

Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentalles und des oberen Pielachgebietes.

Von E. Spengler.

(Mit zwei petrographischen Beiträgen von H. P. Cornelius.)

[Mit 2 Tafeln und 14 Abbildungen im Text.]

In dieser Arbeit soll ein folgendermaßen begrenztes Stück der Nördlichen Kalkalpen geologisch beschrieben werden: Westgrenze: Westrand des Spezialkartenblattes „Schneeberg—St. Ägyd“ zwischen Bodenleitsattel (südlich der Büchleralpe) und der Nordwestecke der Karte; Nordgrenze: Nordrand des Kartenblattes bis zum Höhenberg bei Kleinzell; Ostgrenze: Wasserscheide zwischen Hallbach und Ramsaubach bis zum Kamme des Unterberges; Südgrenze: Wasserscheide zwischen der Gölsen, Traisen und Erlauf einerseits, der Schwarzau, Mürz und Salza anderseits.¹⁾

Das Gebiet gehört zum größten Teil dem Flußgebiete der Traisen an, nur der nordwestliche Teil wird durch die Pielach entwässert; daher wurde der oben angegebene Titel gewählt.

Da der Zweck dieser Arbeit in erster Linie die Darstellung der Ergebnisse der in den Sommern 1924—1927 durchgeführten Neuaufnahmen auf Spezialkartenblatt „Schneeberg—St. Ägyd“ ist, wurde der oben angeführte künstliche Rahmen nur insoweit überschritten, als es zum Verständnis des Gebirgsbaues erforderlich ist.

Mir standen vor allem zwei ausgezeichnete Vorarbeiten zur Verfügung:

1. die in den Jahren 1863—1864 durchgeführten Aufnahmsarbeiten von L. Hertle (5)²⁾ und M. V. Lipold (6—8);

2. die Aufnahmen A. Bittners in den Jahren 1893, 1894, 1896 und 1897. Ich möchte in diesem Falle die Leistung der beiden Erstgenannten fast noch höher einschätzen als diejenige Bittners. Wenn man nämlich in Betracht zieht, daß Hertle und Lipold noch fast keine Vorarbeiten vorgefunden haben, und bedenkt, daß diesen Geologen für ihre Aufnahmsarbeiten sehr wenig Zeit zur Verfügung stand, so muß man den Fleiß und das Geschick bewundern, mit welchem schon diese erste Aufnahme durchgeführt wurde.

¹⁾ Nur südlich von Annaberg wurde noch teilweise das zur Salza entwässerte Quellgebiet der Walster in die Darstellung miteinbezogen.

²⁾ Die Ziffern beziehen sich hier und im folgenden auf das Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit.

Wenn man die Hertle-Lipoldsche und die Bittnersche Karte vergleicht, so zeigt es sich, daß die wesentlichsten Züge im geologischen Bau schon auf der älteren Karte richtig eingetragen sind, wenn auch Bittner immerhin eine Reihe sehr wichtiger Verbesserungen angebracht hat: besonders bedeutsam ist die Erkenntnis, daß der Kalkzug des Unterberges und Traisenberges sowie die Kalke des Hennestecks und Kögelberges bei Annaberg Muschelkalk sind. Andererseits gibt es einige wenige Stellen, wo richtige Beobachtungen Hertles bei Bittner wieder verlorengegangen sind, weil sie letzterem gänzlich unverständlich waren. So das Vorkommen von Liasfleckenmergeln in Verbindung mit den Werfener Schieferen zwischen Reisalpe und Rothenstein oder die Beobachtung, daß die Kalke des Staff etwas anderes sind als diejenigen der Reisalpe.

Herrn Hofrat G. Geyer bin ich sehr dankbar dafür, daß er mir die Benützung der geradezu vorbildlich geführten Tagebücher A. Bittners möglich gemacht hat. Die Einsicht in diese Tagebücher war für die Neuaufnahme in zweifacher Hinsicht von großem Werte: einerseits sind in diesen Tagebüchern so manche Beobachtungen enthalten, die Bittner nicht publiziert hat, andererseits ergeben sich aus den Tagebüchern die genauen Routen der Aufnahmstouren Bittners, so daß ich es bei der Neuaufnahme so einrichten konnte, daß in erster Linie solche Strecken begangen wurden, die Bittner nicht besucht hatte. Denn dort, wo Bittner tatsächlich war, ist seine Karte in den seltensten Fällen verbesserungsbedürftig.

L. Kober (19) hat im Jahre 1912 auf Grund der Bittnerschen Arbeiten eine Aufteilung dieses Gebietes auf seine drei voralpinen Decken: Frankenfelsen, Lunzer und Ötscherdecke vorgenommen. Die Kobersche Deckengliederung hat sich im allgemeinen auch bei der Neuaufnahme gut bewährt und kann daher auch hier zur Grundlage der Darstellung gemacht werden.

Die vorliegende Arbeit ist in erster Linie der Beschreibung der tektonischen Verhältnisse des Gebietes gewidmet. Eine zusammenfassende Darstellung der Stratigraphie, insbesondere der älteren Literatur entnommene Fossilisten, soll den „Erläuterungen“ zu Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ vorbehalten bleiben.

Die Arbeit wird naturgemäß erst nach Erscheinen der geologischen Spezialkarte, Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ (wahrscheinlich in den Jahren 1930 oder 1931) leichter lesbar werden. Um sie aber schon vorher benützbar zu machen, mußten eine größere Anzahl von topographischen Angaben gemacht werden, als es bei gleichzeitigem Erscheinen der Karte nötig wäre. Vor allem aber habe ich mich bemüht, nur solche Namen zu nennen, welche auf der österreichischen Spezialkarte 1:75.000 verzeichnet sind. Wo es nötig war, auch andere Örtlichkeiten anzugeben, wird deren Lage so genau bezeichnet, daß eine Orientierung mit Hilfe der Spezialkarte möglich ist.

Dankbar gedenke ich an dieser Stelle der Mithilfe meiner lieben Frau, die mich auf den meisten Aufnahmstouren begleitete. Manchen wertvollen Fund und manche Anregung verdanke ich ihr.

Die Frankenfesler Decke.

Stratigraphie.

(Taf. I, Prof. I—III, VIII)

Der Frankenfesler Decke gehört nur eine etwa 4 km^2 umfassende Fläche in der Nordwestecke des Spezialkartenblattes an. Das älteste Gestein, welches man aus der Frankenfesler Decke kennt, sind die Rauhacken¹⁾ der Opponitzer Kalke (16, Profile S. 387), was zweifellos darauf zurückzuführen ist, daß die älteren Schichtglieder der Trias bei der Überschiebung der Frankenfesler Decke auf die Flyschzone im S zurückgeblieben sind. Eine ganz ähnliche Abscherung in der karnischen Stufe treffen wir ja auch in der Allgäuer Decke des Westens. Es treten jedoch weder diese Rauhacken noch der über ihnen folgende Hauptdolomit in das Gebiet der Karte ein, sondern erst die Kössener Schichten, die in einem sehr schmalen Streifen im Nesselgraben²⁾ und in einer etwa dreieckig begrenzten Fläche am linken Ufer des Nattersbaches³⁾ (Prof. II) anstehen. Es sind schwarze, geschichtete Kalke, in denen Lumachellen- und Lithodendronbänke auftreten.

Am Nattersbach gehen die Kössener Schichten ohne scharfe Grenze in die dunkelgrauen Liasfleckenmergel über, im Nesselgraben liegen dunkelgraue Kalke mit Hornsteinlagen (Liaskieselkalk) dazwischen. Über den Liasfleckenmergeln folgen in bedeutender Mächtigkeit die grauen und roten Jurahornsteinkalke. An der Basis dieser Schichtengruppe liegt östlich von Ober-Grub und östlich Punkt 634 eine Bank massigen, hellroten Kalks (Vertretung der Klaussschichten?), darüber folgen sehr regelmäßig geschichtete, rote und graue Kalke mit Bändern von intensiv rotem Hornstein. Diese Jurahornsteinkalke bilden keine zusammenhängende Decke mehr, sondern sind durch die Erosion in eine Reihe von Lappen aufgelöst: 1. die auf der Karte 1:25.000 mit 720 bezeichnete höchste Erhebung des Rückens von Ober-Grub (Prof. II); 2. eine westlich benachbarte Kuppe dieses Rückens; 3. die steilen Abhänge an beiden Ufern der Pielach und auch noch etwa 1 km am linken Ufer des Nattersbaches aufwärts. Diese Jurakalkmasse ist durch einen schmalen, eingefalteten Streifen von Liasfleckenmergeln unterbrochen, der von Unter-Grub bis zum Gasthaus Schönau neben Station Schwarzenbach hinabzieht, wo auch noch an der Straße und im Bahneinschnitt Fleckenmergel aufgeschlossen ist. Diese Flecken-

¹⁾ Da diese Rauhacken an der Überschiebungslinie der Kalk- über die Flyschzone auftreten, könnte man sie auch als tektonische Bildung auffassen. Da sie aber genau dieselbe Lage haben wie die Opponitzer Rauhacken im Innern der Kalkalpen, ist die Deutung dieser Rauhacken als stratigraphischer Horizont wesentlich wahrscheinlicher, zumal da die Mergel, welche meist in ihrem Liegenden auftreten, sich als ein für die Abscherung sehr geeigneter Horizont erweisen. Vgl. auch H. P. Cornelius, Über tektonische Breccien, tektonische Rauhacken und verwandte Erscheinungen, Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1927, Abt. B, S. 127.

²⁾ Rechter Seitengraben des Weißenbaches, bei Taffern (Blatt „St. Pölten“) in diesen mündend.

³⁾ Wo die Straße von St. Pölten nach Frankenfels auf das rechte Ufer des Nattersbaches übertritt.

mergelzone bewirkt die kleine Talweitung bei Schönau, wodurch die Anlage des Bahnhofes Schwarzenbach an dieser Stelle möglich war: 4. die südwestliche Fortsetzung dieser Jurakalkmasse ist die auffallende Felsklippe am rechten Nattersbachufer beim Hause Angelbach¹⁾ (Prof. II); 5. von diesem Vorkommen durch die unten noch näher beschriebene Verwerfung getrennt, eine sich bis nahe an die westliche Blattgrenze erstreckende, an der Bahnlinie und im Bachbette aufgeschlossene Partie roter Kalke. Auf den Jurakalken liegen dünnplattige, hellgraue, mergelige Aptychenkalke des Tithon und Neokom. Am linken Ufer des Nattersbaches am westlichen Kartenrande im Hangenden der Jurakalkmasse 5 erlangen diese Kalke die größte Flächenverbreitung, was sich dadurch erklärt, daß hier das Gehänge fast vollständig mit der Schichtfläche zusammenfällt. Sonst aber treten diese Gesteine nur als sehr schmaler Streifen im Hangenden der Jurakalke 3 und 4 am rechten Ufer des Nattersbaches und der Pielach auf und steigen am Westgehänge des Punktes 770 über den steilen Jurakalkwänden hoch empor.

Über diesen Aptychenkalken folgt eine Schichtengruppe, welche Bittner noch mit dem Neokom vereinigte, die aber höchstwahrscheinlich bereits der Oberkreide angehört. Es sind Konglomerate, sehr fischähnliche, feinkörnige Sandsteine und sandige Mergel mit Glimmer auf den Schichtflächen. Die weitaus größte Konglomeratbank wurde von Bittner²⁾ in dem Hohlwege unmittelbar südlich von Frankenfels aufgefunden. Die Konglomeratbank ist mindestens 4 m mächtig, streicht seiner WSW—ONO und enthält bis kindskopfgroße Gerölle. Kalkalpiner Herkunft sind die verschiedenen Kalke, die Lunzer Sandsteine und die in besonderer Menge auftretenden Hornsteine unter den Geröllen, während die sehr zahlreichen Quarz- und Quarzitzerölle, sowie ein Diabasgerölle³⁾ als exotisch bezeichnet werden müssen. Südlich dieser Konglomeratbank folgen drei, je 20 cm dicke, durch Mergellagen getrennte Sandsteinbänke und hierauf neuerdings eine 50 cm mächtige Bank groben Konglomerates, dann in ziemlich großer Mächtigkeit Sandsteine und sandige Mergel, welche mittelsteil gegen SO unter die Lunzer Decke einfallen (Prof. I). Es besteht daher kein Zweifel, daß die Konglomerate und die fischähnlichen Gesteine strati-

¹⁾ Nördlich vom ersten „A“ des Wortes „Nattersbach“ der Spezialkarte.

²⁾ Tagebuch Nr. XIII, S. 151. Leider hat Bittner diese Beobachtung nicht veröffentlicht. Der Aufschluß liegt an dem blau markierten Wege Frankenfels—Schwarzenbach, wenige Schritte von den Häusern von Frankenfels entfernt.

³⁾ Petrographische Beschreibung des Diabasgerölles aus der Oberkreide von Frankenfels.

Typische Diabasstruktur ist hier noch zu erkennen; doch sind sowohl die leistenförmigen Feldspate wie die feinschen Gemengteile sehr stark umgewandelt, ein Rückschluß auf die ursprüngliche Natur der letzteren nicht mehr möglich. Bemerkenswert ist das (sehr spärliche) Vorkommen von Quarz, teils für sich allein, teils in schrittgranitartiger Verwachsung mit Feldspat als letztes Ausscheidungsprodukt. Erz fehlt fast ganz, dagegen sind Apatitsäulchen reichlich zu erkennen; außerdem finden sich Kalzitfelder, von einem schwer auflösbaren braunen Kranz umgeben, in dem mitunter Rutil zu erkennen ist — also wohl Pseudomorphosen nach einem Titanmineral.

Eine Herleitung des Gerölles von dem Diabas des Schmelzfensters kommt angesichts der Verschiedenheit der untergeordneten Gemengteile wohl nicht in Frage.

H. P. Cornelius.

graphisch zusammengehören. Es sind dieselben Konglomerate und Sandsteine, die von Uhlig¹⁾ und Kober (19, S. 361) aus der Gegend von St. Anton an der Jeßnitz beschrieben wurden. Ebenso wie diese beiden Autoren möchte ich diese Serie vom Neokom der Frankenfelscher Decke abtrennen und als Oberkreide auffassen; ob es sich um Cenoman oder um jüngere Stufen der Oberkreide handelt, ist ohne Fossilien nicht zu entscheiden. Auf der kurzen, von mir untersuchten Strecke ist keine Diskordanz gegenüber dem Neokom zu beobachten.

