wo es zunächst wieder von Gutensteiner Kalken und dann von gipsführenden oberen Werfener Schichten unterteuft wird, worauf noch in einem späteren Abschnitt des näheren hingewiesen werden wird.

Das zwischen den eben geschilderten Wettersteinkalkzügen der Kremsmauern und der Obermicheldorfer Steinbrüche liegende, die Pfannsteingruppe mit der Gradenalpe sowie den nördlich vorgeschobenen Schabenreitnerstein, daher die nördlichen Vorlagerungen und Abfälle der Kremsmauern umfassende Hauptdolomitterrain, stellt, wie eingangs bemerkt wurde, die enger zusammengepreßte Fortsetzung jener Faltenzüge dar, welche im Steyrdurchbruche zwischen dem Sengengebirge bei Preißegg und dem Hirschwaldstein bei Micheldorf einen viel breiteren Raum einnehmen. Den im Steyrprofile relativ weit auseinanderliegenden Synklinälzügen entsprechen im Kremsgebiete einander wesentlich genäherte Züge von eingeklemmten, liegenden, meist einseitig gegen das Innere der Kalkalpen einfallenden Mulden.

So setzt sich die Synklinale des Hirschwaldsteines augenscheinlich auf dem Schabenreitnerstein SW von Micheldorf fort, wo über dem

Hauptdolomit dunkle, rhätische Mergelkalke mit Muschelscherbenbreccien, weiße Korallenkalke, rote, in ihren Hangendlagen faserige, nur wenige Meter starke Liaskalke, endlich wohl an hundert Meter mächtige, wahrscheinlich mittel- oder auch oberliassische Fleckenmergel folgen. Die synklinale Lagerung ist anlässlich einer Überschiebung des Schabenreitnersteines von der Ebensattelalpe gegen Großnergut deutlich zu erkennen. In den aus weißen rhätischen Riffkalcken und darüberliegenden roten Liaskalcken bestehenden Gipfelselzen haben wir das südliche, in einem Hohlwege südlich oberhalb Großnergut das nördliche Ausgehende jener Mulde vor uns, während der mit Hutweide und Wald bedeckte Rücken selbst dem aus hornsteinführenden Fleckenmergeln aufgebauten Kern entspricht.

Die nächst-südliche Synklinalezone des Windberges (Verhandl. 1909, pag. 135) verquert bei Schloß Klaus das Steyrtal und findet nach einer durch Abtragung bedingten Unterbrechung in der langen, unterhalb des Breitenbergs (1169 m) beginnenden, nordwestlich bis über den Pfannstein und die Gradenalpe reichenden, zwischen Hauptdolomit eingeschlossenen Jura- und Kreidemulde ihre Fortsetzung.

Im dem schönen Profile vom Kalbling über den Pfannstein und die Gradenalpe bis zum Herrentisch erscheint diese Synklinale verhältnismäßig weit geöffnet und reich gegliedert. Es zeigt sich aber keine völlige Übereinstimmung in der Ausbildung der beiden Flügel, welche hier nicht einseitig geneigt sind, sondern gegeneinander einfallen, wobei der Kern der Mulde aus saiger stehenden Schichten aufgebaut wird. Am Pfannstein im Südflügel (mit nördlichem Einfallen) folgt über dem Plattenkalk des Hauptdolomits lichter, oberer Dachsteinkalk mit Kössener Mergeln an ihrer Basis, im Nordflügel am sogenannten Herrentisch werden dagegen diese hellen Kalke durch dünnplattige graue Kössener Kalke mit Mergelschieferlagen ersetzt.

Während im Südflügel am Pfannstein ziemlich mächtige rote und weiße Hierlatzcrinoidenkalke den Lias vertreten, erscheint dieses Niveau im Nordflügel sehr reduziert. Die Liasfleckenmergel fehlen auf der Gradenalpe vollständig, denn auf dem Hierlatzkalk folgen beiderseits mit Hornsteinausscheidungen führenden, roten Breccienkalcken beginnende, rotbraune und graue Hornsteinkalke des Jura, welche einen intensiv rotbraun gefärbten, unter den Nagelschuhen knirschenden kieseligen Schuttboden erzeugen. Diese Kieselkalke werden sodann überlagert von braunen und roten Crinoidenkalcken (Vils), welche nach oben in den ganz gering mächtigen, hellroten Tithonflaserkalk übergehen. Darüber folgen noch bei den Alpenhütten im Kerne der Mulde senkrecht aufgerichtete gelbgraue Neokomfleckenmergel. Die besprochene Synklinale nimmt also die Höhe der Gradenalpe ein, reicht nach Westen nur ein kurzes Stück in den schon zur Alm absinkenden Weissenbachgraben hinab, setzt sich jedoch, wie schon bemerkt, nach Südosten bis gegen den Breitenberg fort. Dabei ist der oberste Kremsgraben südlich vom Badehaus so tief in den Synklinalkern eingeschnitten, daß hier selbst am Rücken des „Lucketen Steins“ nur mehr Reste der rhätischen Außenglieder desselben erhalten blieben. Erst auf einer unterhalb der Parnstaller Alpe südöstlich gegen den Fuß des Breitenberges hinziehenden flacheren Stufe sind

wieder die jüngeren jurassischen und kretazischen Kernglieder erhalten, wobei das Neokom eine beträchtliche Mächtigkeit erreicht. Hier liegen auf dem langen Almwege zur Parnstalleralpe im Bereich des aus Neokommerschiefer bestehenden Muldenkernes auch noch typische Flyschsandsteinplatten (östlich von Parnstalleralpe), woraus geschlossen werden muß, daß auch noch Oberkreide mit eingefaltet war.

Anscheinend außer Zusammenhang mit der eben beschriebenen Synklinale und vielleicht einer anderen, weiter nördlich liegenden Falte angehörig, ist eine schmale Zone von rotem Jura- und Tithonkalk sowie von Neokomfleckenmergel, die man während des steilen direkten Aufstieges vom Badhaus über eine Hauptdolomitrippe unterhalb der Kurzrieshütte verquert.

Höher oben passiert man auf demselben Rücken bei dem „Lucketen Stein“ den hier nur aus Rhätkalk bestehenden Zug der Gradenalpe. Endlich trifft man auf der Stufe der Parnstalleralpe einen wieder aus weißem Rhätkalk, hellrotem Liaskalk, Hornsteinjura, rotem Tithonfaserkalk und Neokommerschiefer bestehenden dritten Synklinalrest, welcher offenbar dem südlichsten, im Walchergraben SO Klaus endigenden Muldenzug auf der Nordseite des Sengengebirges, nämlich dem der Feichtalalpe und des Seebodens (Verhandl. 1909; pag. 133—135) entspricht. Wohl dem gleichen Faltenzuge dürfte das eine deutliche Stufe im Nordabhang der Kremsmauern bildende Vorkommen von weißem Rhätkalk und rotem Liaskalk auf dem Breitenberg und der Schedlbaueralpe angehören.

Der oberhalb der Parnstalleralpe durch einen schmalen Hauptdolomitstreifen vom Wettersteinkalk der hohen Kremsmauer getrennte Jura-Neokomzug überquert noch den Ansatz des zum Pfannstein hinüberstreichenden Seitenrückens und scheint dann unter die Wettersteinkalkwände der Falkenmauer hinabzutauchen. Daß hier tatsächlich die schon beschriebene Überschiebung der Falkenmauer über das ihrem Fuße vorgelagerte Hauptdolomiterrain erfolgte, zeigt das Wiederzutagetreten von Rhätkalcken und rotem Lias oder Jurakalk am Südfuße der Falkenmauer im Schwarzenbachgraben, wo man, talaus wandernd, unvermittelt aus dem südlich fallenden Wettersteinkalk auf jene Gesteine stößt. Gleich darauf stellt sich denn auch heraus, daß die letzteren vom Hauptdolomit des Speickkogels, und zwar ebenfalls mit südlicher Schichtenneigung unterteuft werden und daß dieselben somit als eine Fortsetzung des Vorkommens auf der Parnstalleralpe betrachtet werden dürfen.

III. Der Hochsalmzug.

Der das Grünauer Becken im Norden begrenzende und dasselbe von der Flyschzone scheidende Hochsalmzug liegt in der unmittelbaren Fortsetzung jener eben geschilderten, zwischen den Wettersteinkalkzügen der Micheldorfer Steinbrüche und der Kremsmauer eingeschlossenen Hauptdolomitzone mit einzelnen schmalen Synklinalresten jüngerer Gesteine. Dabei findet der Micheldorfer Wettersteinkalk seine westliche Fortsetzung jenseits des Ziehberges offenbar

zunächst in einem schmalen Zug von weißem, etwas dolomitischem Kalk, welcher östlich von Steinbach am Ausgang zweier vom Beistein herunterkommender Seitenbäche hart an der Flyschgrenze durchstreicht.

In dem nahe östlich der kleinen Ortschaft Steinbach mündenden Klammbach steht hinter oder über jener schmalen Kalkzone sofort wieder Dolomit an, über welchem man sodann eine Stufe südlich einfallender, dünnplattiger, wulstiger, grauer hornsteinführender Kalke zu queren hat; nach ihrer petrographischen Ausbildung können dies nur Reifinger Kalke sein. Auf der südlichen Abdachung des Klammkogels (Kuppe mit den Buchstaben „berg“ von „Ziehberg“ der Spezialkarte) zwischen jenen beiden Seitenbächen stehen in diesem Zuge auch schwärzliche, dolomitische Plattenkalke an.

Eine niedere Sattelzone scheidet diesen gegen den Steinbachgraben vorgeschobenen westöstlich streichenden Muschelkalkrücken von den im Süden zum Rauhkogel hochansteigenden Hängen. Da die letzteren wieder aus Hauptdolomit bestehen, so lag es nahe, in jener Sattelzone einen hier durchstreichenden Lunzer Zug zu vermuten, doch fanden sich keine Spuren von Sandsteinen oder Mergelschiefern.

In dieser Gegend setzt am Flyschrande übrigens auch eine Transversalstörung ein, so daß die Kalkzone in dem bei Steinbach von Süden herabkommenden Graben quer abgeschnitten und die Flyschgrenze ungefähr um einen Kilometer nach Süden verschoben erscheint. Dementsprechend trifft man auch die westliche Fortsetzung unseres Wettersteinkalkzuges erst in einiger Höhe jenes vom Rauhkogel gegen Steinbach herunterkommenden Grabens wieder. Dieselben Kalke tauchen auch weiterhin noch einmal in einem über den Hutkogel streichenden Wandgürtel dickbankiger, weißer Diploporenkalk auf, welche westlich unter dem Hutkogel in der gegen den Langstein 934 m ziehenden Mulde von Lunzer Sandstein überlagert und durch den letzteren von dem hier allseits herrschenden Hauptdolomit getrennt werden. Der Wettersteinkalk bildet also am Hutkogel eine durch Lunzer Sandstein umhüllte sattelförmige Aufwölbung innerhalb des Hauptdolomits. Ein westlich unter dem Hutkogel im Wettersteinkalk vorgetriebener alter Erzstollen weist offenbar auf dieselbe Erzzone hin, welche einst auch in der Kaltau südlich unter dem Falkenmauertörl und am Gaisberg bei Molln zu Schürfungen auf Bleierze Anlaß geboten hat¹⁾.

Diesem mehrfach unterbrochenen nördlichen Wettersteinkalkzug steht nun im Süden als Gegenflügel die über den Gaisstein, Stoßberg und Janslkogel zum Windhagkogel streichende Fortsetzung der Wettersteinkalke auf der Rieserschneid gegenüber. Während aber die letzteren nördlich einfallen und mit der südlich einschließenden Kremsmauer eine Mulde bilden, hat man in ihrer Fortsetzung nur einen einfachen, zunächst am Gaisstein steil aufgerichteten, dann aber am Stoßberg, Janslkogel und Windhagkogel süd-

¹⁾ H. Commenda, Übersicht der Mineralien Oberösterreichs. Aus dem XXXIII. Jahresbericht d. Vereines für Naturkunde in Oberösterreich. Linz 1904, pag. 7.

lich einfallenden Zug, der sonach seiner Lagerung nach wieder eher der Kremsmauer gleichkommt. Tatsächlich liegt auch an der Mündung des Weißenbaches in den Schwarzenbach eine isolierte, synklinale gebaute Partie von Wettersteinkalk, deren Nordflügel offenbar noch der Kremsmauer entspricht und so die Verbindung herstellt mit der schon am Stoßberg vorwiegend nach Süden gekehrten Einfallsrichtung dieser Wettersteinkalkzone.

Wenngleich der hier besprochene Wettersteinkalk des Gaissteines, Stoßberges und Janslkogels im großen ganzen als überkippter Südflügel der Hochsalmsynklinale aufgefaßt werden kann, deren Nordflügel wir bei Steinbach und am Hutkogel schon kennen gelernt haben, so entspricht dessen Grenze gegen jenen Hauptdolomit zu meist wieder einer Störung, da weder im Schwarzen- und Weißenbach, noch im Hollersbach, Gezimmertenbach und Enzenbach Spuren eines trennenden Bandes von Lunzer Schichten nachgewiesen werden konnten.

Erst in dem gegen Scharnstein abfallenden Tissenbach fand sich unter der aus Wettersteinkalk bestehenden Nordwand des Windhagkogels (auch Mittagstein genannt) ein Zug von Lunzer Sandstein, welcher den am Abhang darunter mächtig anstehenden Hauptdolomit von den weißen Kalken scheidet. Hier ist also wieder der gewöhnliche Schichtenverband, wenn auch in überkippter Lagerung hergestellt.