Die Sandsteine und Mergel sind überall scharf von den sie unterlagernden mergeligen Aptychenkalken des Neokoms getrennt und lassen sich als zusammenhängende meist mit Äckern und Wiesen bedeckte Zone über Pielachleiten bis an den Nordrand des Blattes verfolgen. Grobe Konglomerate sind in dem auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Teil der Frankenfelscher Decke nicht vorhanden, wohl aber konnte ich eine Breccienbank, welche vorwiegend wenig gerollte Quarze von 2 bis 4 mm Durchmesser führt, am Südufer des Nattersbaches gegenüber von Bahnkilometer 408 auffinden.

Tektonik.

Das kleine Stück der Frankenfelscher Decke, das jetzt neu aufgenommen wurde, fügt sich auch in tektonischer Hinsicht sehr gut den auf den Nachbarblättern gelegenen Teilen ein. Überall ist ein sehr deutliches, meist flaches Einfallen der Schichten gegen die Lunzer Decke zu beobachten (Prof. I—III). Am Nattersbach ist das Einfallen gegen SO gerichtet, an der Pielach schwenkt die Fallrichtung gegen O um. Wie ein Blick auf das Blatt „St. Pölten“ zeigt, hält diese Fallrichtung bis in die Gegend des Pichlberges an, um dann neuerdings einer südöstlichen Platz zu machen.

Mit dieser plötzlichen Drehung der Streichungsrichtung von NO gegen N hängt wohl auch die prachtvolle Kleinfaltung der Jurakalke zusammen, die in der Pielachschlucht zwischen Station Schwarzenbach und der Ruine Weißenburg zu beobachten ist.

Bemerkenswert ist ferner, daß die Oberkreide der Frankenfelscher Decke nicht unmittelbar unter die Trias der Lunzer Decke einfällt, sondern von dieser abermals durch einen schmalen Zug von Aptychenkalken getrennt ist (Prof. I—III), in welchem ich unmittelbar an der Schubfläche einen arg deformierten, nicht näher bestimmbareren Ammoniten auffand. Daß diese Erscheinung nicht lokal auf die hier untersuchte Strecke beschränkt ist, beweist das Profil, welches Kober (19, S. 361) durch die entsprechende Zone bei St. Anton an der Jeßnitz gibt, in welchem sich nicht nur Tithon, sondern auch Liasfleckenmergel zwischen die Oberkreide und die Muschelkalke einschalten.

Die Frankenfelscher Decke ist beim Hause Angelbach von einem NNW—SSO streichenden Querbruch durchsetzt, an welchem der westliche Flügel abgesunken ist. Es grenzen daher nördlich des Natters-

¹⁾ V. Uhlig, Bericht über die Exkursion nach Scheibbs. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1909, S. 357.

baches Kössener Schichten (O) an Jurakalk und Neokom im W, südlich dieses Baches, ist der Abbruch der Juraklippe von Angelbach (siehe S. 56) gegen W auf diese Verwerfung zurückzuführen. In die Lunzer Decke scheint sich dieser Querbruch nicht fortzusetzen, er scheint daher älter zu sein als die Deckenüberschiebung.

Anhangsweise sollen hier einige Bemerkungen über ein Stück der Frankenfeser Decke angeschlossen werden, welches zwar nicht auf dem Blatte „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegen ist, dem ich aber doch einige Beobachtungen widmen konnte: über das Traisental unterhalb von Lilienfeld.

Das Traisental von Traisen aufwärts bis Dörfel bei Lilienfeld am linken, bis Markt am rechten Ufer gehört der Frankenfeser Decke an, welche hier in einem gegen N geöffneten Halbfenster unter der Lunzer Decke hervortritt.

Besonders klar sind die Verhältnisse am linken Traisenufer (Prof. VIII). Bereits Bittner (18, S. 161, 162) hat auf die auffallende Erscheinung hingewiesen, daß am linken Traisenufer oberhalb der jungtriadischen, liassisch-jurassischen und unterkretazischen Bildungen der Tältiefe fast durchaus nur Muschelkalk, Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk anzutreffen sind, aber von einer Überschiebung wagte er noch nicht zu sprechen. Die Lagerungsverhältnisse sind aber nur verständlich, wenn man annimmt, daß die erstgenannten jüngeren Bildungen von den letztgenannten älteren überschoben werden. So fällt z. B. der von rotem Jurakalk überlagerte Liasfleckenmergel in dem großen Aufschluß an der Straße Lilienfeld—Markt etwa 50° gegen WNW unter den Muschelkalk der höheren Gehägeteile ein. Besonders deutlich aber sieht man in dem gegenüber vom Bahnhof Lilienfeld mündenden Jungherrntal, daß hier Aptychenkalke¹⁾ des Tithon und Neokom einerseits nach SO unter den Muschelkalk am Taleingang, anderseits nach NW unter die Muschelkalke im oberen Jungherrntal einfallen, so daß die Aptychenkalke geradezu den Kern der ins obere Stangental weiterreichenden Antiklinale bilden, die die östliche Fortsetzung der Antiklinale von Wenigshof bildet.²⁾

Am rechten Traisenufer gehört der nördlichste kalkalpine Zug zwischen Traisen und Maierhofer im Wiesenbachtale, welcher durch Fleckenmergelfazies im Lias ausgezeichnet ist (29), noch der Frankenfeser, Puchersreith und die die Gosauschichten der Vordereben tragende Hauptdolomitplatte bereits der Lunzer Decke an. Das jüngste Schichtglied der Frankenfeser Decke im Halbfenster des Traisentales ist das von Bittner³⁾ beschriebene Cenoman von Markt. Die über dieses Cenoman überschobenen und unter den Hauptdolomit des Sockels der

¹⁾ Die Farbe dieser Aptychenkalke ist auf der geologischen Spezialkarte, Blatt „St. Pölten“, etwas dunkler ausgefallen als die sonstigen Vorkommen dieses Gesteins.

²⁾ Siehe geologische Spezialkarte, Blatt „St. Pölten“.

³⁾ A. Bittner. Über ein Vorkommen kretazischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava Lam.* bei Lilienfeld in Niederösterreich. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1897, S. 216.

Vordereben einfallenden, mit Jurakalken und Kössener Schichten in Verbindung stehenden Liasfleckenmergel südöstlich von Marktl gehören wohl auch noch zur Frankenfesler Decke und sind mit den entsprechenden Gesteinen des linken Traisenufers zu verbinden, die eine Antiklinale in der Frankenfesler Decke bilden (Prof. VIII).

Zu dem von Vettters (29) kürzlich veröffentlichten Profile der linken Talseite des Wiesenbachtals möchte ich folgendes bemerken: Vettters nimmt an, daß an der Verwerfung zwischen den Punkten 773 und 787 der Nordflügel um 300 m versenkt ist und daher die Jura-Neokommergel nördlich des Punktes 773 die Fortsetzung derjenigen nördlich des Punktes 782 darstellen. Dann müßte die Hauptdolomitmasse zwischen Weghofer und Maierhofer die nördliche Fortsetzung derjenigen des Punktes 787 sein. Wenn man daher erstere der Frankenfesler Decke zurechnet, müßte auch die letztere der Frankenfesler Decke angehören.¹⁾ Das ist aber unmöglich, denn die Reiflinger Kalke beim Sulzer sind die westliche Fortsetzung derjenigen westlich der Staffspitze (29, S. 267), die aber bereits südlich des Neokomzuges der Frankenfesler Decke liegen und daher der Lunzer Decke angehören müssen. Außerdem spricht die Hierlatzfazies des Lias in der Mulde südlich des Punktes 787 und das Vorkommen von Gesteinen, die älter als Hauptdolomit sind, für die Zugehörigkeit zur Lunzer Decke. Es scheint mir daher wahrscheinlicher, daß an dieser Verwerfung nicht der Nordflügel, sondern der Südflügel um etwa 500 m gesenkt ist; dadurch würde der Hauptdolomit des Punktes 773 der inverse Mittelschenkel der liegenden Falte werden, deren Hangendschenkel den Punkt 787 aufbaut. Dadurch fällt nicht nur der Hauptdolomit des Punktes 773, sondern auch derjenige des Punktes 781 der Lunzer Decke zu. Außerdem aber erklärt eine Senkung des Südflügels auch die Tatsache, daß nur der Südflügel der Verwerfung das von Vettters beschriebene, gegen W gerichtete Absenken der Schichten zeigt (vgl. das Längsprofil in 29, S. 267), der Nordschenkel jedoch nicht.

Unentschieden möchte ich die Frage lassen, ob das Neokom zwischen den Punkten 787 und 782 der Lunzer oder Frankenfesler Decke angehört. In letzterem Falle wäre es sekundär auf den Hauptdolomit des Punktes 787 hinaufgeschoben.

Die Lunzer Decke.

Tektonische Übersicht.

Die Lunzer Decke weist, wie bereits aus den Profilen bei Bittner (16, S. 387) hervorgeht, einen typischen und im allgemeinen sehr regelmäßigen Falten- und Schuppenbau auf. Als ältestes Gestein treten in den Antiklinalkernen der Muschelkalk, als jüngstes in den Synklinalkernen der Aptychenkalk des Tithon und Neokom auf.

Um eine genauere Beschreibung zu ermöglichen, ist es nötig, den einzelnen Antiklinalen und Synklinalen — ähnlich wie es Spitz im

¹⁾ Außer man hält die Verwerfung selbst für die steilgestellte Überschiebung der Lunzer auf die Frankenfesler Decke, eine Möglichkeit, welche Vettters auch in Betracht zieht. Eine solche Steilstellung der Überschiebungsfläche scheint mir aber bei der sonst sehr flachen Lage dieser Fläche (Prof. VIII) sehr unwahrscheinlich.

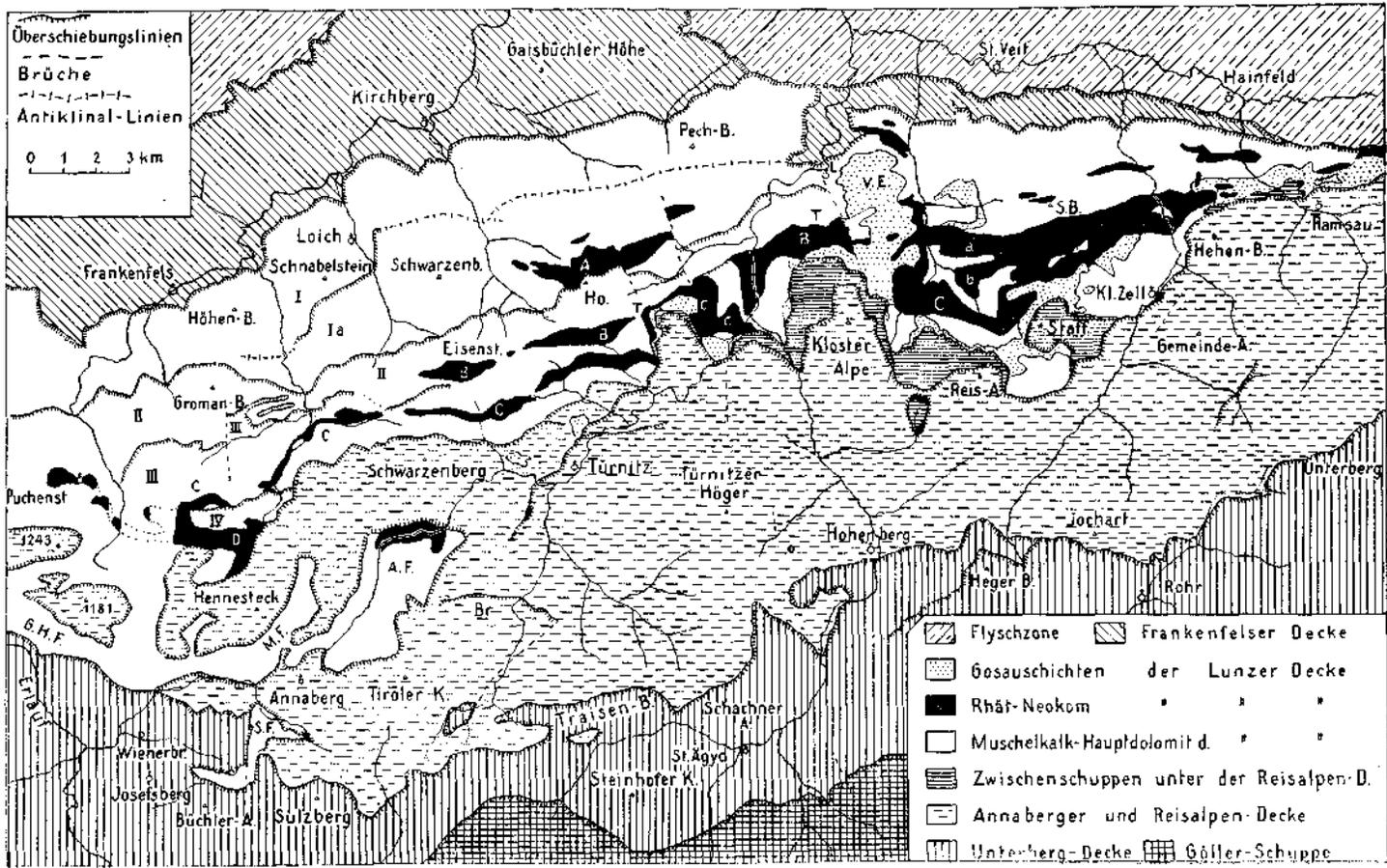


Fig. 1. Tektonische Übersichtskarte.

Erklärung zur tektonischen Übersichtskarte (Fig. 1).

Die tektonische Karte ist nur soweit sie auf Spezialkartenblatt „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegen ist, auf Grund von eigenen Neuaufnahmen gezeichnet. Um aber die Zusammenhänge besser hervortreten zu lassen, wurden auch angrenzende Teile der Blätter „Gaming—Mariazell“ und „St. Pölten“ mit einbezogen. Diese Teile wurden nach der von A. Bittner aufgenommenen geologischen Spezialkarte gezeichnet; nur in der Umgebung von Gösing habe ich einige eigene Revisionstouren und am linken Ufer des Wiesenbachtals die Karte von H. Vettors (29) verwertet. Aber selbst am Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ mußte der Schubrand der Unterbergdecke zwischen dem Unterberg und dem Kienstein und zwischen Knollhof und Ulreichsberg nach der Bittnerschen Karte eingetragen werden, da er zur Zeit der Veröffentlichung dieser Arbeit noch nicht neu begangen werden konnte. Es ist daher möglich, daß sich an diesen Stellen Unterschiede gegenüber der erst in einigen Jahren zur Veröffentlichung gelangenden geologischen Spezialkarte ergeben werden.

Abkürzungen auf der Karte: 1. Ortsbezeichnungen: *Puchenst.* = Puchenstuben; *Eisenst.* = Eisenstein; *Ho* = Hohenstein; *V. E.* = Vordereben; *S. B.* = Sengenebenberg. 2. Tektonische Einheiten: *I* = Loicher Schuppe, *Ia* = Hammerhühlschuppe, *II* = Hohensteinschuppe, *III* = Schwarzenbacher Schuppe, *IV* = Fuchsriegelschuppe; *A* = Reitelmulde, *B* = Eisensteinmulde, *C* = Seilerriegelmulde, *D* = Pielach-Ursprung-Mulde; *a* = Wendelgupfmulde, *b* = Gaisgrabenmulde, *C* = Ebeuwaldmulde; *G. H. F.* = Gössinger Halbfenster, *M. F.* = Mühlfelder Fenster, *A. F.* = Annaberger Fenster, *S. F.* = Schmelzfenster, *Br* = Bruckhofer Schuppe.

Ich vermute, daß sich die vereinigten Mulden *C* und *D* über die von Bittner eingetragenen Neokomvorkommen, bis Puchenstuben auf Blatt „Gaming—Mariazell“ fortsetzen; da aber die betreffende Gegend wegen Zeitmangel nicht begangen werden konnte, ist die Verbindung hier nur punktiert gezeichnet.

Der Genauigkeit halber sei bemerkt, daß auch die Gosansichten des wahrscheinlich zur Annaberger Decke gehörigen Gebietes nördlich von Türitz durch Punktierung bezeichnet sind.

Höllensteinzug gefan hat — Namen zu geben. Diese Namen ergeben sich zum Teil bereits aus Bittners Arbeiten. Bittner (16) hat die Muschelkalke, die im Pielachgebiete entweder im Kern von Antiklinalen auftreten oder die liegendste Schichtengruppe von Schuppen bilden, von N gegen S als:

- I. Frankenfels Zug,
- Ia. Hammerhühlszug,
- II. Gaisgraben Zug,
- III. Engleitener Zug

unterschieden. Daraus würde sich für die tiefste Schuppe der Lunzer Decke die Bezeichnung: Frankenfels Schuppe ergeben; doch würde dieser Name zu Verwechslungen Anlaß geben, da Kober die unter der Lunzer Decke liegende Decke als Frankenfels Decke bezeichnet hatte. Ich möchte daher den Namen: I. Loicher Schuppe vorschlagen. Die nächste Schuppe könnte aber ganz gut Ia. Hammerhühlschuppe heißen; östlich vom Loicher Tal und westlich vom Pielachtal geht die Hammerhühlschuppe in die Hammerhühlschuppe über. Östlich des Soistales trägt der Hauptdolomit der Hammerhühlschuppe eine mit Rhät-, Jura- und Neokongesteinen erfüllte Synklinalen, die ich *A. Reitelmulden* nennem möchte. Nun hat es sich aber, wie S. 66 näher ausgeführt werden wird, gezeigt, daß Bittners Gaisgraben und Engleitener Muschelkalke identisch sind. Die Schuppe, welche dieser Muschelkalke einleitet, möchte ich nach dem höchsten und markantesten Punkte als II. Hohensteinschuppe bezeichnen. In den Hauptdolomit dieser Schuppe

ist eine weithin zu verfolgende Synklinale eingefaltet, in deren Kern sich Rhät- und Juragesteine erhalten haben. Sie soll *B.* Eisensteinmulde genannt werden, da ihr der Gipfel des Eisenstein angehört. Der Muschelkalkzug im innersten Schwarzenbachtal hat — entgegen der Meinung Bittners — mit dem Engleitener Zug nichts zu tun, er leitet eine neue Schuppe ein, die *III.* Schwarzenbacher Schuppe. Die Schwarzenbacher Schuppe trägt eine ähnliche, langgestreckte Synklinale mit Rhät-, Jura- und Neokomgesteinen im Kern, die nach dem südlich vom Eisenstein auf der Wasserscheide zwischen dem Pielach- und Türnitzer Traisental gelegenen Seilerriegel als *C.* Seilerriegelmulde bezeichnet werden soll. Die Eisensteinmulde läßt sich vom Eisenstein an über das Traisental bei Tavern bis ins Klostertal südlich von Lilienfeld verfolgen, die Seilerriegelmulde vom Westrande des Kartenblattes bis Freiland. Beide Mulden sind in dem Raume zwischen Traisen- und Wiesenbachtale durch die transgredierenden Gosauschichten der Hintereben und durch den weit nach N reichenden Lappen der Reißalpendecke am Muckenkogel verhüllt. In dem Raume östlich der Gosauschichten der Hintereben erscheinen drei mit Jura- und Neokomgesteinen erfüllte Mulden, die sich gegen O vereinigen: *a)* Wendelgupfmulde, *b)* Gaisgrabenmulde, *c)* Ebenwaldmulde. Wie Seite 84 genauer gezeigt werden soll, entspricht die Wendelgupfmulde wahrscheinlich der Eisensteinmulde, die Ebenwaldmulde der Schwarzenbachermulde, während die Gaisgrabenmulde gegen W rasch verschwindet.

Noch südlichere tektonische Elemente der Lunzer Decke sind nur im obersten Pielachtale südlich von Schwarzenbach, und im Annaberger Fenster sichtbar — sonst sind sie von der Ötscherdecke verhüllt. Im obersten Pielachtale folgt südlich der Hohensteinschuppe noch *IV.* die Fuchsriegelschuppe, welche auch eine mit Rhät-, Jura- und Neokomgesteinen erfüllte Synklinale die *D.* Pielach-Ursprungmulde trägt.

Diese Schuppen und Mulden sind auf der tektonischen Übersichtskarte (Fig. 1) mit den hier angegebenen Ziffern und Buchstaben bezeichnet.

Im Vergleich mit den die genannten Mulden tragenden Hauptdolomitmassen bilden die Mulden im Kartenbilde nur sehr schmale Streifen, bisweilen so schmal, daß sie auf der Karte 1 : 75.000 mit etwas übertriebener Breite eingetragen werden mußten, um überhaupt deutlich sichtbar zu bleiben.

Da zu befürchten ist, daß die einzelnen Schichtglieder der Mulden bei dem kleinen Maßstabe der Karte stellenweise etwas undeutlich werden, ist die geologische Beschreibung im Bereiche der Mulden ziemlich ausführlich gehalten.

Die Loicher Schuppe (I.).

(Taf. I. Prof. I—III.)

Der Loicher Schuppe gehören im Bereiche des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ die Gruppe des Höhenberges westlich der Pielach (Profil II) und des Schnabelsteinberges zwischen Pielach- und Loichtal samt den

nördlich vorgelagerten Höhen (Punkt 770 und 782) an (Prof. III). Sie wird nur aus Muschelkalk, Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk aufgebaut.¹⁾

Dem Muschelkalke gehört der in Steilwänden gegen das Nattersbachtal abfallende Zug der Falkensteinmauer (Punkt 734 und 713 der Karte 1:25.000), ferner fast der ganze Raum zwischen Punkt 770 und Loich an. Der untere Teil des Muschelkalkes sind hellgraue, meist undeutlich geschichtete Kalke, die sich somit in ihrer Fazies bereits dem Wettersteinkalk nähern.²⁾ Die Kalke neigen sehr zur Felsbildung und bilden die schroffen Falkensteinmauern südöstlich von Frankenfels, sowie die felsigen Westgehänge des Punktes 770. Gegen oben gehen diese massigen Kalke in typische Reiflinger Kalke über, dunkelgraue, dünnplattige Knollenkalke, welche meist Hornsteinknollen führen. In den obersten Lagen sind zwischen die Kalkbänke von Reiflinger Charakter Lagen von Partnachmergeln mit *Bactryllien* und *Koninckina Leonhardi* eingeschaltet (16, S. 388). In dem Raume zwischen der westlichen Blattgrenze und dem Pielachtale ist der Muschelkalkzug kaum $\frac{1}{2}$ km breit; zwischen Pielach- und Loichtal schwillt er auf $1-1\frac{1}{2}$ km Breite an, ohne daß sich die Fallwinkel wesentlich ermäßigen. Diese Breitenzunahme gegen O ist dadurch verständlicher geworden, daß es mir gelang; zwischen den Höfen „Schroffen“ und „Am Weg“ eine synkline eingefaltete Masse von Lunzer Schichten aufzufinden (Prof. III).

Über den Reiflinger Kalken und Partnachmergeln folgen die ziemlich mächtigen Lunzer Schichten, die sich von Rederbach dem Nordgehänge des Höhenberges³⁾ entlang zur Schmeiselmühle und von hier längs des Nordabhanges des Schnabelberges bis Loich⁴⁾ verfolgen lassen. Die Lunzer Schichten sind mächtiger als in den südlicheren Schuppen (etwa 300 m).

Über den Lunzer Schichten liegen die Opponitzer Kalke (und Rauhbacken), welche den Gipfel des Höhenberges (933 m) und Schnabelsteinberges (955 m) aufbauen. Auch der Opponitzer Kalk ist mächtiger als in den südlichen Schuppen (250--300 m). Am Höhenberg bildet der Opponitzer Kalk nur einen sehr schmalen, steil SSO einfallenden Zug, südlich dessen neuerdings mächtige Lunzer Schichten erscheinen (Prof. II), am Schnabelsteinberg hingegen ist er von

1) Erst in der östlichen Fortsetzung dieser Zone, auf Blatt „St. Pölten“, hat sich am Eibenberg und in der Zone des Pechberges auch Hauptdolomit erhalten.

2) Da es auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ ebenso wie im Hochschwabgebiete unmöglich ist, die anisische und ladinische Stufe kartographisch zu trennen, wird die Bezeichnung „Wettersteinkalk“ immer nur als Faziesbegriff verwendet (helle, mehr oder minder massige, nicht selten Diploporen führende Kalke), ohne Rücksicht darauf, ob diese Kalke der anisischen oder ladinischen Stufe angehören.

3) Die Terrasse an der Nordseite des Höhenberges, welche die Falkensteinbauern trägt, fällt noch zum größeren Teil den Reiflinger Kalken und Partnachmergeln zu; dafür reichen die Lunzer Schichten bis unter die Gipfelwände des Höhenberges empor (Prof. II).

4) Die obersten, durch schwache Kohlenschmitze ausgezeichneten Lagen der Lunzer Schichten und deren Kontakt mit dem Opponitzer Kalk sind in einem etwa 30 m langen künstlichen Aufschluß am linken Ufer des Loiehbaches (oberhalb Kilometer 3) gut aufgeschlossen. Die Schichten fallen hier 45° S, das ausführliche Profil wird in den „Erläuterungen“ veröffentlicht.

beträchtlicher Breite (Prof. III), während er in den Westwänden der „Mäuer“ (Punkt 788) bei Loich wieder eine sehr schmale Zone bildet (Fig. 2).

Die große Breite der Zone des Opponitzer Kalkes am Schnabelstein erklärt sich dadurch, daß — wie schon ein Anblick des Berges von W zeigt — der Opponitzer Kalk hier infolge sekundärer Faltung oder Schuppung mehrmals übereinanderliegt. Der schmale Streifen von Lunzer Schichten, welcher die oberste von der mittleren Schuppe trennt, zieht aus dem Nordgehänge des Schnabelsteingipfels bis in die Gegend von Hainbach (Prof. III); die Lunzer Schichten treten auch morphologisch als Flachstufe zwischen den Wänden gut hervor, einige Wiesen liegen in dieser Zone. Hingegen ist die unterste von der mittleren Schuppe durch eine etwa mitten zwischen Hainbach und der Schmeiselmühle emporziehende Zunge von Lunzer Schichten nur unvollkommen getrennt. Im östlichen Teile des Schnabelsteinberges gibt sich die mehrfache tektonische Wiederholung der Opponitzer Schichten nur durch das Auftreten mehrerer Bänder von Rauhwaacke kund.

In dem Raume westlich der Pielach ist nur mehr die tiefste Schuppe von Opponitzer Kalk vorhanden, welche hier den felsigen Kamm des Höhenberges bildet; die beiden höheren liegen infolge Ansteigens der Achse bereits über dem Denudationsniveau, wodurch sich die ungewöhnliche Breite der Lunzer Sandsteinzone südlich vom Höhenberg erklärt (Prof. II). Dafür taucht in dem Graben südöstlich des Höhenberges zwischen den Gehöften Holz und Steinbach¹⁾ eine kleine Kuppel von Reiflinger Kalk unter den Lunzer Schichten empor.

Die Hammermühlschuppe (I a).

(Taf. 1, Prof. I—VI.)

Die Hammermühlschuppe nimmt auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ bereits einen wesentlich größeren Raum ein als die Loicher Schuppe: ihr gehören westlich der Pielach der Punkt 989, in dem Raume zwischen Pielach- und Loichtal der Punkt 870 (Brentkogel) und Hainbachberg, zwischen Loich- und Soistal beinahe der ganze Raum vom Nordrand des Blattes bis fast zum Aufkrautsattel, östlich des Soistales das ganze Gebiet nördlich des Hohensteingipfels und des Zögersbachtals bis nach Schrambach an. Entsprechend der größeren Flächenverbreitung beteiligt sich auch ein größerer Schichtenbestand am Bau dieser Schuppe: es ist eine vom Muschelkalk bis zum Neokom reichende Schichtenfolge vorhanden, der Jura und das Neokom allerdings nur im Bereiche der im folgenden Abschnitte beschriebenen Reitehmulde. Bezeichnend ist das Fehlen des Lias.

Der Nordrand wird von dem Muschelkalkzug gebildet, den Bittner (16) nach der Hammermühle im Loichtale als Hammermühlzug bezeichnet hat. Dieser Muschelkalkzug läßt sich vom Reidl westlich der Pielach 9 km lang bis knapp über das Soistal verfolgen. Wie

¹⁾ Name nur auf der Karte 1:25.000.

bereits Bittner (16, S. 390, 391) gezeigt hat, ist dieser Muschelkalkzug westlich der Pielach und östlich des Soistales der Kern einer schiefen, nach NNW aufsteigenden Antiklinale (Prof. II und IV); nur in dem Raume zwischen der Pielach und den „Mauern“ (Punkt 788) am rechten Gehänge des Loichtales (Fig. 2) geht diese Antiklinale in eine Überschiebung über (Prof. III). Strenggenommen kann daher nur in diesem Mittelstück von einer Trennung in eine Loicher und eine Hammermühlschuppe die Rede sein. Aber selbst hier kann der Muschelkalkzug seine Natur als Antiklinalkern nicht ganz verleugnen, indem sich eine ganz verdrückte Zone von Lunzer Schichten zwischen den Opponitzer Kalk des Schnabelsteinberges und den Muschelkalk des Brentkogels (Punkt 870) und in den Loicher Mauern (Fig. 2) in derselben Lage einschaltet. In petrographischer Hinsicht gleicht der Muschelkalk des Hammermühlzuges so ziemlich demjenigen der Loicher Schuppe, doch fehlen die Partnachmergel.