Zwischen diesem südlichen, mit der Kremsmauer unmittelbar zusammenhängenden und dem vielfach unterbrochenen nördlichen Wettersteinkalkzug, also zwischen dem Windhagkogel und dem Hutkogel ist nun die Hauptdolomitmulde des Hochsalm als eine einseitig nach Süden geneigte, einen Kern von Rhät-, Lias-, Jura- und Neokomgesteinen aufweisende Synklinale eingeschlossen. Sie bildet die westliche Fortsetzung der bereits geschilderten offenen Mulde der Gradenalpe, welche jedoch entlang dem verbindenden Gebirgskamm zwischen Hollerberg und Rauhkogel schon bis auf den Hauptdolomit hinab abgetragen wurde.

Der Kern der einseitig südlich geneigten Hochsalmmulde wird der Reihe nach von folgenden Schichtgruppen gebildet: Über dem Hauptdolomit, beziehungsweise dessen hangenden, dünnbankigen, mattweiß anwitternden, oberflächlich von gitterförmigen Einrissen genetzten Plattenkalken folgt zunächst 1. eine Mauerstufe lichter Korallenkalke und dunkelblaugrauer, gelblich verwitternder Rhätkalke mit Muschelscherben; 2. lichtrote Crinoidenkalke (Hierlatzkalke, Liasfleckenmergel fehlen); 3. rote, von Manganerzrinden durchwobene brecciöse, etwas knollige Klauskalke mit Belemniten; nur am Schütterberg auf der Südflanke des Grünauerberges nördlich Bauer zu Schlag, wo sie in einem alten Steinbruche früher als „Grünauer Marmor“ gebrochen wurden und auf der Westseite des Grünauerberges entwickelt; 4. dünnplattige, braunrote, fein weiß geäderte Kieselkalke, besonders mächtig im Tissenbachgraben bei Scharnstein. 5. Hellroter faseriger Tithonkalk; 6. dickplattige weiße, dichte, muschelartig brechende Neokomptychenkalke, oft mit mächtigen, schwärzlichen Hornsteinknollen; 7. Neokomfleckenmergel.

Letztere bilden den innersten Kern und ziehen sich als solcher aus dem Tissenbachgraben über eine Schulter des Hochsalm auf eine am Nordabhang des letzteren hinziehende breite Terrasse und bis auf den Sattel zwischen dem Loos- und dem Rauhkogel hinüber. Auf dem vom Hochsalmgipfel nördlich vorspringenden Rücken kann man die hier gedoppelte Schichtfolge nicht vollständig nachweisen, wie denn überhaupt nicht alle Glieder gleichmäßig rings um die Mulde entwickelt sind. Wieviel dieser Unregelmäßigkeiten auf Rechnung der schon ursprünglichen, unkonformen Ablagerung der Juraglieder zu stellen ist, oder wieviel die nachträglichen Verschiebungen in der arg zusammengepreßten Synklinale dazu beigetragen haben, die Symmetrie zu stören, läßt sich kaum feststellen. Jedenfalls scheint mir das lokale Auftreten der Klauskalke am Schütterberg oder der braunen Hornsteinkalke im Tissenbach eher auf Ablagerungsdifferenzen zu beruhen.

Die beschriebene Hochsalmmulde reicht nach Westen bis in das Almtal, wo am Abhang des Grünauerberges gegen Weidinger Rhätkalk, Klauskalk und jurassische Hornsteinkalke mit südlichem Einfallen ausstreichen.

Offenbar ist es endlich nur ein verschobener Teil derselben Synklinale, welcher, durch eine Querstörung vom Wettersteinkalk des Windhagkogels getrennt, von der Kammhöhe des Grünauerberges südlich gegen Grünau herabzieht und dabei ein völlig abweichendes, nämlich gegen Osten gerichtetes Einfallen zeigt.

Auch diese quer auf die herrschende Hauptrichtung nach Süden streichende Scholle besteht aus Hauptdolomit, Rhätkalk, Klauskalk, Hornsteinjura, Tithon und Neokom, mit dem sie im Schüttergraben unmittelbar am diploporenführenden Wettersteinkalk des Windhagkogels abstößt.

Wenn diese komplizierte Region auf den älteren Karten als einförmiges Muschelkalkterrain koloriert wurde, so mögen die dünnplattigen, grauen, zum Teil wirklich an Reiflinger Kalke erinnernden Jurahornsteinkalke sowie deren nahes Zusammentreffen mit typischen roten Werfener Schieferen hiezu Veranlassung gegeben haben. Letztere bilden nämlich nördlich vom Bauer zu Schlag den mit Wiesen bekleideten Fuß des Grünauerberges und spitzen sich, nach Nordost emporziehend, in dem hinter der Baron Herringschen Villa am Rande des Wettersteinkalkes herunterkommenden Seitengraben aus.

Während die Hochsalmsynklinale den rückwärtigen Teil des Tissenbaches schneidet, verquert auch noch ein schmaler, aus Rhätkalk und Hierlatzcrinoidenkalk bestehender, von der Ruine Altscharnstein zum Langstein streichender Zug den äußeren Abschnitt jenes Seitentales.

Der Nordrand der großen Hochsalmmulde ist, wie sich aus zahlreichen Aufschlüssen in den einschneidenden Gräben und auf den vorspringenden Seitenrücken, woselbst die Flyschgrenze zumeist genau festgestellt werden kann, deutlich ergibt, über dem Kreideflysch zwischen Scharnstein und Steinbach aufgeschoben. Die von O. Abel beschriebenen groben Grenzkonglomerate konnten auch westlich vom Ziehberg nur bis auf den Steinbacher Kalvarienberg verfolgt werden,

wo aus denselben unter anderen wieder die bezeichnenden rotbraunen Porphyrogerölle und grüne Diabasporphyrite auswittern.

Hier müssen noch einzelne östlich von Scharnstein innerhalb der Flyschzone, aber noch unweit der Kalkgrenze auftauchende klippenförmige Vorkommen von Jura und Unterkreide erwähnt werden. Schon im Weichbilde des Ortes findet man auf den nördlich von der Mündung des Tissenbaches gegen die Villa Reitzes herabziehenden, im Ganzen der Flyschzone angehörigen Wiesen rote Tithonkalke und damit zusammenhängende lichte Neokomfleckenmergel, welche als anstehend betrachtet werden müssen. Noch deutlicher, weil schon morphologisch als Gesteinskuppe aus dem weichen Flyschgelände aufragend, ist eine (etwa bei g des Wortes Brustelberg der Spezialkarte) am Nordgehänge des hier herablaufenden Grabens im lichten Walde aufragende Klippe, an deren Aufbau sich braune Hornsteinkalke, Tithon und Neokomptychenkalk beteiligen. In beiden Fällen handelt es sich wohl um antiklinale Aufwölbungen einer weiteren, äußeren Faltenzone, deren Gesteinsmaterial sich auch faziell noch an die Ausbildungsweise des Hochsalzuges anschließt.