Die Lunzer Schichten, die im Süden den Muschelkalk überlagern, lassen sich mit außerordentlicher Regelmäßigkeit, aber in etwas geringerer Mächtigkeit als in der Loicher Schuppe vom Reidl über das Pielachtal oberhalb Thoreben und die Gehöfte Ries, Hausgrub

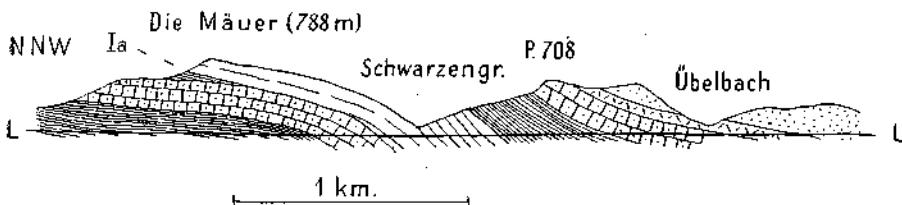


Fig. 2. Profil des rechten Gehänges des Loichtales.

L—L = Talboden des Loichtales, Ia = Überschiebung der Hammermühlschuppe über die Loicher Schuppe, Signaturen wie auf Taf. I, nur wurde in der Hammermühlschuppe auch der Raubwackenzug zwischen Opponitzer Kalk und Hauptdolomit angedeutet.

und Ort ins Loichtal und von hier durch den Schwarzengraben und an der Nordseite des Punktes 706 (Kleinsteinst.) vorbei zur Riegelmühle im Soistale und von hier ins Prinzbachtal verfolgen, wo sie auf Blatt „St. Pölten“ übertreten. An der Obergrenze gegen die Opponitzer Kalke trifft man zahlreiche alte Kohlenstollen.

Mit ebensolcher Regelmäßigkeit folgen im Hangenden der Lunzer Schichten die Opponitzer Kalke, ebenfalls von merklich geringerer Mächtigkeit als in der Loicher Schuppe. Die eigentlichen Opponitzer Kalke bilden eine Felsrippe, die über diesen liegenden Raubwacken meist eine ebenso weiche Zone wie die Lunzer Schichten, so daß Doppelsättel die Regel sind.¹⁾ Nur im Loichtale bei Baumgardl treten auch die Raubwacken felsbildend hervor. Die auffallend große, sanft geneigte Fläche beim Brack nördlich vom Schwarzenberg liegt auch im Bereiche der Raubwackenzone, ist aber wesentlich breiter, so daß deren Untergrund zum Teil auch bereits von Hauptdolomit gebildet

¹⁾ Z. B. die Doppelsättel: Perneben (Raubwacke) und Schweinberg (Lunzer Schichten), Riegel (Raubwacke) und Hausgrub (Lunzer Schichten).

wird. Leider sind keine eigentlichen Aufschlüsse auf dieser Fläche vorhanden, doch dürfte es sich nur um den Rest einer sehr flachen, alten Dolomitschutthalde handeln, welche zu der pliozänen (?) Ver-
ebnungsfläche „Auf der Eben“ südöstlich von Kirchberg gehört.

Der Hauptdolomit im Hangenden der Opponitzer Rauhacken hat sich westlich der Pielach nur am Punkt 989, östlich der Pielach in einer bei Staudach beginnenden, gegen O rasch an Breite zunehmenden Masse erhalten, welcher u. a. der Hainbachberg, der Loicher Schwarzenberg (= Kummelberg) und der südlich benachbarte, 982 m hohe Brunstkogel, ferner die tieferen Teile des Ameisser,¹⁾ die Hauptmasse des Schindlwaldberges (= Gschettberges), am Blatt „St. Pölten“ der Lindenberg angehören. Am besten ist der Hauptdolomit an den Fahrwegen in den Quellgräben des Soistales aufgeschlossen. Hier zeigt es sich, daß der Hauptdolomit lebhaft gefaltet ist (Prof. IV) und auch lokale O—W gerichtete Druckbeanspruchungen vorhanden sind. Auf der Strecke zwischen Punkt 989 und Staudach liegt diese Hauptdolomitmasse unter der vordringenden Hohensteinschuppe.

Am Gipfel des Schwarzenberges haben sich im Hangenden des Hauptdolomites schwarze Kalke — offenbar Kössener Schichten — erhalten, als westliche Fortsetzung der im folgenden Abschnitt beschriebenen, in denselben Dachsteinkalk eingefalteten Reitelmulde.

Die Reitelmulde (A).

(Taf. I, Prof. V, VI)

Die Reitelmulde läßt sich vom Ameisser (westlichen Ausläufer des Hohensteins) über den Sattel „Im Reitel“ zwischen Hohenstein und Schindlwaldberg in den nördlichen Ast des Zögersbachtals und über den südöstlichen Ausläufer des Lindenberges bis ins Schrambachtal verfolgen. Die Mulde besitzt eine Länge von etwa $7\frac{1}{2}$ km, läßt sich also viel weniger weit im Streichen verfolgen als die beiden südlichen Mulden.

Das vollständigste Profil durch den Nordschenkel dieser Mulde ist am Reitelsattel zu sehen, weshalb ich sie als Reitelmulde bezeichnen will. Wenn man vom Reitelsattel gegen den Schindlwaldberg emporstiegt, trifft man folgende Schichtenfolge (Prof. V):

1. Rote und graue Aptychenkalke (sehr mächtig).
2. Rote Hornsteine (eigentlich Hornsteinkalke, in denen der Kalk gänzlich gegenüber den roten Hornsteinen zurücktritt) (wenige Meter).
3. Dichte, rote, knollige Kalke, eine auffallende Felsrippe bildend (wenige Meter).
4. Schwarze Kalke mit Bivalven- und Brachiopodenlumachellen (Kössener Schichten, wenige Meter).
5. Hauptdolomit.

1) Westlicher Ausläufer des Hohensteins, Name nur auf der Karte 1:75.000.

In den roten und grauen Aptychenkalken findet man beim Finstertaler im Zögersbachtal, u. zw. im Bachbette sehr häufig und in sehr guter Erhaltung:

Aptychus Beyrichi Opp.¹⁾

außerdem fand ich

Belemnites (Belemnopsis) cf. hastatus Blv.

Aptychus Beyrichi tritt im Tithon und unteren Neokom auf, der Belemnit spricht eher für tieferen Malm, ist aber nicht so sicher bestimmbar wie die Aptychen. Da sich aber an anderen Orten (S. 85) auch rein neokome Aptychen in denselben Gesteinen gefunden haben, so kann man sagen, daß die Aptychenkalke mindestens denselben stratigraphischen Umfang haben wie im Höllensteinzug,²⁾ wo sie der Tithon- und Neokomstufe entsprechen, aber vielleicht noch tiefer in den Malm hinabreichen. Eine kartographische Trennung von oberem Jura und Neokom läßt sich hier ebensowenig durchführen wie in dem von Spitz bearbeiteten Gebiete.

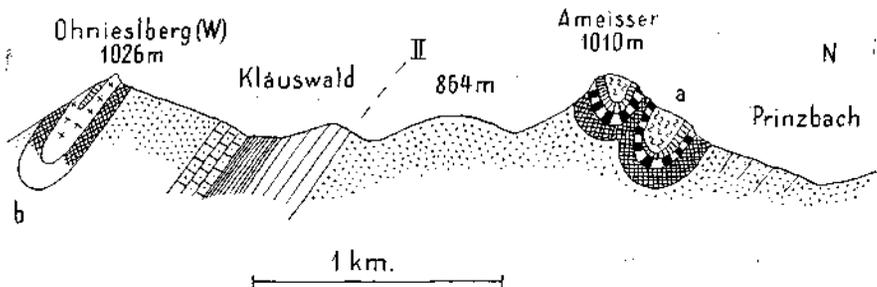


Fig. 3. Profil durch die Reitelmulde (a) und Eisensteinmulde (b).

II = Überschiebung der Hohensteinschuppe. Auf die Schichtung senkrechte Schraffen bedeuten Radiolarite, sonst Signaturen wie auf Taf. I.

Den roten Knollenkalk halte ich eher für Klaussschichten³⁾ als für Lias, da dieser in dem ganzen Gebiete in der Krinoidenfazies (Hierlatzkalk) entwickelt ist. Der Lias fehlt somit.

Der Südschenkel zeigt dieselbe Schichtenfolge, wie am Kamm des Ameisser zu sehen ist. Auch hier bilden die Klauskalke auffallende Felspartien.

Im O, am Nordgehänge des Schoberberges gegen den Nordost des Zögersbachtals, verarmt die Schichtenfolge, so daß Aptychenkalk unmittelbar auf den Kössener Schichten liegt (Prof. VI).

Die Mulde ist als eine schiefe Mulde zu bezeichnen, da der Nordflügel etwa 50° gegen S einfällt, der Südflügel entweder seiger steht

1) Für die Bestimmung der Aptychen bin ich meinem Freunde Dr. F. Tranth zu bestem Danke verpflichtet.

2) A. Spitz, Der Höllensteinzug bei Wien. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1910.

3) Auch Lipold (8, S. 167) und Bittner (16, S. 387, oberstes Profil) halten diese Knollenkalk für höheren Jura. Denn wenn sie Bittner für Lias gehalten hätte, würde er in der Mulde der Hoheneben einen Lias eingezeichnet haben.

oder sehr steil gegen N geneigt ist. Der Muschelkalk des Hohensteins ist auf die Aptychenkalke des Muldenkernes aufgeschoben (Prof. V). Westlich vom Hohenstein streicht die Mulde WNW—OSO, östlich vom Hohenstein WSW—ONO.

Die scheinbar außerordentlich große Mächtigkeit des Aptychenkalks nördlich vom Hohenstein erklärt sich dadurch, daß dieser Kalk infolge sekundärer Faltung mehrmals übereinanderliegt. Das ist im Nordabhang des Ameisser deutlich zu sehen.

Bis 750 oder 800 *m* reicht der Hauptdolomit. Höher oben wird dieses Gebänge von einigen niedrigen Wandstufen durchzogen, welche von Klauskalk und Kössener Schichten gebildet werden, während die flacheren Zwischenräume zwischen diesen Wandstufen aus rotem Radiolarit und Aptychenkalcken bestehen. Die Kössener Schichten und Klauskalke bilden eine sekundäre Antiklinale¹⁾ innerhalb der großen Synklinale (Fig. 3). Die starke Bewaldung und Schuttbedeckung des Abhanges erschwert die Verfolgung der einzelnen Zonen, daher ist das Kartenbild etwas schematisch. Am westlichen Ende des Ameisserkammes (Brunst, Punkt 925) hat sich noch ein isolierter Rest des Jurakernes der südlichen Teilmulde erhalten.

Unterhalb des Finstertalers ist die Mulde an einer Querstörung, nach N verschoben — es ist offenbar dieselbe Querstörung, welche auch den Lunzer Schichtenzug von Schrambach—Engleiten in gleichem Sinne verschiebt, S. 71) Zögersbacher Blattverschiebung). (Siehe Fig. 1.)

Am Kamm des Schindlwaldberges ist eine sehr kleine, der Reitelmulde nördlich benachbarte Mulde erhalten geblieben, welche nur rote Jurahornsteinkalke und rote und graue Aptychenkalke führt (Prof. V).

Die Hohensteinschuppe (II).

(Taf. I, Prof. I—VII.)

Die Hohensteinschuppe ist von der Hammermühlschuppe viel schärfer getrennt als diese von der Loicher Schuppe. Nirgends hat der Muschelkalk, welcher diese Schuppe einleitet, den Charakter eines Antiklinalkernes, auf der ganzen 28 *km* langen Strecke ist er an einer scharfen, wenn auch häufig sehr steil stehenden Schubfläche auf die Gesteine der Hammermühlschuppe aufgeschoben. Es ist daher vollständig berechtigt, wenn man mit Bittner die engere Zusammengehörigkeit der Loicher und Hammermühlschuppe dadurch zum Ausdrucke bringt, daß man diese mit I und I α bezeichnet, der Hohensteinschuppe hingegen die Nummer II gibt.

Die Überschiebungslinie der Hohensteinschuppe ist durch folgende Punkte bezeichnet: Auf Blatt „Gaming—Mariazell“:²⁾ Südlich Winterbach—Thorriegl—Predenbach — nördlich Gsoll; auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“: Sattel südlich Punkt 989—Schlegel—Brunn—

¹⁾ Besonders schön ist diese Antiklinale an dem von der Riegelmühle im Nordabhang des Ameisser zum Punkt 1060 emporziehenden Jagdsteige zu sehen. Man quert in etwa 930—960 *m* die Schichtenfolge: Aptychenkalk, Radiolarit, Klauskalk, Kössener Schichten, Klauskalk, Radiolarit (mittelsteil südfallend), Aptychenkalk.

²⁾ Von mir nicht überprüft.

Kamm zwischen Perneben und Usang—Irenberg—nördlich Aufkraut —nördlich Roßalmühle—Fuß der Felswände an der Nordseite des Hohensteingipfels — Nordgehänge des unteren Zögersbachtals; auf Blatt „St. Pölten“: Eisenbahnhaltestelle Stangental im Traisental—Klostertal bei Lilienfeld.

Die Schichtenentwicklung der Hohensteinschuppe ist eine ganz ähnliche wie in der Hammerlmühlschuppe:

1. Ein ziemlich hellgrau gefärbter, meist grobgebankter Muschelkalk (z. B. Hohensteingipfel). An der Obergrenze geht der hellgraue Muschelkalk oft in typischen, knolligen, Hornstein führenden Reiflinger Kalk über (z. B. Reit nördlich von Loicheck, östlich Engelleitner); an der letztgenannten Stelle sind auch Bactryllien führende Partnachmergel mit den obersten Reiflinger Kalken in Verbindung.

2. Im Maximum etwa 200 m mächtige, in ihren obersten Lagen an vielen Stellen Kohlenflötze führende Lunzer Schichten. Den Lunzer Schichten der Hohensteinschuppe gehört das bedeutende, erst vor kurzem stillgelegte Kohlenbergwerk Schrambach an, ferner ein kleines, derzeit noch im Betrieb befindliches Kohlenbergwerk (Mittreck im Soistale), sowie zahlreiche aufgelassene Bergbaue und Schürfe.