Hier mag noch besonders darauf hingewiesen werden, daß auf der ganzen Strecke zwischen dem Pechgraben und dem Almtale an keiner Stelle des südlichen Flyschrandes subalpin ausgebildete Lias- oder Juraabsätze beobachtet werden konnten, welche mit diesen vom Pechgraben östlich bis über Gresten nachgewiesenen ufernahen Absätzen verglichen werden könnten.

IV. Das Dolomitgebiet der Steyring und Haslau.

Die plateauförmig ausgebreiteten Dachsteinkalkmassen des Totengebirges (Prielgruppe) werden entlang ihrem Nordabsturze durch ein wechselndes Band von Carditaschichten unterlagert¹⁾, mit dem sie auf einem Sockel aus weißem, sandigem, drusig-löcherigem fast schichtungslosem Wettersteindolomit aufruhend. Diese Dolomite bilden zwischen dem Almsee und Hinterstoder, also in der Steyring und Haslau, ein von vielen Gräben durchfurchtes, waldreiches Bergland, das sich von den Nordabfällen der Prielgruppe im Süden bis an den Fuß der nochmals zu größeren Höhen aufsteigenden Massive oder Kämme des Kasberges und der Kremsmauer im Norden erstreckt.

Während in der Umgebung des Almsees das Liegende dieser Wettersteindolomite unmittelbar durch gipsführende Werfener Schichten gebildet wird, erscheinen am Abhang des Kasberges und im Steyringtal unterhalb jenes Dolomites südlich einfallende Reiflinger Hornsteinkalke und schwarze Gutensteiner Kalke, welche vom Kasberg angefangen einen zusammenhängenden Zug bis zum Keferspitz und zur Ausmündung des Stodertales bei Steyrbrücke aufbauen.

In zahlreichen Gräben und auf allen Seitenrücken des Kasbergsüdabhanges ist die Unterlagerung des Dolomits erst durch hornstein-

¹⁾ E. v. Mojsisovics, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 292, 1887, pag. 3, dann in C. Diener, Bau und Bild d. Ostalpen etc. Wien-Leipzig 1903, pag. 389. — D. Stur, Geologie d. Steiermark. Graz 1871, pag. 263.

führende dickplattige Reiflinger Kalke und dann durch dünn-schichtige Gutensteiner Kalke deutlich aufgeschlossen. So in der zum Almgebiet gehörigen Hetzau östlich von Habernau, in den gegen das Steyrlingtal abdachenden Schluchten südlich unter dem Roßschopf, bei der Ahornalpe, unter dem Hochstein und dann im Steyrlingtale selbst im Brunntal (Villa Starhemberg der Spezialkarte).

Der Wettersteindolomit des Hochkogels wird fast ringsum durch die dunklen Muschelkalkgesteine unterteuft. Ebenso wird der Wettersteindolomit des Andelsbergs im Norden von Reiflinger Kalk getragen, welcher, am unteren Ausgang des Andelsbachgrabens durch einen Querbruch abgeschnitten und verschoben, bei Steyrling seine Fortsetzung im Südflügel der Keferspitzantiklinale findet. Das Ende dieses Zuges trifft man dann jenseits im Steyrtale, wo an der Reichsstraße zwischen Steyrbrücke und Gasteiger dünn-schichtige, wellig-knotige, mit Mergelschiefern wechsellagernde Reiflinger Kalke nach Südwesten unter den Wettersteindolomit von Steyrbrücke hinabtauchen. Bei Dirnbach verhüllen mächtige Massen von Niederterrassenschotter die weitere Fortsetzung jenes Südflügels, während der Nordflügel der Keferspitzantiklinale jenseits der Teichl am Südabhang des Falkensteins und des Riesenbergs noch zutage schaut.

Gleichwie jene Wettersteindolomitregion einerseits die Unterlage der ausgedehnten, in sich aber doch mannigfach gefalteten Dachsteinkalkplatte des Totengebirges bildet, lagert ihr im Norden am Ausgang des Stodertales nächst Dirnbach eine Mulde von Hauptdolomit¹⁾ auf. Das untere Stodertal bietet einen günstigen Aufschluß der durchweg nach SSW einfallenden Schichtreihe, deren tiefste Glieder an der Reichsstraße zwischen Steyrbrücke und Gasteiger in Form von typischen, dünnplattigen, hornsteinführenden knolligen Reiflinger Kalken mit mergelig-schieferigen Zwischenlagen aufgeschlossen sind. Dieselben werden unmittelbar von dem bei Steyrbrück auf das rechte Steyrufer übersetzenden und den isolierten Riegel südlich von Dirnbach aufbauenden Wettersteindolomit überlagert, in dessen Hangendem am SO-Abhänge des Weißenberges ein gering mächtiger Zug von Lunzer Sandstein durchstreicht. Die Fortsetzung des letzteren jenseits des Steyrtales ist offenbar in der von Moräne verhüllten Sattelmulde südlich des isolierten Dirnbacher Dolomitriegels zu suchen.

Der Lunzer Sandstein steht über einem kleinen, zum Meierhofe (MH. der Spezialkarte) gehörigen Weiher auf dem kahlen Steilhang der linken Talseite deutlich an. Darüber liegt nun mit demselben nach SSW gerichteten Einfallen eine mehrere Kilometer breite Zone von wohlgebanktem, grauem, splittig-rauhem, auf beiden Talgehängen und im Weißenbachgraben ausgezeichnet bloßgelegtem Hauptdolomit auf, welchem anscheinend völlig konkordant die ebenfalls nach SSW einfallenden weißen, sandig-drusigen zuckerkörnigen Dolomite

¹⁾ An dieser Stelle sind diese beiden Fazies der Obertrias einander sehr genähert. Wie aus den Aufnahmen von E. v. Mojsisovics hervorgeht (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 19), findet in der Warscheneckgruppe am Südgehänge des Stodertales eine noch engere Verknüpfung der Dachsteinkalk- und der Hauptdolomitausbildung statt.

an der Basis des Kleinen Priels folgen. Da die letzteren am Nordabsturz des Kleinen Priels (Teufelsmauer) vom Dachsteinkalk normal bedeckt werden und sohin als Wettersteindolomit gelten müssen, liegt halbwegs zwischen der Teufelsmauer und dem Weißenbachgraben eine jener Stellen vor, wo die Abtrennung der beiden Dolomitstufen mangels einer durchlaufenden Zwischenlage von Carditaschichten mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