3. Typischer, meist als Wandstufe hervortretender, grauer, gebankter Opponitzer Kalk, der von dem darüber folgenden Hauptdolomit meist durch eine Rauhackenlage getrennt ist, die ebenso wie in der Hammerlmühlschuppe durch eine Reihe weicher, Wiesen tragender Sättel im Landschaftsbilde hervortritt. Besonders schön ist diese weiche Rauhackenzzone an den die einzelnen Quellgräben des Loich- und Soistales trennenden Querkämmen vorhanden (Prof. IV, V). Die Mächtigkeit der Opponitzer Kalke und Rauhacken dürfte nirgends 200 m überschreiten, ist aber meist viel geringer.

4. Hauptdolomit. Die Mächtigkeit des Hauptdolomits beträgt im Nordgehänge des Eisensteins etwa 700 m (Fig. 4). Am Gromanberg ist der Hauptdolomit vielleicht noch mächtiger (Prof. I).

5. Die S. 72—75 beschriebenen Rhät.- und Juragesteine der Eisensteinsynklinale. Lias ist in Form von Hierlatzkalken vorhanden.

An mehreren Stellen fehlt der Muschelkalk, so daß die Hohensteinschuppe sofort mit den Lunzer Schichten beginnt. Selbstverständlich kann in diesen Fällen nicht von einer „Ausquetschung“ die Rede sein, da der Muschelkalk vielleicht das widerstandsfähigste Gestein der Schuppe darstellt, sondern die Schubfläche hat sich streckenweise an der Grenze von Muschelkalk und Lunzer Schichten, streckenweise innerhalb des Muschelkalks ausgebildet. Denn es unterliegt keinem Zweifel, daß wir auch dort, wo der Muschelkalk vorhanden ist, nur den oberen Teil dieser Schichtgruppe sehen, während der untere im S in der Tiefe zurückgeblieben ist.

Der Muschelkalk fehlt vor allem auf der Strecke zwischen dem Sattel südlich des Punktes 989 und Brunn an der Pielach (Prof. II). Darauf ist es zurückzuführen, daß Bittner (16) den Zusammenhang zwischen dem Guganser¹⁾ und dem Engleitener Muschelkalkzug nicht erkannt hatte,

1) Von Bittner nach dem nur auf der Karte 1:25.000 mit Namen versehenen Hofe Gugans (600 m westlich der Fischbachmühle südlich von Frankenfels) benannt.

sondern annahm, daß der letztere sich in die Muschelkalkmasse im oberen Schwarzenbachtale (beim Hartberg) fortsetze. Daß aber Guganser und Engleitener Muschelkalkzug zusammengehören, ergibt sich daraus, daß sich die Lunzer Schichten im Hangenden des ersteren ununterbrochen — wenn auch vielfach tektonisch stark reduziert — ins Hangende des letzteren verfolgen lassen. Die Lunzer Schichten streichen vom Sattel südöstlich des Punktes 989, in dessen Nähe der Muschelkalk des Guganser Zuges auskeilt, auffallend geradlinig bis Brunn a. d. Pielach;¹⁾ von hier durch den Graben aufwärts bis Usang, wo sie sich bereits im Hangenden der Muschelkalke des Engleitener Zuges befinden.

Außerdem fehlt der Muschelkalk östlich der Hausruine von Aufkraut. Die Lunzer Schichten fehlen infolge tektonischer Beanspruchung nur an einer einzigen Stelle gänzlich, nämlich am Aufkrautsattel (Fig. 4). Vielleicht ist es daher kein Zufall, daß gerade an dieser, für die Erosion am wenigsten angreifbaren Stelle der Loich- und Soistal trennende, den Schwarzenberg und Brunstkogel tragende Seitenkamm von der Eisensteinkette abzweigt. Aber an zahlreichen Stellen sind die Lunzer Schichten in ihrer Mächtigkeit stark reduziert, besonders auf der Strecke, wo auch die Muschelkalke fehlen (zwischen Sattel südlich Punkt 989 und Brunn). Auch die Opponitzer Kalke sind hier sehr stark reduziert, die Rauhwackenzone fehlt gänzlich. Diese Reduktion der einzelnen Schichtgruppen wird verständlich, wenn man bedenkt, daß es sich hier um die einzige Stelle handelt, in welcher das sonst auffallend geradlinige ONO-WSW-Streichen der Schubfläche durch ein OSO—WNW gerichtetes Streichen abgelöst wird. Es ist also der westliche Teil der Schuppe bedeutend stärker nach NNW vorgeschoben als der östliche, was auf dem Verbindungsstück zwischen beiden zu Streckungs- und Auswühlungserscheinungen führen mußte.

Die Schubfläche besitzt insbesondere in dem Raume zwischen Pielach und Traisental eine meist sehr steile Stellung (Prof. III — VI). Das ergibt sich schon aus ihrem auffallend geradlinigen Verlaufe. Auch die wenigen Stellen, an denen eine Messung des Fallwinkels der Gesteine möglich ist, lassen dies erkennen. Zwischen Loichegg und Reit fallen Muschelkalk und Opponitzer Kalk 70° — 80° gegen S ein; bei der Roßalmühle fällt der Muschelkalk 60° , im Klauswalde nordwestlich vom Ohniesberg beträgt der Fallwinkel von Muschelkalk und Opponitzer Kalk etwa 50° — 55° (Fig. 3). Am Hohenstein ermäßigt sich der Fallwinkel des Muschelkalks weiter²⁾, was sich auch in der größeren Breite des Muschelkalkzuges im Kartenbilde bemerkbar macht. Die Stellung der Lunzer Schichten und Opponitzer Kalke bleibt steil (50° — 70°)³⁾. Es hat

1) Nach Bittner endet der Guganser Zug von Lunzer Schichten beim Schlegel. Tatsächlich aber lassen sich diese Lunzer Schichten, wie man auf dem Wege Brunn—Schlegel sieht, bis Brunn verfolgen. Sie treten auch in der Landschaft als lange, schmale Wiesenzone hervor und bedingen Quellen in 550 m und 720 m Seehöhe. Die starken Quellen am linken Pielachufer bei Brunn dürften aber eher aus der zugehörigen Opponitzer Rauhwacke entspringen.

2) In den Felsen des Nordgipfels beträgt das Fallen 20° — 25° SO.

3) Auch an der südwestlichen Fortsetzung des Hainbachberges (Punkt 896 der Karte 1:25.000) ist dieselbe Erscheinung wie am Hohenstein, wenn auch weniger deutlich, zu sehen (Prof. III). Die Muschelkalke fallen sehr flach, die Lunzer und Opponitzer Schichten viel steiler gegen SSO ein.

also hier eine nachträgliche Faltung die Überschiebungsfläche verbogen (Prof. V), so daß die steile Schichtenstellung auf der Strecke zwischen dem Pielach- und Traisental ein erst sekundär durch diese dem Überschiebungsvorgange nachfolgende Faltung erworbenes Merkmal wäre.

Zweifellos ist die Überschiebung der Hohensteinschuppe jünger als die Faltung der nördlich dieser gelegenen Teile der Lunzer Decke. Das ergibt sich aus der Art und Weise, in welcher die einzelnen Gesteinszüge der Hammermühlschuppe unter der Hohensteinschuppe verschwinden. Die keilförmige Zuspitzung der großen Hauptdolomitmasse des Schwarzenberges gegen W, insbesondere aber das Abschneiden der komplizierten Reitelnulde an der Muschelkalkmasse des Hohenstein ist nur unter dieser Annahme verständlich (Prof. V).

Blattverschiebungen und Faltungen in der Hohensteinschuppe.

Etwa $\frac{1}{2}$ km östlich des Engleitener Stollens erscheinen die Lunzer Schichten und Opponitzer Kalke der Hohensteinschuppe an einer Blattverschiebung um etwa 1 km nach N verschoben (Zögersbacher Blattverschiebung).

Das vom unteren Zögersbache durchflossene, etwa $2\frac{1}{2}$ km lange Stück des Lunzer und Opponitzer Schichtenzuges der Hohensteinschuppe zwischen Niederhofer und Schrambach ist durch den Schrambacher Kohlenbergbau gut aufgeschlossen. Die Lunzer und Opponitzer Schichten bilden hier eine regelmäßige Falte mit steilstehendem Mittelschenkel und etwa 40° südfallendem Liegend- und Hangendschenkel (Prof. VII und 25, S. 522, Abb. 180).

Sehr schön ist die Falte auch in der aus Opponitzer Kalken bestehenden Felswand zu sehen, welche sich am rechten Traisenufer über der Eisenbahnstrecke zwischen den Stationen Schrambach und Tavern erhebt (18, S. 160).

Diese Falte bewirkt, daß im unteren Zögersbachtale zwei Züge von Lunzer Schichten und drei Züge von Opponitzer Kalk an die Oberfläche treten. Die Kohlenflöze erscheinen im steilstehenden Mittelschenkel der Falte tektonisch reduziert. Die Schubfläche der Hohensteinschuppe auf die Hammermühlschuppe ist hier an einer steil nordfallenden Verwerfung in die Tiefe versenkt, so daß der Muschelkalk im Liegenden der Lunzer Schichten nicht an den Tag tritt. Erst zwischen Schrambach und Stangental erscheint der Muschelkalkzug wieder zu beiden Seiten des Traisental und läßt sich quer über das „Stille Tal“ und die Nordabhänge des Spitzbrandkogels bis in das Klostertal verfolgen.¹⁾

Im Klostertale erscheint der Muschelkalk-Lunzer-Opponitzer Zug der Hohensteinschuppe an der von Bittner (18, S. 161) beschriebenen Querstörung um 1 km nach SSO verschoben, so daß er wieder in das Blatt „Schneeberg-St. Ägyd“ eintritt, jedoch hier sehr bald unter den Gosauschichten der Vorder- und Hintereben verschwindet (Klostertaler Blattverschiebung).

¹⁾ Siehe die geologische Spezialkarte Blatt „St. Pölten“. Der Spitzbrandkogel ist an der Westseite vom Stillen Tal, an der Ostseite vom Klostertal begrenzt. Beide Namen sind in der Spezialkarte nicht vorhanden.

Die Eisensteinmulde (B).

(Taf. I, Prof. IV—VIII.)

Die Eisensteinmulde läßt sich vom Westgipfel des Eisensteins (Kolleneck 1174 m) durch 15 km bis ins Klostertal bei Lilienfeld verfolgen, wo sie unter den Gosauschichten der Hintereben verschwindet. Wenn tatsächlich — was sehr wahrscheinlich ist — die Wendelgupfmulde die östliche Fortsetzung der Eisensteinmulde ist, kann man diese Muldenzone bis zum Schönleitensattel südlich von Hainfeld verfolgen, wodurch sich die Gesamtlänge der Mulde auf etwa 26 km erhöhen würde. Aber auch am Schönleitensattel ist noch nicht das wirkliche Ende der Mulde erreicht, da hier abermals die Juragesteine der Mulde unter transgredierenden Gosauschichten verschwinden.

Der ganze $2\frac{1}{4}$ km lange, sehr geringe Höhenunterschiede aufweisende Kamm vom Kolleneck (1174 m) über den Eisenstein (1185 m) zum Perzelhofspitz (1164 m) folgt dem Streichen der Mulde. Die Mulde besteht

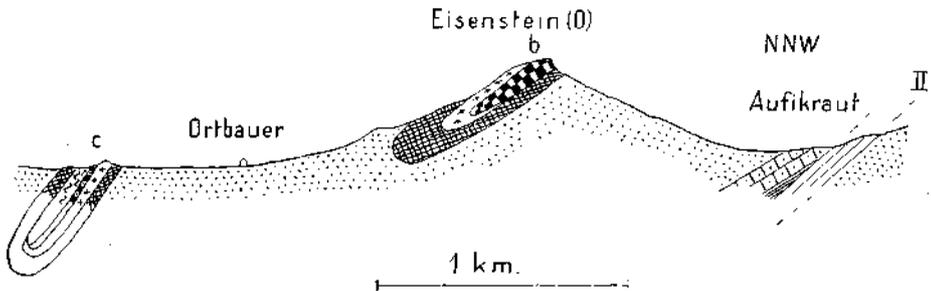


Fig. 4. Profil durch den Eisenstein.

Signaturen wie auf Taf. I. *b* = Eisensteinmulde, *c* = Seilerriegebmulde, II = Hohensteinüberschiebung.

aus folgenden Gesteinen (Fig. 4): 1. graue Kalke mit dolomitischen Lagen, die in ihren obersten Teilen sicherlich den Kössener Schichten entsprechen, 2. hellroter Hierlatz-Krinoidenkalk mit Brachiopodenspuren und dicken Belemnitenrostren (*Bel. paxillosus?*), 3. rote Knollenkalke mit dunkelroten Hornsteinknollen, welche ich mit Lipold (7, S. 167) für oberjurassisch (Klausschichten?) halten möchte. Die Hierlatzkalke sind nur im Südflügel der Mulde in der östlichen Hälfte des Eisensteinkammes entwickelt, sonst transgredieren die roten Knollenkalke über die Kössener Schichten. Das Kolleneck besteht aus Kössener Schichten, der Hauptgipfel des Eisensteins, welcher die Seitnerhütte trägt, aus dem roten Jurakalk des Muldenkernes, der schroffe Perzelhofspitz aus Hierlatzalk. Am Hauptgipfel fallen die Jurakalke 20° gegen S ein — daher der steilere Absturz des Berges gegen N —, weiter gegen W scheint sich die isoklinale Mulde steiler zu stellen. Die scheinbar bedeutende Verbreiterung der Kössener Schichten im Südgehänge des Eisensteins erklärt sich nur dadurch, daß hier der Abhang beinahe der Schichtfläche entspricht.

An der Nordseite des Perzelhofspitzes ist der Nordflügel der Mulde an einer Schubfläche unterdrückt, nur die Hierlatzkalke des Südflügels haben sich erhalten (Profil IV), noch weiter gegen O verschwindet die

Mulde gänzlich, so daß auf einer Strecke von $\frac{1}{2}$ km der mittelsteil südfallende Hauptdolomit des Nord- und Südflügels der Mulde unmittelbar zusammenschließen. Auf dem dem Ochsenstanz nördlich vorgelagerten Punkt 914 ist wieder eine Spur roter Lias, der nördlich von Kössener Schichten begleitet ist, vorhanden.

Nach einer abermaligen kurzen Unterbrechung¹⁾ setzen die Juragesteine nahe an dem vom Fahrwege Türritz—Kirchberg benützten Sattel der Kreuzwiese (843 m) wieder an. Am grün markierten Höhenweg Eisenstein—Hohenstein ist die Synklinale auf eine nur wenige Meter mächtige, sehr stark verquetschte Partie von Hierlatzkalken und Kössener Schichten reduziert. Gegen O aber schwillt die Breite der aus Juragesteinen bestehenden Synklinale wieder rasch an. Der Kamm des Ohnieslberges liegt nicht genau im Streichen der Synklinale, sondern bildet mit diesem einen — allerdings sehr spitzen — Winkel. Daher besteht der westlichste Teil des Kammes aus dem Hauptdolomit des Südflügels, hierauf wird der Kamm durch etwa $\frac{1}{2}$ km von Hierlatzkalk²⁾ gebildet; der Gipfel des Ohnieslberges wird jedoch bereits aus den Kössener Schichten des Nordflügels aufgebaut, der weitere Kamm bis zum Sattel 899 westlich des Zittertales liegt im Hauptdolomit und Opponitzer Kalk des Nordflügels.

Das beste Profil durch die Synklinale bekommt man bei einer Begehung des vom Gipfel des Ohnieslberges gegen SO abzweigenden Seitenkammes. Man durchschreitet der Reihe nach folgende Gesteine: schwarze Kössener Kalke, felsbildende, rote Hierlatzschichten des Nordflügels, rote Radiolarienhorne³⁾ und eine Spur Aptychenmergel im Kern der Synklinale, welche einen auffallend weichen Wiesensattel bilden. Hierlatzkalk des Südflügels, den auf der Karte 1 : 25.000 als Punkt 998 bezeichneten Felskopf bildend, dann eine Spur Hornsteinkalk (*Spongienlias?*) und hierauf geringmächtige Kössener Schichten. Der Sattel 839 südlich des Punktes 998 wird bereits vom Hauptdolomit der Antiklinale zwischen Eisenstein- und Schwarzenbachermulde gebildet. Die Eisensteinmulde fällt isoklinal 50° — 60° gegen S ein.

Gute Parallelprofile zu diesem Kammprofil bieten der Weg von Siegau zum Zittertaler, der horizontal am Ostgehänge des Ohnieslberges dahinführt, ferner der vom Zittertaler nach Dickenau ziehende Häuserbaurgraben (Prof. V), sowie das Südgehänge des Hochkogels. Wenn man diese Profile miteinander vergleicht, so fällt die außerordentlich schwankende Mächtigkeit der einzelnen Schichtgruppen auf, die bisweilen zum Ausfallen des einen oder anderen Schichtgliedes führt. Diese Schwankungen in der Mächtigkeit der einzelnen Schichtgruppen sind sicherlich tektonisch bedingt, die Mulde ist zweifellos sehr stark von annähernd schichtenparallelen Schubflächen durchsetzt. So fehlen z. B. am Wege Siegau—Zittertaler gänzlich die Kössener

1) Am rot markierten Fahrwege Türritz—Kirchberg fehlen die Juragesteine der Mulde.

2) Dort, wo der Kamm aus Hierlatzkalken besteht (Punkt 1031 und Punkt 1026 [Fig. 3] der Karte 1 : 25.000), bildet er einen scharfen Felsgrat, der besonders wegen der üppigen Bewachsung mit Brennnesseln (Ohniesln) recht unangenehm zu begeben ist.

3) Ein Schriff zeigte keine deutlichen Radiolarien, wohl aber die kugelförmigen Hohlräume, die offenbar früher von Radiolarien erfüllt waren.

Schichten des Südflügels, auch die Hierlatzkalke und Kössener Schichten des Nordflügels sind stark reduziert, während diese beiden letzteren Schichtgruppen an der Südseite des Hochkogels wiederum ziemlich mächtig sind. Das mächtigste Schichtglied der ganzen Mulde ist der Hierlatzkalk des Südflügels, der im Häuserbauergraben (Zittertale) eine felsige Enge und Steilstufe bildet. Fossilien aus diesem Hierlatzkalke erwähnt Lipold (7, S. 166, 167).

An dem vom Hochkogel gegen SO abzweigenden Seitenkamm fehlt der ganze Südflügel der Mulde, der südlich angrenzende Hauptdolomit grenzt infolge einer steilen Überschiebung (Taverner Überschiebung, S. 75) unmittelbar an die Radiolarite des Muldenkernes. Beim oberen Hochkogler (Jagdschloß des Fabrikanten Karger in Freiland) im Thorbeckergraben schneidet diese Schubfläche auch den Hierlatzkalk des Nordflügels ab, so daß von der ganzen Mulde nur die steil südfallenden Kössener Schichten des Nordflügels übriggeblieben sind.

Durch $3\frac{1}{2}$ km bleibt nun die Eisensteinmulde gänzlich unter der Taverner Schuppe verborgen (Prof. VI).

Erst in dem Quertale der Traisen zwischen Tavern und Freiland ist sie wieder an der Erdoberfläche sichtbar, aber nur der Südflügel (Prof. VII). Die Synklinale ist hier schon nahezu zu einer liegenden Mulde geworden, so daß wir eine verkehrte, flach südfallende Schichtenfolge vor uns haben. Die hellgrauen, mergeligen Aptychenkalke des Tithon und Neokom im Kern der Mulde bilden den Untergrund der schönen Wiesenstreifen, die unmittelbar nördlich des Gasthauses Tavern an beiden Talseiten, dem Streichen der Schichten folgend, das Gehänge emporziehen. Der Kontakt zwischen diesen Aptychenkalcken und roten, knolligen, undeutlich geschichteten Kalcken mit roten Hornsteinknollen (Klausschichten?) ist hinter dem Gasthause Tavern gut aufgeschlossen. Das in stratigraphischem Sinne Liegende, aber infolge der verkehrten Schichtenfolge tatsächlich Hangende dieser Hornsteinkalke sind die roten Hierlatzkalke, welche beiderseits des Tales eine auffallende Wandstufe bilden. Ein Steinbruch am rechten Traisenufer, unmittelbar über der Bahnstrecke, hat eine reiche, von Peters (3) und Hertle (5, S. 541) beschriebene Brachiopodenfauna des Lias β geliefert.¹⁾ Über den Hierlatzkalcken folgen dann mittelsteil südfallende Kössener Schichten, dunkelgraue Kalke und Mergel, die nach Hertle (5, S. 530) *Terebratula gregaria* geliefert haben. Auch helle, an Dachsteinkalk erinnernde Kalke stehen mit diesen Kössener Schichten in Verbindung, doch derart, daß eine Abtrennung dieser hellen Kalke von den Kössener Schichten auf der Karte nicht möglich ist. Am Ostgehänge des Freilandberges (linkes Traisenufer) ist infolge lokaler Schuppung eine Wiederholung der Schichtenfolge vorhanden (Prof. VII).

¹⁾ Auffallend ist das häufige Vorkommen von Belemniten in den Hierlatzkalcken dieses Steinbruches. Man könnte daher auch das Auftreten einer höheren Jurastufe vermuten, zumal da Stur (9, S. 480) das Vorkommen von Brachiopoden der Vilser Kalke erwähnt. Die Belemniten liegen aber in demselben Gestein wie Hierlatzbrachiopoden (*Spiriferina* sp., *Rhynchonella* cf. *polyptycha* Opp. etc.), so daß auch die Belemniten führenden Kalke in den Lias gestellt werden müssen. Die Belemniten sind ziemlich dick, dürften daher ebenso wie die S. 72 erwähnten Belemniten im Hierlatzkalk des Eisensteintopfes der Gruppe des *Belemnites pacillosus* angehören.

Diese verkehrte südfallende Schichtenfolge (Südschenkel der Eisensteinmulde) läßt sich über den Kolm (Klumberg, 956 der Spezialkarte) bis an die Querverschiebung des Klostertales (S. 71) verfolgen. Im Westgehänge des Kolm beginnt die Hornsteinfazies des Lias einzusetzen, die S. 80 näher beschrieben wird. An dem gelb markierten Wege vom Muckenkogel nach Lilienfeld geht dieser Hornsteinkalk im Liegenden und Hangenden in typischen Hierlitz-Krinoidekalk über (Prof. VIII); darunter folgen in sehr geringer Mächtigkeit die gleichfalls Hornstein führenden Oberjurakalke und hierunter endlich, den breiten Wiesensattel südlich des Spitzbrandkogels zusammensetzend, die mergeligen Aptychenkalke des Tithon und Neokom. Die Felswand, über welche der Wasserfall im Lindenbrunngraben¹⁾ (18, S. 160) hinabstürzt, besteht zum größten Teile aus weißgrauen, feinkristallinen Hornsteinkalken des Lias.

Der Südschenkel der Eisensteinmulde ist auf der ganzen Strecke vom Himmel über Tavern bis ins Klostertal im N von einer steil südfallenden Schubfläche begrenzt (Taverner Überschiebung). Infolge dieser Überschiebung fehlt hier der Nordschenkel der Mulde vom Aptychenkalk bis zu einem mehr oder minder großen Teil des Hauptdolomits hinab; am linken Traisenufer, bei Tavern, fehlt sogar der Hauptdolomit gänzlich, so daß der Aptychenkalk des Muldenkernes unmittelbar an Opponitzer Kalk grenzt.

Die Schwarzenbacher Schuppe (III).

(Taf. I Prof. I—III.)

Die Schubfläche der Schwarzenbacher Schuppe läßt sich von der Nattersmühle östlich von Puchenstuben bis Punkt 850²⁾ 1 km östlich von Schwarzenbach verfolgen.

Das älteste Schichtglied dieser Schuppe, der Muschelkalk, sind weiße, massige oder grobgebankte Kalke, die man geradezu als Wettersteinkalke bezeichnen könnte. Sie stehen im Quellgebiet des Schwarzenbachs³⁾ zwischen den Höfen Hartberg und Hofrott an; der Bach hat sich in tiefer, felsiger Schlucht in diese Kalke eingeschnitten. Gegen oben gehen sie in typischen, knolligen, Hornstein führenden Reiflinger Kalk über. Der Muschelkalk bildet ein flaches, O—W streichendes Gewölbe, eine Andeutung einer Stirnwölbung in dieser Schuppe (Prof. I). Über den Reiflinger Kalken folgen ziemlich mächtige Lunzer Schichten, dann typischer Opponitzer Kalk mit einer meist wenig ausgeprägten Rauhwackenzone,⁴⁾ dann geringmächtiger (oder tektonisch stark reduzierter?) Hauptdolomit, der die im nächsten Abschnitte beschriebene Seilerriegelmulde trägt.

Die Überschiebung der Schwarzenbacher Schuppe ist — wenigstens westlich der Pielach — wesentlich flacher als diejenige der Hohenstein-

1) Nur auf der Karte 1:25.000 verzeichnet.

2) Nur auf der Karte 1:25.000.

3) Schwarzenbach heißt der bedeutende linke Zufluß der Pielach, der im Ort Schwarzenbach mündet.

4) Am besten ist die Rauhwackenzone noch auf dem Sattel südwestlich des Punkt 755 aufgeschlossen.

schuppe. Die flache Lage der Schubfläche westlich von Schwarzenbach bedingt die große Oberflächenverbreitung der Lunzer Schichten zwischen Windhag, Hofrott und Lueg, ferner das Wiederauftauchen der Opponitzer Kalke in dem Graben südlich des aus Hauptdolomit bestehenden Kammes des Punkt 755 (Prof. II). Östlich von Hofrott und Windhag teilt sich die zusammenhängende Masse von Lunzer Schichten in drei schmale, parallele Züge, die als Wiesen, Äcker und Bauernhöfe tragende weiche Zonen morphologisch sehr scharf hervortreten. Nur die südlichste der drei Lunzer Zonen überschreitet das Pielachtal¹⁾ und ist südlich von Opponitzer Kalk begleitet, die beiden nördlichen endigen hoch über dem Pielachtale. Das spricht dafür, daß die beiden nördlichen Streifen keine selbständigen Schuppen, sondern nachträgliche Einfaltungen der flach überschobenen Lunzer Schichten in den Hauptdolomit der Hohensteinschuppe darstellen (Prof. II).

Bei Lueg ist die Schwarzenbacher Schuppe von einer, bereits von Bittner (16, S. 393) erkannten Blattverschiebung durchschnitten, an welcher die Lunzer Schichten des Ostflügels um 750 m nach N verschoben und gleichzeitig um 200 m gesenkt sind. Westlich von Hot grenzen Lunzer Schichten und Hauptdolomit ohne Zwischenschaltung von Opponitzer Kalk scharf aneinander.

Östlich der Pielach lassen sich die Lunzer Schichten und der Opponitzer Kalk der Schwarzenbacher Schuppe bis auf den Sattel nördlich des Punktes 850 (der Karte 1 : 25.000) nördlich von Ort verfolgen (Prof. III). Mit den Lunzer Schichten und Opponitzer Kalken beim Usang, die der Hohensteinschuppe angehören, besteht kein Zusammenhang, es ist daher die von Bittner angenommene Verbindung des Engleiterer Muschelkalkzuges mit demjenigen im oberen Schwarzenbachtal nicht möglich. Weiter im O verliert sich die Schubfläche im Hauptdolomit.

Erst beim Reit im Viehhofgraben erscheint wieder ein Aufbruch von Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk (16, S. 394). Letzterer bildet auch am Kamm südlich vom Kolleneck auffallende Felsmassen. Dieser Zug von Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk ist zwar gegenüber den gleichen Gesteinen östlich von Schwarzenbach bedeutend nach Süden verschoben, es ist aber trotzdem möglich, daß es sich um deren östliche Fortsetzung handelt.

Seilerriegelmulde (C).

(Taf. I, Prof. I—VII.)

Der aus Jura- und Neokomgesteinen bestehende Kern der Seilerriegelmulde läßt sich in viel geschlossenerer Weise verfolgen, als es Bittner eingezeichnet hatte — allerdings sind die Aufschlüsse häufig sehr schlecht.

Auf Blatt „Schneeberg—St. Ágyd“ reicht diese Mulde vom Westrande der Karte bis Freiland, was einer Länge von 19 km entsprechen würde. Ist aber die Ebenwaldmulde, wie S. 84 gezeigt werden wird,

¹⁾ Die Kirche von Schwarzenbach liegt auf diesem Zuge von Lunzer Schichten.

die östliche Fortsetzung der Seiferriegelmulde, so kann man sagen, daß diese Mulde fast der ganzen Länge nach durch das Spezialkartenblatt zieht.

Die Mulde beginnt bereits am Blatte „Gaming—Mariazell“. Wie Bittner richtig angibt, bilden die wohl tithonisch-neokomen Aptychenkalke dieser Mulde einen Teil des nahe am östlichen Kartenrande in NS-Richtung verlaufenden Kammes vom Punkt 1169 zum Hühnerkogel—Jägerhaus (J. H.). Die Einzeichnung Bittners ist aber insofern unrichtig, als diese Aptychenkalke nicht, wie die Karte angibt, auf den Kamm beschränkt sind, sondern sowohl nach W als nach O weiterstreichen.