In dem hier vorliegenden Falle liefern die bei lokaler Anwendung meist benützbaren petrographischen Unterschiede hinreichende Anhaltspunkte, um diese offenbar einer Störung entsprechende Grenze mit einiger Sicherheit festzustellen. Es bietet sich uns hier aber auch noch ein anderer Weg, um zu demselben Ziele zu gelangen, nämlich die Verfolgung des die Mündung des Stodertales querenden Lunzer Sandsteinzuges. Diese Lunzer Schichten bilden nämlich nicht nur im Nordosten das Liegende unserer Hauptdolomitzone und streichen als solche am Gehänge des Weißenberges bis in die Einsattlung 811 *m* (südlich vom Keferspitz) und dann am Gehänge des Hühnerzipf über Hochwartnerreit bis auf eine Schulter am Nordrücken des letzteren (bei „Ho“ von Hochwartnerreit der Spezialkarte), sondern auch im Nordwesten. Infolge einer hier einsetzenden Drehung im Streichen, das am Habichtskogel die Richtung Südwest—Nordost annimmt¹⁾, also genau unter rechtem Winkel zu dem am Stoderausgang von Nordwest nach Südost orientierten Streichen, hebt sich die Hauptdolomitmulde am Habichtskogel und Hühnerzipf heraus und unsere Lunzer Sandsteine schwenken, einen kurzen Bogen um die Nordkante des Hühnerzipf beschreibend, plötzlich aus NW in SW ab. Sie konnten weiter in einem ununterbrochenen Zuge auf der Westflanke des Hühnerzipf und Habichtskogel hoch über dem in Wettersteindolomit eingeschnittenen Andelsbach (Ebner, Gschött) bis zum Haslbauer verfolgt werden, wodurch die ganze Breite des Hauptdolomitzuges gegen Westen begrenzt und abgeschnitten erscheint. Da nun der südlich der Haslau aufragende Wipfelschlag schon dem massigen, sandigen, weißen unteren Dolomit am Fuße der Teufelsmauer angehört, so muß die fragliche Südwestgrenze des Hauptdolomits vom Haslbauer dem Schichtstreichen entsprechend gegen Südost über die beiden, den wilden Seitengraben der Hofbualpe einschließenden Felsrippen mit dem Fuchskogel und Laaberg ins Stodertal hinüberziehen.

Auf dieser Strecke konnte sie bisher freilich nicht festgelegt werden, da in der Haslau Talschuttmassen und Moränen gerade diesen Strich verhüllen, während es in dem schwer zugänglichen Ötzbach entlang dem Steige bis zur Hofbualpe nicht gelang, die sich wohl durch einzelne Rollstücke verratenden Sandsteine auch anstehend aufzufinden.

¹⁾ Dieses rechtwinklig auf die Hauptrichtung, nämlich nach Nordnordost gerichtete, abnormale Streichen bedingt wohl auch die Blattverschiebung am Ausgang des Andelsbaches unterhalb Gschött sowie die den Rieserkogel im Osten abschneidende Querstörung, welche mit dem mächtigen Anschwellen des Lunzer Sandsteins unterhalb Tragl und der geschilderten Ablenkung des Grießer Steins (bei Rissl der Spezialkarte) nordöstlich von Steyring zusammenhängt.

In jenem bewaldeten, nicht immer gut aufgeschlossenem Dolomit-terrain fällt es oft schwer, die in der Regel nur wenige Meter mächtigen Züge des Lunzer Sandsteines kontinuierlich zu verfolgen, wodurch allein die sichere Abtrennung des unteren von dem oberen Dolomit ermöglicht ist. Wohl erscheint der fast immer grau gefärbte und bituminöse, grobklüftige Hauptdolomit, der in dieser Gegend schon das Aussehen des Dachsteinkalkes annimmt, nach Art des letzteren in deutliche, mächtige, oft durch tonige Zwischenmittel getrennte Bänke geteilt, während der zumeist rein weiße, zucker-körnig-kristallinische, drusig-löcherige und daher dem Schlerndolomit sehr ähnliche Wettersteindolomit nahezu schichtungslos ist, allein diese unterscheidenden Merkmale treffen doch nicht immer zu. In den nördlich oder südlich anschließenden Regionen liegen diese Verhältnisse wesentlich einfacher. So fällt die Abtrennung in den nördlich gelegenen Gebieten (Kremsmauern), wo die Untertrias als reiner Kalk (diploporenführender Wettersteinkalk), die Obertrias dagegen als typischer Dolomit (Hauptdolomit) entwickelt ist, nirgends schwer.

Ebenso gelingt die Trennung in der südlicher folgenden Zone (Prielgruppe) leicht, wo umgekehrt die Untertrias als Dolomit (Wettersteindolomit), die Obertrias dagegen als Kalk (Dachsteinkalk) ausgebildet ist.

Nur in der vermittelnden Zwischenzone, wo offenbar durch eine regionale Änderung im Magnesiagehalt dieser Karbonate magnesia-reichere Kalke in relativ kalkreiche Dolomite übergehen, wird es unter unmöglich, jene beiden Stockwerke rein petrographisch zu unterscheiden. In solchen Fällen ist man auf die genaue Festlegung der schmalen Lunzer Züge angewiesen, die sich allerdings meist durch ihre auffallenden, schwarzen, gelben oder rostbraunen Gerölle im weißen Dolomitschotter der Seitengraben leicht verraten und durch Verfolgung der letzteren endlich anstehend aufgefunden werden können.

V. Untertriasaufbrüche von Grünau.

Es wurde darauf hingewiesen, daß die synklinal gebaute, gegen Nordwesten über den Schwarzenbach bis auf den Windhagkogel bei Grünau fortsetzende Wettersteinkalkzone der Kremsmauern im Süden noch von liegenden Muschelkalkschichten unterteuft wird, welche sodann durch eine konform dem Hauptstreichen, also von SO nach NW ziehende Längsstörung abgeschnitten werden. Diese in der Richtung nach SO am Fuße des Sengengebirges gegen Windischgarsten verlaufende, offenbar die Anlage des von der Pyhrnbahn durchzogenen Teichtales begründende Längsstörung scheint sich in dieser Richtung (also gegen SO) immer mehr auszugleichen, was dadurch zum Ausdruck gelangt, daß die bei Steyrling noch an Hauptdolomit abstoßenden Muschelkalkschichten schon am Keferspitz zunächst eine steile Antiklinalstellung annehmen und dabei unter jene südlich angrenzende Hauptdolomitzone hinabtauchen.

Es entspricht auch diesem Verhältnis, daß jener Muschelkalkzug weiterhin bei Dirnbach unter den Terrassenschottern verschwindet, so

daß bereits um St. Pankratz auf beiden Seiten des Tales Hauptdolomit ansteht.

In der entgegengesetzten Richtung, nämlich von Steyrling gegen Nordwesten, prägt sich die Störung noch deutlicher aus, da unter dem Schwereck nächst der Wasserbodenalpe nicht nur der Gutensteiner Kalk, sondern sogar gipsführendes Haselgebirge und Werfener Schiefer an der Bruchlinie gegen den Hauptdolomit abstoßen. Die Störung zieht in derselben Richtung weiter über Schindelbacher, dann durch die Einsattlung zwischen dem Scheiterwiedberg und Zuckerhut gegen Grünau. Da nun am Nordabhang des Scheiterwiedberges im Liegenden der fraglichen Hauptdolomitzone Lunzer Sandstein hervor kommt, so tritt in dieser Gegend schon wieder eine Reduktion der Sprunghöhe ein, was also ebenfalls ein allmähliches Ausgleichen der unter dem Schwereck die größte Verschiebung aufweisenden Diagonalstörung: Windischgarsten—Grünau¹⁾ bedeutet.