Wir verfolgen diesen Gesteinszug von hier nur gegen O. Südlich unterhalb des Gaisenberggipfels (1102) tritt er in das Gebiet des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ ein (Prof. I), läßt sich aber zunächst nur bis in die Nähe des 884 *m* hoch gelegenen Hauses „Gaisenberg“ verfolgen, wo er anscheinend unter den steil aufgeschobenen Muschelkalken der Fuchsriegelschuppe verschwindet. Im Nordflügel wird der Aptychenkalk von steil nach S einfallenden Kössener Schichten und lichten Rhätkalken, im Südflügel von hellgrauen Krinoidenkalken mit Hornstein begleitet, welche weiter im O noch viel deutlicher entwickelt sind (S. S0) und auch in der Eisensteinmulde vorkommen (S. 75).

Nach einer Unterbrechung von 1 *km* Länge erscheint die Mulde wieder bei dem frei am Kamme gelegenen, oberen Fuchsriegelhof¹⁾ (Prof. II), von wo sie ins Pielachtal hinabzieht. Das Pielachtal folgt nun der Mulde bis 300 *m* oberhalb Schwarzenbach. Gute Aufschlüsse in den Aptychenmergeln des Muldenkernes liegen an der Straße unterhalb der Säge (Steinigen der Spezialkarte) und auf den Haslauer Wiesen an dem am rechten Pielachufer befindlichen markierten Wege: Schwarzenbach—Hölzerne Kirche—Annaberg; die roten Jurakalke des Nordflügels sind auf demselben Wege nächst dem Wehr aufgeschlossen, bei dem der Lehnenkanal für das Sägewerk abzweigt, die darunterliegenden roten Hierlatzkalke an der Straße oberhalb und unterhalb des Sägewerkes. Im Liegenden der letzteren Hierlatzkalke erscheinen helle Rhätkalke, die am rechten Pielachufer eine kleine Felsstufe bilden. Oberhalb des Punktes 513 tritt der Hauptdolomit des Südflügels der Mulde, auch auf das nordwestliche Pielachufer über; er überschiebt hier fast gänzlich die Mulde, so daß nur 100 *m* über dem Tal, am Gehänge des Punktes 755, zerdrückte Teile des Nordflügels sichtbar sind.

Weiterhin quert die Mulde die vom Punkt 673 nach NW verlaufende, das Pielach- vom Weißenbachtale trennende Rippe und tritt westlich von „Ort“ auf das Nordufer des letzteren Tales über. Die im Kartenbilde so auffällig in die Erscheinung tretende Verbreiterung des rhätisch-jurassisch-neokomen Gesteinsstreifens an dem Nordgehänge des Weißenbachtals bei Ort ist nicht auf eine Verbreiterung der Mulde, sondern darauf zurückzuführen, daß das Gehänge hier nahezu mit der südwärts einfallenden Schichtfläche zusammenfällt (Prof. III). Da das

¹⁾ Das Haus nördlich vom „n“ des Wortes „Steinrott“.

genaue Profil wegen des kleinen Maßstabes auf Taf. I nicht darstellbar ist, zeigt Fig. 5 dasselbe Profil in größerem Maßstabe. Auch hier erscheinen im Nordflügel der Mulde Kössener Schichten, heller Rhätkalk, Hierlatzkalk und roter, Belemniten führender Jurakalk (Klausschichten), während im Südflügel unmittelbar über den mergeligen Aptychenkalken fossilführende Kössener Schichten (schwarze Lithodendronkalke und Lumachellen) folgen.¹⁾ Der größte Teil der Wiesen- und Felderflächen bei Ort wird von den mergeligen Aptychenkalken gebildet.

Am Eingang des nördlichen Quelltales des Weißenbachtals (Viehhofgraben) ist die Mulde nur mehr auf einen wenige Meter mächtigen Streifen von Rhätkalk und Klausschichten reduziert, noch weiter gegen O ist sie fast 1 km lang gänzlich ausgequetscht, so daß die Hauptdolomitmassen beider Flügel sich vereinigen.

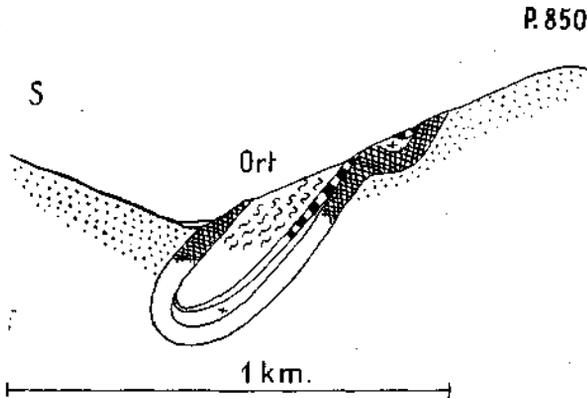


Fig. 5. Profil durch die Seilerriegelmulde östlich von Schwarzenbach. Detail aus Prof. III (Taf. I) in größerem Maßstabe. Signaturen wie auf Taf. I.

Erst bei der Ruine des Hauses Seilerriegel erscheint die Mulde wieder, u. zw. mit derselben Schichtenfolge wie bei Ort und im Pielachtale: Im Nordflügel Kössener Schichten, Hierlatzkalk und Jurakalk, im Kern Neokom, im Südflügel nur Kössener Schichten.

Auf dem vom Kolleneck zum Schwarzenbacher Gscheid ziehenden Rücken (Wasserscheide zwischen Pielach und Traisen) ist der zwischen den Hauptdolomitmassen im N und S gelegene Synklinalkern höchstens 200 m breit und schlecht aufgeschlossen: Es sind bloß lichte Rhätkalke, eine Spur roter Hierlatzkalk und Aptychenkalk, also der Nordflügel der Mulde, aufgeschlossen, der Südflügel ist — anscheinend infolge einer lokalen Schubfläche — nicht sichtbar. Hingegen sind auf der Südostkante des Punktes 1075 gegen den Knedelhof wieder beide Flügel der Mulde vorhanden:

¹⁾ Gutes Querprofil in dem bei Hütten von N her mündenden Graben. Über die auffallend geringe Breite der Hauptdolomitzone zwischen dem Opponitzer Kalk der Schwarzenbacher Schuppe und der Seilerriegelmulde siehe S. 97.

950 m bis 1075 m (Gipfel)	Hauptdolomit,
925 " "	950 " Kössener Schichten,
900 " "	925 " Aptychenkalk, einen kleinen Wicsensattel bildend,
870 " "	900 " Hornsteinkalke, einen Felskopf bildend (Lias?).
820 " "	870 " Kössener Schichten,
Knedelhof (600) " "	820 " Hauptdolomit.

Bemerkenswert ist hier das gänzliche Fehlen des Hierlatzkalks. Dieser setzt erst im Ortbauergraben wieder an (Fig. 4) und zieht als waldbedeckte Felsrippe gegen den Riesberg. Auf dem vom Riesberge gegen S ziehenden Rücken ist die Synklinale ziemlich breit (Prof. IV); im Nordflügel ist der Lias in der Fazies des roten Hierlatz-Krinoidenkalks, im Südflügel als weißlichgrauer Hornstein-Krinoidenkalk entwickelt; die Wiesen beim Hochgraser liegen größtenteils im Aptychenkalk des Muldenkernes. Unmittelbar oberhalb des Hochgraser schalten sich zwischen die Hierlatzkalke des Nordflügels und die Aptychenkalke 70° SSO fallende rote Hornsteinkalke (Klausschichten?) ein.

Westlich vom Riesbauer verschwindet etwa 250 m lang der Muldenkern gänzlich, so daß die Hauptdolomite des Nord- und Südflügels zusammenschließen. Diese Erscheinung ist nicht so sehr auf ein Herausheben der Mulde als auf Verquetschung an Bewegungsflächen zurückzuführen.

Aber schon unmittelbar östlich vom Riesbauer sind bereits wieder felsbildende Kössener Kalke und nördlich von diesen eine Spur Aptychenkalke aufgeschlossen. Von hier an läßt sich die 45° bis 60° südfallende Mulde ununterbrochen bis in den Thorbecker Graben verfolgen, wo sie unter der vordringenden Reisalpendecke verschwindet. Auch auf dieser Strecke sind Hierlatzkalke nur im Nordflügel anzutreffen.

An dem vom Mitterecker¹⁾ in etwa 650 m Seehöhe gegen O der Isohypse folgenden Wege ist ein gutes Profil aufgeschlossen (Prof. V). Man trifft von S gegen N: Kössener Schichten, ziemlich mächtige Aptychenkalke, wenige Meter rote Jurahornsteinkalke, Hierlatzkalk, Kössener Schichten. Im Südschenkel liegt also auch hier der Aptychenkalk unmittelbar auf Kössener Schichten.

Zwischen Häuserbauer- und Thorbeckergraben liegt der Aptychenkalk sogar in beiden Muldenschenkeln unmittelbar den Kössener Schichten auf.

Östlich vom Thorbeckergraben treten sehr merkwürdige tektonische Verhältnisse auf. Durch die unter dem Einflusse des tertiären Vorschubes der Reisalpendecke gebildete Taverner Überschiebung (vgl. S. 74 und 75) sind die Juragesteine der vorgosauischen Seilerriegelmulde so weit nach N verschleppt, daß sie sich geradezu in die Streichungsfortsetzung der Eisensteinmulde einstellen²⁾ (Fig. 1 u. Prof. VI).

¹⁾ Bauernhof etwa 200 m nordöstlich vom „u“ von „Siegau“ der Spezialkarte.

²⁾ In Lit. 26 hatte ich die Rotmauer noch fälschlich als die östliche Fortsetzung der Hierlatzkalke der Eisensteinmulde aufgefaßt. Dagegen spricht vor allem die Tatsache, daß dieser Hierlatzkalk beim Himmelbauer unmittelbar an den Aptychenkalk des Kernes der Seilerriegelmulde grenzt, während er von der Eisensteinmulde im Traisenquertale bei Tavern durch den Hauptdolomit und die Kössener Schichten des Ratzenecks (nordwestlich von Freiland) getrennt ist. Auch die flache Lagerung des Hierlatzkalks und Hornsteinlias an der Rotmauer und am Nordabhange des Himmels (Prof. VI) läßt sich mit der steilen Stellung der Eisensteinmulde nicht vereinbaren.

So erscheint am linken Gehänge des Thorbeckergrabens der Hornsteinjura des Südflügels der Seilerriegelmulde gegenüber dem rechten Gehänge um 1 km nach N verschoben. Nördlich des Hornsteinjura tritt eine kleine Masse von Aptychenkalk (Kern der Seilerriegelmulde) östlich des Kargerschen Jagdhauses beim Hochkogler auf. Nördlich dieser Aptychenkalke folgt der Hierlatzkalk des Nordflügels der Mulde.

Es besteht nämlich der Punkt 900 östlich dieses Grabens aus typischem roten Hierlatzkalk.¹⁾ Von hier an lassen sich die Hierlatzkalke am Nordabhang des „Himmels“ über den Punkt 896 östlich des Himmelbauer bis ins Türnitzer Traisental bei Gsteinach verfolgen; sie bilden den obersten Teil der Felswand²⁾ unterhalb der mit Äckern und Wiesen bedeckten, aus Gosaugesteinen (S. 91) bestehenden Flachstufe, die sich nahe unterhalb des Kammes des Berges westlich des Himmelbauer ausbreitet. Weit aus der größte, tiefere Teil der Wand besteht jedoch nicht aus typischem Hierlatzkalk, sondern aus Hornsteinkalken. Es sind sehr feinkörnige, weißlichgraue Krinoidenkalke, welche gänzlich mit Hornstein durchsetzt sind. Der Hornstein tritt aber niemals in Lagen, gewöhnlich auch nicht in größeren Knollen auf, sondern erfüllt meist ziemlich gleichmäßig das Gestein, u. zw. derart, daß beim Herausätzen des Kalks an der Verwitterungsoberfläche ein in der Struktur an Raubwacke erinnerndes Gebilde übrigbleibt. Infolge der schwereren Verwitterbarkeit des Hornsteins zeigt die verwitterte Oberfläche dieser Kalke ein auffallend rauhes Aussehen. Das Gestein ist leider gänzlich fossilfrei; im Schriff zeigt es sich, daß die Kieselsubstanz die nachträgliche Füllmasse eines Krinoidenkalks ist. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Kalkspatkristallen, die — wie gelegentlich zu beobachtende Nahrungskanäle zeigen — sicherlich aus dem Zerfall von Krinoiden herrühren, ist mit einem feinen Quarzmosaik erfüllt. Die unmittelbar den Kalkspatkristallen aufsitzenden, offenbar zuerst gebildeten Quarze bilden häufig sphärolithische Aggregate.

Die Verknüpfung mit typischem Hierlatzkalk macht es wahrscheinlich, daß auch diese Kieselkalke in den Lias gehören. Anhaltspunkte für diese Parallelisierung aus der Lagerung ergeben sich vor allem im Wiesenbachtale (S. 83). Auch Spitz³⁾ stellt ähnliche Hornsteinkalke aus dem Schwechatfenster in den Lias.

Ebenso beschreibt F. Trauth⁴⁾ Kieselkalklagen im Hierlatzkalk des Mieseck bei Reichraming.

Die Hornsteinkalke fallen flach nach S unter den Hierlatzkalk ein. Die Unterlage der Hornsteinkalke ist anscheinend unmittelbar der Hauptdolomit, so daß zwischen beiden Gesteinen schon aus diesem Grunde eine Schubfläche angenommen werden muß.

¹⁾ Daher die Bezeichnung „Rote Mauer“ für diesen Felskopf auf der Karte 1 : 25.000.

²⁾ Trotz der nicht unbeträchtlichen Höhe ist diese Felswand auf der topographischen Spezialkarte nicht eingezeichnet.

³⁾ A. Spitz, Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1919, S. 11.

⁴⁾ F. Trauth, Über die Stellung der „pieninischen Klippenzone“ und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1921, S. 204.