Die besprochene, nördlich dieser Störung verlaufende, vielfach mit Gosausandstein bedeckte Muschelkalkzone der Wasserbodenalpe streicht über Schindelbach in die Niederung zwischen dem Kasberg und dem Hochsalmzug herein, wo sich östlich von Grünau um den Zusammenfluß des Stoßbaches mit dem Schindelbach mehrere kleine waldige Bergkegel erheben.

An verschiedenen Stellen treten an deren Basis noch die oberen haselgebirg- und gipsführenden Werfener Schichten in der bekannten Form von roten oder grünlichen glimmerreichen Sandsteinschiefern zutage; so am Fuße des Windhagkogels bei Langjäger und Bauer zu Schlag sowie am rechten Ufer des Grünauer Baches gegenüber von Schuller, östlich von der Mündung des Enzenbaches in den Grünauer Bach, in der Einsattlung südlich hinter dem Dachkogel, endlich am unteren Auslauf der Gehänge im Bereich des Zusammenflusses des Hollersbaches, Stoßbaches und Schindelbaches nächst Grüh.

Die Werfener Schiefer stehen hier vielfach mit Haselgebirge in Verbindung, aschgraue, zu Rutschungen neigende Tonmassen mit eingeschlossenen kleinen Brocken von rotem Schiefer und schwarzem Kalk sowie unregelmäßigen Trümmern von weißem und hellrotem Gips. Sie konnten an nachfolgenden Stellen nachgewiesen werden. In dem SW unter dem Schwereck gegen Schindelbach abfallenden Graben, am Fuße des Stoßberges im unteren Teile des Hollers-

¹⁾ Mit Bezug auf die in meiner Arbeit über die Aufschließungen des Bosrucktunnels (Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. LXXXII, Wien 1907 auf pag. 38, alin. 11) ausgesprochene Ansicht über die Fortsetzung der „Windischgarstner“ Linie muß hier richtigstellend folgendes bemerkt werden. Die für die Puchberg—Mariazeller Störungszone charakteristischen, mit Gosau ausgekleideten Aufbrüche von Werfener Schichten, gegen welche die angrenzenden Kalkzonen von beiden Seiten zuneigen, gelten noch für das Windischgarstner Becken. Hier fällt das Sengengebirge mit südlicher Schichtenneigung ebenso gegen die von Gosau verhüllten Werfener Schiefer ein, als die nördlich einschließende Masse des Warschenecks. Die westliche Fortsetzung dieses Verhältnisses zieht sich nun über Vorderstoder bis nach Hinterstoder, beziehungsweise bis an den Fuß des hier mit breiter Ostfront abbrechenden Totengebirges, nicht aber ins Teichtal, wo unser Diagonalverwurf einsetzt.

baches, in der Abrutschung am rechten Grünauufer unter- und oberhalb der Einmündung des Enzenbaches, unter der Klamm des Stoßbaches östlich von Grüh, am Südfuße der Grühmauer, endlich auf dem sumpfigen Sattel südlich vom Dachskogel und den von hier gegen Kieshütte absinkenden Gräben.

Über diesen Werfener Schichten lagern zunächst dünnplattige, schwarze, meist dolomitische, oft auch direkt in Dolomit übergehende Gutensteiner Kalke, aus welchen zum Beispiel der Zuckerhut und Dachskogel östlich von Grünau sowie auch die sanfter geböschten tieferen Absenker des Gaissteins gegen Kieshütte bestehen. Darüber folgen dann am Südabhang des Gaissteins gegen Schindelbach die grauen, plattigen Hornsteinkalke vom Typus des Reiflinger Kalkes, welche wir bereits in der Gegend des Keferreitgrabens und der Wasserbodenalpe angetroffen haben.

Der im Süden als ein Vorbau des Kasberges über den Untertriasaufbrüchen des Grünautales aufragende, aus Hauptdolomit bestehende Scheiterwiedkogel wird von den unterlagernden Reiflinger Kalken durch ein Band von Lunzer Sandstein getrennt, das man auf dem Wege zur Farrnau alpe, etwa 100 m unterhalb der ersten Sattelhöhe in deutlichen Aufschlüssen verquert. Auf der Nordseite des Tales aber ragen über den spärlichen Entblößungen von Werfener Schiefer am rechten Ufer des Grünaubaches (bei Grünau B der Spezialkarte) unmittelbar die Kalkwände am Fuße des Windhagkogels auf. Es sind in ihren oberen Partien weiße, in den tieferen Lagen aber dunkelgraue und selbst schwärzliche Kalke, welche hier einen großen Reichtum an gut erhaltenen Gyroporellen aufweisen. Da diese wohl zu *Gyroporella porosa* Schafh.¹⁾ gehörigen, auf der verwitterten Oberfläche massenhaft hervortretenden Reste auch in den schwarzen Kalken erscheinen, so könnte angenommen werden, daß hier schon die Gutensteiner Kalke als Gyroporellenkalk ausgebildet sind oder daß hier eine durchgehende, bereits im unteren Muschelkalk beginnende Algenriffbildung vorliegt, deren lichte Hangendpartien erst als Äquivalente des Wettersteinkalkes anzusehen wären.

Die an den bezeichneten tiefer gelegenen Stellen des Grünaubachtales (östlich von Grünau) zutage tretenden Werfener Schichten sowohl als auch die darüber zunächst folgenden Gutensteiner Kalke werden nun von plattigen, dunkelblaugrauen Kalksandsteinen ummantelt und vielfach verdeckt, deren Lagerung und petrographische Ausbildung sie als Oberkreide kenntlich machen. Obschon bisher außer den erwähnten Foraminiferen keine Fossilien darin aufgefunden werden konnten, wird man diese Sandsteine ihrer Fazies und Position wegen am besten als Gosausandsteine bezeichnen.

In der Gegend von Grüh an der Mündung des Hollersbaches erscheinen in Verbindung mit diesen Gosausandsteinen überdies auch jene schwarzgrünen, auf den scharfrandig muscheligen Bruchflächen gläsig glänzenden kieseligen Sandsteine, welche weiter östlich bis Wien in der Kreideflyschzone nach C. M. Paul eine verhältnismäßig tiefe Position einnehmen, von mir aber auch am Wuhrbauerkogel und

¹⁾ Nach freundlicher Mitteilung des Herrn cand. geolog. Julius von Pia.

im Fischbachtal bei Windischgarsten, somit in einem ausgesprochen inneralpinen Gosabecken nachgewiesen werden konnten. Auch die schwarzgrünen, glasigen Sandsteine von Grüh zeigen im Dünn-
schliffe eine reichliche Einstreuung von lebhaft grünen Glaukonit-
körnern. Selten treten hier in diesem Schichtkomplex rote, sandige
Kalke auf, wie in dem sumpfigen Waldgraben SO unter dem Dach-
kogel, während die bekannten bunten, roten und gelben Kalk-
konglomerate bisher gar nur in einzelnen gerollten Blöcken angetroffen
werden konnten.

Im ganzen genommen zeigen die Gosaschichten der Grünau
schon durch das Vorherrschen grauer kalkiger Sandsteine einen
flyschartigen Habitus, etwa ähnlich wie die Gosau von Gießhübl
bei Mödling, ja einzelne besonders glimmerreiche Varietäten gleichen
völlig einem häufigen Typus des Wiener Sandsteines, wie ein mir
vom linken Ufer des Stoßbaches in der Grüh vorliegendes Hand-
stück zeigt.

An mehreren Stellen dieses niederen Berglandes am Grünaubache
östlich von Grünau treten mit den dunklen Sandsteinen auch gelbgraue,
dichte, von dünnen, weißen Spatadern gegitterte und von dunklen faser-
rigen Häuten wellig durchwobene Mergelkalke auf, welche auch durch
ihre auffallend helle oberflächliche Anwitterung den Neokomflecken-
mergeln gleichen. Solche Gesteine wurden im Graben südlich vom
Zuckerhut, dann am Nordwestabhang des Gaissteines etwa 100 m ober-
halb des Stoßbaches südlich von Grüh, endlich auch nächst dem Förster-
hause im unteren Teile des Hollersbachgrabens (SO Gschwend) beo-
bachtet. An der zuletzt genannten Lokalität stehen im Bachbette am
Ausgange des Hollersbaches, nach Süden flach einfallend, graue, dünn-
plattige Hornsteinkalke und darüber dünnschichtige rotbraune Kiesel-
kalke und -Mergel des oberen Jura im Liegenden jener Mergel an.

Die Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle, wo die enge Schlucht
des Hollersbachgrabens in eine offene Talweite ausmündet, sind da-
durch bemerkenswert, daß die erwähnten Juragesteine anscheinend
unter den jene enge Talpforte querenden Wettersteinkalken hervor-
treten, als ob sie das äußerste südliche Ende der hier von der Trias
überschobenen, hoch oben am Looskogel übertags ausgehenden
Hochsalmsynklinale darstellen würden.

Der Bach überfließt unterhalb der roten Kieselkalke noch eine
schmale Dolomitbarre und bespült hierauf am Fuße des Stoßberges
den dort bloßliegenden Haselgebirgsletten, so daß in dieser Gegend
eine tiefgreifende Störung durchschneiden muß.

Während das von Süden nach Norden ziehende Almtal bei
Grünau den herrschenden Charakter der Durchbruchstäler in der
nordalpinen Hauptdolomitzone zeigt, scheint die hier von Osten ein-
mündende Talbucht des Grünaubaches mit ihrem von Gosaschichten
ausgekleideten, durch Werfener Schiefer und Haselgebirge gebildeten
Boden und mit den niederen, aus Muschelkalkgesteinen bestehenden
Waldkegeln morphologisch dem Typus der Talbecken von Windisch-
garsten, Aussee oder Berchtesgaden zu entsprechen, ein Bild, das
durch die breite Ausdehnung der Grundmoränen nur noch vervoll-
ständigt wird.

VI. Das Kasbergmassiv.

Das der Prielgruppe gegenüber gegen die nördlichen Hauptdolomithöhen am rechten Almufer vorgebaute, noch bis 1743 *m* aufragende Kasbergmassiv bietet in tektonischer Hinsicht bemerkenswerte Aufschlüsse. Wie schon unsere älteren geologischen Karten erkennen lassen, besteht die plateauförmige Gipfelpartie aus Muschelkalkgesteinen, während die westlich zur Alm und nördlich zum Grünaubach absinkenden Abhänge dem Hauptdolomit zufallen. Wenn die älteste Aufnahme auch auf der südlichen Abdachung Hauptdolomit verzeichnet, so zeigt die zweite Kartierung durch E. v. Mojsisovics bereits ganz richtig, daß diese die Gipfelregion in fast schwebender Lagerung aufbauende Muschelkalkplatte gegen Süden unter eine Zone von Wettersteindolomit hinabtaucht, welche weiterhin im Vereine mit einer geringmächtigen Lage von Carditaschichten die Unterlage des Totengebirges, und zwar hier speziell der Prielgruppe darstellt.

Läßt jedoch der Genannte jene Muschelkalkplatte im Norden mit einer annähernd westöstlich streichenden Grenzlinie abschneiden, was offenbar auf die Annahme eines Längsbruches zurückzuführen ist, so haben nun die letzten Begehungen gelehrt, daß diese Grenze keineswegs gerade verläuft, sondern je nach dem Terrain aus- und einspringende Winkel bildet, wie es der Grenze einer flach aufliegenden jüngeren Serie entsprechen würde.

Südlich von Grünau ist das Almtal in auffallend flach gelagerten Hauptdolomitmassen eingeschnitten, so daß die an der Gipfelkante des Kasberges in Form einer langen niederen Mauerstufe hervortretenden, annähernd horizontal liegenden, schwarzen Gutensteiner Kalke eine abnorme Position einnehmen. Dasselbe Bild zeigt sich auf der Nordseite in den beiden gegen Schindelbach abstürzenden Felskaren, deren markante horizontale Schichtung abermals eine Krone von dunklen Muschelkalkgesteinen über einem mächtigen Hauptdolomitsockel erkennen läßt. Auch in dem bei Eystenau vom Kasberg herunterkommenden Walebach sieht man den Hauptdolomit bei süd-nördlichem Streichen gegen Osten, also wieder unter die Muschelkalkkrone einfallen.

Es sind dünnschichtige, schwarze, von feinen Spatäderchen durchkreuzte, hie und da Crinoidenstiele und Brachiopodenreste führende Gutensteiner Kalke und darüber graue, plattige, wulstige Reiflinger Kalke mit reichlichen Hornsteinausscheidungen, welche die kahle Plateauregion des Kasberges und deren mauerartigen Randabstürze zusammensetzen. Entlang der ganzen Südseite des Kasberges biegen diese auf der Höhe schwebend gelagerten, im Bereiche des Kulminationspunktes (1743 *m*) ein flaches Gewölbe bildenden Kalke südlich ab und tauchen hier unter die schichtungslosen, weißen, sandig-drusigen Wettersteindolomite der Hetzau und Steyrling hinunter. Dieses Verhältnis ist auf zahlreichen Rippen und in vielen Einschnitten entlang der ganzen Südseite auf das deutlichste erschlossen. Der auf der westlichen und der nördlichen Abdachung scheinbar unter dem Schichtenkopf des Muschelkalkes liegende, dick-

bankige, graue, grobsplitterige Hauptdolomit erscheint als solcher durch einen unterlagernden Zug von Lunzer Sandstein charakterisiert, welcher sich am Nordabhang des Scheiterwiedberges und Farrenauer Hochberges bis Grünau hinzieht und gegen Westen jenseits der Alm noch im Vorder-Rinnbach nachgewiesen werden kann.

Man hat also hier mit abnormen Lagerungsverhältnissen zu rechnen, welche den in den Nordostalpen häufig auftretenden schuppenförmigen Überschiebungen entsprechen.

Verfolgt man die Muschelkalkzone des Kasberges nach Osten, so zeigt sich deren Zusammenhang mit dem Südflügel der wiederholt besprochenen Antiklinale des Keferspitz bei Steyrling. Gutensteiner und Reiflinger Kalke senken sich nämlich ihrem Streichen nach entlang der Schwalbenmauer, Lanneralpe und des Hochsteins bis in das Steyrlingtal hinab, das sie bei Ober-Soppach kreuzen, um weiterhin auf den Nordabhang des Andelsberges überzusetzen, womit bereits annähernd der Zusammenhang mit der Keferspitzantikline hergestellt wird. Durch diesen Zusammenhang im Streichen erscheint auch die Vorstellung ausgeschlossen, daß die flache Muschelkalkkrone des Kasbergplateaus den Rest einer von weither stammenden Überschiebungsdecke darstelle.

Manche Verhältnisse sprechen dafür, daß diese Störung aus einer Überfaltung hervorgegangen ist, welche als die nach Norden übergelegte westliche Fortsetzung der Keferspitzantikline angesehen werden müßte. Es scheint nämlich, daß der Muschelkalk des Kasberges von seinem Hauptdolomitsockel wenigstens an einigen Stellen noch durch Wettersteindolomit getrennt wird, wie es dem Auftreten einer liegenden Falte entsprechen würde. Diesbezügliche Beobachtungen konnten sowohl auf der Nordseite gegen die Farrenauer Alpe als auch am Meisenberg nächst Habernau auf der Südseite angestellt werden und sollen nächstens auch an zwischenliegenden Stellen geprüft werden.

Was zunächst die nördliche Abdachung gegen die Farrenauer Alpe betrifft, so zeigt sich hier das Folgende: Von Grünau längs des markierten Kasbergweges aufsteigend, gelangt man über der stark durch Moränen verhüllten Muschelkalkregion des Zuckerhutes am schattseitigen Gehänge des Scheiterwiedberges (etwa bei „d“ von Scheiterwied B. der Spezialkarte) zunächst in deutlich anstehenden Lunzer Sandstein, welcher noch unterhalb des zu überschreitenden niederen Sattels von südwestlich einfallendem Hauptdolomit überlagert wird.

Am Nordostabhang des Farrenauer Hochberges (1227 m) legt sich der letztere völlig flach und trägt hier noch eine Kuppe von oberem Dachsteinkalk. Auf dem Rücken südlich der Farrenauer Alpe gegen den Kasberg stehen aber schon weiße, drusige, sandigkörnige und daher petrographisch mit dem Wettersteindolomit dieser Gegend übereinstimmende Dolomite an, welche weiter oben gebankt sind und dann, meist steil stehend, teilweise auch nach Norden einfallen, was etwa dem Scheitel einer Falte entsprechen würde. Bei einer über dem Wege liegenden Quelle beobachtet man auch dunkle, mergelige, schieferige Kalke im Gebängschutt; jedenfalls hängt das Auftreten dieser Quelle mitten im Dolomitgebiet von jener vielleicht dislozierten Mergellage ab.

Der folgende höhere Teil des zum Predigtstuhl, einer auffallenden Felsnase, emporziehenden Rückens besteht wieder aus dem weißen, löcherigen, hie und da steil nördlich einfallenden, schweren Dolomit, der an der Baumgrenze mit hornsteinführenden Plattenkalken in Berührung und wie es scheint auch in Wechsellagerung tritt. Über dem Predigtstuhl legen sich die Schichten aber völlig flach und man gelangt alsbald in dünnplattigen, knollig höckerigen, von dunklen Hornsteinwülsten durchzogenen Reiflinger Kalk, auf dem auch die Grünauer Kasbergalpe gelegen ist. Von hier zur Südkante des Plateaus weiter schreitend sieht man unter dem typischen Reiflinger Kalk zunächst dünnplattige, dunkelgraue Kalke mit erbsengroßen Hornsteinkügelchen, dann aber dünnschichtige, schwarze Gutensteiner Kalke mit Crinoiden und Brachiopodenresten hervorkommen, welche, flach nördlich einfallend, den scharfen Höhenrand des Spitzplaneck aufbauen und gegen Süden einen steil abbrechenden Schichtenkopf zeigen.

Dieselben Gutensteiner Kalke streichen nun ostwärts entlang dem Rücken weiter und bilden, wie schon erwähnt, auf der Spitze des Kasberges ein flaches Tonnengewölbe, dessen südlicher Flügel sich über den Roßschopf gegen die Langscheidungalpe hinabsenkt, wo abermals die Auflagerung von hornsteinreichen Reiflinger Kalken nachgewiesen werden kann. Die zuletzt erwähnten Reiflinger Kalke jedoch bilden schon die Basis jener Zone von Wettersteindolomit, welche den Sockel der Prielgruppe abgibt.

Auch die östlich anschließende Schwalbenmauer, die Lanneralpe und der Hochstein (1359 *m*) mit ihrem gegen Norden schroff abbrechenden Schichtkopf und den nach Süden neigenden Muschelkalkplatten gehören jenem Südflügel an und tauchen ebenfalls mit Hornsteinkalken unter den weißen Dolomit von Steyring hinunter. Hier mag erwähnt werden, daß in den Dolinen der oberen Lanneralpe vielfach Übergänge des dünnschichtigen schwarzen Gutensteiner Kalkes in einen sandigen Dolomit wahrgenommen werden konnten.

Außer an der eben beschriebenen Stelle am Rücken der Farrenauer Alpe konnte aber auch an der Südwestabdachung des Kasberges gegen die Hetzau ein Zug von weißem, dem Wettersteindolomit ähnlichem und hier sogar auch diploporenführendem Dolomit beobachtet werden, der als normaler Südflügel dem überkippten Nordflügel der supponierten, liegenden Falte entsprechen würde. In dem bei Habernau mündenden Hetzaugraben gelangt man nämlich längs des Straneckbaches aus dem am Abhang des Meisenberges östlich einfallenden Hauptdolomit alsbald in jenen weißen Diploporendolomit und hierauf in der Gegend der Iserwiese in schwärzlichen, hornsteinführenden Muschelkalk. Man passiert hier demnach wie es scheint eine überkippte Schichtfolge, an die sich innerhalb der Iserwiese am Rabenstein und Brunnkogel dieselbe Schichtfolge, aber in normaler Reihenfolge: „Gutensteiner Kalk, Reiflinger Kalk, Wettersteindolomit“ anschließt.

Auch diese Beobachtung spricht also dafür, daß am Kasberg eine einseitig südwärts geneigte Falte vorliegt, die allerdings nicht vollkommen ausgebildet oder erhalten ist, sondern zum Teil gegen Norden überschoben wurde.