Östlich des nach N vorspringenden Deckenlappens der Reisalpendecke am Punkt 833 tritt auch der Kern und der Südflügel der Seilerriegelmulde südlich vom Himmelbauer wieder hervor und läßt sich durch etwa 2 km bis an das rechte Ufer der Türnitzer Traisen bei Gsteinach¹⁾ verfolgen, wo sie abermals unter dem Muschelkalk der Reisalpendecke verschwindet. Der aus ziemlich mächtigen Aptychenkalken bestehende Kern der Seilerriegelmulde wird bei Gsteinach im Nordflügel von roten Jura-Hornsteinkalken, Hierlatzkalk, der die Kuppe 711²⁾ zusammensetzt, und Kössener Schichten unterlagert. Der Nordflügel der Mulde zeigt im Eisenbahnprofil zwischen Freiland und Lehenrotte von Kilometer 1.00 bis 1.27 etwa 40° südfallende Kössener Schichten (dunkelgraue Kalke), darüber sehr verquetschte, nur 1—2 m mächtige, rote Kalke (Lias?), endlich von Kilometer 1.27 bis 1.35 südfallende mergelige Aptychenkalke. Im Südflügel folgen am Bergabhang nördlich von Lehenrotte über den Aptychenkalken rote und graue Jura-Hornsteinkalke, dann Kössener Schichten und schließlich am Ausgange des bei Gsteinach von N in die Traisen mündenden Grabens steil SSW fallender Hauptdolomit.³⁾

Die Fuchsriegelschuppe (IV) und die Pielachursprungmulde (D).

(Taf. I, Prof. I, II.)

Die die Seilerriegelmulde tragende Schwarzenbacher Schuppe wird am Südabhang des Gaisenberges an steiler Schubfläche von der in sehr komplizierter Weise aus Muschelkalk und Lunzer Schichten aufgebauten Fuchsriegelschuppe überschoben.

Der Muschelkalk ist bald dünnplattiger, dunkler Kalk, bald heller Wettersteinkalk wie am Gipfel des Fuchsriegels (Prof. II, Hügel südöstlich vom Ob. Fuchsriegelhof = Steinrott der Spezialkarte). Auch Bänke grauen Krinoidenkalks, wie in der Reisalpendecke (S. 116), treten an der Straße im Pielachtale, südöstlich des Fuchsriegels, auf.

Die Lunzer Schichten der Fuchsriegelschuppe sind hauptsächlich in zwei Zügen angeordnet, von denen der nördliche unterhalb des Hauses Zaisenbacher das Pielachtal quert, während der südliche erst zwischen den beiden auf der Spezialkarte als „Schwarzenbach“ bezeichneten Höfen das Pielachtal überschreitet.

Die Fuchsriegelschuppe weist einen sehr komplizierten, wegen der ungenügenden Aufschlüsse nicht restlos aufzulösenden Faltenbau auf; darauf deutet auch eine an der Pielachtalstraße gegenüber von Zaisenbach aufgeschlossene liegende Kleinfalte hin. Merkwürdigerweise tritt am Südabhang des Fuchsriegels eine Spur Aptychenkalk und Hauptdolomit fensterartig zwischen dem Muschelkalk der Fuchsriegelschuppe hervor (Prof. II).

Im Hangenden des südlichen Zuges von Lunzer Schichten folgen bei dem Hegerhause (westliches Haus Schwarzenbach der Spezialkarte)

¹⁾ Deshalb in Lit. 26 als Gsteinachmulde bezeichnet.

²⁾ Nur auf der Karte 1 : 25.000 kotiert. Unmittelbar südlich vom „a“ des Wortes „Freiland“ der Spezialkarte.

³⁾ Das Profil bei Gsteinach wurde in das nur 1/2 km östlicher gelegene Prof. VII hineinprojiziert.

etwas Opponitzer Kalk und Rauhwanke und darüber in sehr geringer Mächtigkeit der Hauptdolomit, welcher die Rhät-, Jura- und Neokomgesteine der Pielachursprungmulde trägt.

Die neuen Forststraßen im Pielachtale und in dem „Beim Kurzen“ mündenden Sagleitengraben haben in dieser Mulde ausgezeichnete Aufschlüsse geschaffen. Im Pielachtale trifft man etwa $\frac{1}{2}$ km unterhalb der Mündung des Sagleitengrabens über dem Hauptdolomit zunächst helle, dolomitische Kalke, dann 0.5 m graue Mergel (wohl Kössener Schichten?), hierauf steil südfallende, etwa 20 m mächtige, rote Hierlatzkalke, die von den sehr mächtigen, mergeligen Aptychenkalcken des Tithon und Neokom überlagert werden. Die tiefsten Bänke der Aptychenkalke haben noch rötliche Farbe, die Hauptmasse ist hellgrau gefärbt. Diese durchwegs südfallenden Aptychenkalke bilden den Kern der Mulde und stehen fast 1 km lang an beiden Ufern der Pielach an. Der Südflügel der Mulde zeigt gleichfalls südgerichtetes Fallen und somit inverse Lagerung (Prof. I).

Auffallend ist die vom Nordflügel gänzlich verschiedene Fazies. Über den Aptychenkalcken folgen zunächst felsbildende, ziemlich mächtige, graue, regelmäßig geschichtete Jura-Hornsteinkalke, die an die gleichaltrigen Kalke der Frankenfelder Decke erinnern. Diese Kalke werden am linken Ufer der Pielach von Kössener Schichten (schwarzen Kalcken) überlagert, welche eine für die Lunzer Decke ungewöhnliche Mächtigkeit besitzen und eine fossilreiche Brachiopodenbank enthalten, die massenhaft

Terebratula gregaria Sueß

außerdem noch *Spiriferina* cf. *uncinata* Schafh. führt. Auch nicht näher bestimmbare Lamellibranchiaten treten auf.

Gegen oben gehen die Kössener Schichten in Hauptdolomit über.

In dem unteren, schluchtartigen Stück des Sagleitengrabens hat die erst kürzlich fertiggestellte Forststraße einen ununterbrochenen Aufschluß geschaffen. Wir treffen beim Taleinwärtswandern folgende Schichtenfolge an:

1. Hellgraue, mergelige Aptychenkalke. Vereinzelt Mergelzwischenmittel mit Kohlenhäcksel auf den Schichtenflächen. Die starke Durchsetzung mit häufig linsenförmigen Lagergängen von Kalkspat ist ein Anzeichen für intensive Durchbewegung. Fallen mittelsteil Süd.

Sehr scharf ausgeprägte NNO—SSW streichende und 50° SSO fallende Verwerfung.

2. Hauptdolomit, 65 m lang anstehend.

3. Dunkelgraue Kalke, mit schwarzen Schiefem wechsellagernd. Kössener Schichten, 50° SW fallend, 60 m lang anstehend, Mächtigkeit etwa 35 m.

4. Hellgrauer, grobgebankter oberrhätischer Kalk, 40 m lang anstehend, etwa 25 m mächtig.

5. Roter Hierlatzkalk, 2 m mächtig.

6. Aptychenkalke, mittelsteil SW fallend. An der Basis eine 2 m mächtige, dunkelrote Mergellage, höher oben hellgrau gefärbt.

In dem durch einen etwas breiteren Talboden ausgezeichneten mittleren Abschnitt des Sagleitengrabens trennen diese Aptychenkalke an einer steilen Schubfläche unmittelbar an die Lunzer Schichten der Fuchsniegelschuppe, höher oben schaltet sich Hauptdolomit ein.

Die Aptychenkalke lassen sich im Nordgehänge des Hühnerkogels bis auf den Verbindungskamm zwischen Hühnerkogel und Gaisenberg verfolgen, wo sie sich anscheinend mit den Aptychenkalken der Seilerriegelmulde vereinigen, so daß die Triasgesteine der Fuchsrriegelschuppe dazwischen gänzlich auskeilen.

Schon aus diesen wenigen Bemerkungen ergibt sich, daß die innersten Teile der Lunzer Decke im Quellgebiete der Pielach einen äußerst verwickelten Bau aufweisen. Es handelt sich um ein älteres Faltengebiet, welches bei einer späteren Gebirgsbildung von steilen Schubflächen durchschnitten wurde, so daß Gleitbrettstruktur im Sinne von Spitz¹⁾ eingetreten ist.

Die Annaberger Decke aber muß diese steilen Schubflächen bei ihrem Vorschub bereits angetroffen haben, da sie sich mit flacher Schubbahn quer über deren Ausbühlungen legt (Prof. I).

Die Falten der Lunzer Decke in dem Raume zwischen der Gosauplatte der Hintereben und dem Hallbachtale bei Kleinzell.

(Taf. I, Prof. IX—XI)

An der Ostseite der zwischen Traisen- und Wiesenbachtal gelegenen Gosauplatte der Vorder- und Hintereben tauchen dieselben Falten der Lunzer Decke wieder hervor, die im W unter dieser Gosauplatte verschwunden waren. Soweit diese Falten auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ liegen, treffen wir von N gegen S zunächst drei mit Juragesteinen erfüllte, sich gegen O vereinigende Synklinale an: Wendelgupfmulde, Gaisbachmulde und Ebenwaldmulde (Prof. X). Südlich der Ebenwaldmulde folgt eine Antiklinale (Kleinzeller Antiklinale), von der jedoch nur der überkippte Nordflügel bis zum Reiflinger Kalk herab erhalten ist.

Im Wiesenbachtale zwischen dem Nordrande des Kartenblattes „Schneeberg—St. Ägyd“ und der Vereinigung der beiden Quelltäler ist der Südflügel der Wendelgupfmulde gut aufgeschlossen. Wir treffen hier von N gegen S folgende Schichtenfolge (Prof. IX).

1. Neokomer Aptychenkalk, welcher ein Ammonitenbruchstück (*Crioceras?*) geliefert hat (Kern der Mulde);
2. Jurassischer Hornsteinkalk;
3. Hierlatzkalk, die Talenge zwischen Außer- und Innerwiesenbach bildend;
4. raue Hornsteinkrinoidenkalke des Lias;
5. Kössener Schichten (schwarze Kalke), die gegen unten in hellere, graue, z. T. dolomitische Kalke (Plattenkalk) übergehen. Beim Gasthaus Birkner 70° N fallend.
6. Hauptdolomit.

Dieses Profil ist sehr beweisend dafür, daß die Hornsteinkalke 4, welche sich von den Hornsteinkalken 2 durch die kristalline Beschaffenheit und durch viel reichere Hornsteinführung unterscheiden, in den Lias gehören. Der Hornsteinlias läßt sich noch ein Stück in den Windbeckergraben hinein verfolgen; der (nur auf der Karte 1:25.000 kotierte) Punkt 734 ist ein isoliert aus der Gosauhülle hervorragender Felskopf aus feinkristallinem Hornsteinlias.

¹⁾ A. Spitz. Gedanken über tektonische Lücken, Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1911.

Vom Wiesenbachtale streicht die Mulde genau gegen O: Der den Gipfel des Wendelgupfs bildende Hornsteinlias (4) bildet hier den Kern der Mulde und wird beiderseits von dunklen Kössener Schichten flankiert; erst an der Kiensteiner Öde stellt sich wieder Hierlatzkalk ein.

Die Wendelgupfmulde ist höchstwahrscheinlich die östliche Fortsetzung der Eisensteinmulde. Dafür spricht: 1. Die Lage in der östlichen Streichungsfortsetzung der Eisensteinmulde¹⁾; 2. die übereinstimmende Fazies (Auftreten des Hornsteinlias). Ein unwesentlicher Unterschied gegenüber der Eisensteinmulde im Traisental besteht darin, daß die Gesteine der Wendelgupfmulde nicht nach S einfallen, sondern fast völlig seiger stehen.

Die Gaisgrabenmulde zweigt südlich vom Wendelgupf von der Wendelgupfmulde ab und läßt sich nur $1\frac{1}{2}$ km weit längs des Gaisgrabens bis zum Griesbecker verfolgen. Dieser Mulde gehören die schönen, roten Hierlatzkalke an, welche die Felsen beiderseits des Einganges des Gaisgrabens bilden. Hinter der Villa Bistritzky folgen im Hangenden der Hierlatzkalke dichte rote Kalke und grünliche Hornsteinkalke des Jura 70° N fallend und über diesen eine Spur Aptychenkalk. Der Aptychenkalk grenzt mittels einer Störung unmittelbar an die Kössener Schichten und den Hauptdolomit des Nordflügels; es ist also auch bei der Gaisgrabenmulde nur der Südflügel vorhanden. Hingegen dürften weiter drinnen im Gaisgraben beide Muldenflügel vorhanden sein (Prof. X).

Sehr eigenartig ist das plötzliche Abschneiden der Gaisgrabenmulde gegen W. Die Gaisgrabenmulde verschwindet östlich des Schindeltales dadurch von der Erdoberfläche, daß die südlich angrenzende Antiklinale samt der Ebenwaldmulde plötzlich nach N vorspringt und dadurch die Gaisgrabenmulde gänzlich überschiebt (Prof. IX). Es ist also eine der Überschiebung der Eisensteinmulde durch die Seilerriegelmulde in Profil VI spiegelbildlich analoge Erscheinung.

Die Ebenwaldmulde ist das weitaus am besten zu verfolgende tektonische Element dieses Teiles der Lunzer Decke. Schon östlich vom Neuhofer taucht der aus Tithon-Neokom-Aptychenkalken bestehende Kern dieser Mulde unter der Gosau der Hintereben hervor und läßt sich ununterbrochen über Engeltalmühle—Unter-Weidentaler—Mitterecker—innerstes Schindeltal—Schottwieser am Ebenwald—Scherer—Traxler—Ehrenreiter aufs Schwarzwaldeck verfolgen. Östlich vom Schwarzwaldeck zieht das hier sehr schmale Aptychenkalkband ins Hallbachtal hinab, welches es knapp am Kartenrand überschreitet und jenseits (bereits auf Blatt „St. Pölten“) gegen den Schönleitensattel empor, wo es unter Gosauschichten verschwindet. Fast überall sind die Aptychenkalke infolge ihrer mergeligen Beschaffenheit durch einen Wiesenstreifen im Gelände angedeutet.

¹⁾ Man würde mit Rücksicht auf die Querstörung des Klöstertales (S. 71), an welcher der östliche Flügel im S zurückgeblieben ist, die östliche Fortsetzung der Eisensteinmulde eher südlicher vermuten. Ich habe daher ursprünglich (26, S. 19) die Ebenwaldmulde für die östliche Fortsetzung der Eisensteinmulde gehalten. Doch sprechen die Faziesverhältnisse viel mehr dafür, daß Eisensteinmulde = Wendelgupfmulde und Seilerriegelmulde = Ebenwaldmulde ist.

Im Nordschenkel der Ebenwaldmulde liegt unmittelbar unter den Aptychenkalke das von Bittner (17) beschriebene Vorkommen von *Posidonomya alpina* Gras. beim Engeltaler. Es sind lichtgraue, von roten Klüften durchsetzte Kalke, welche ganz erfüllt sind von den winzigen Schalen dieser Muschel. In der östlichen Streichungsfortsetzung der Posidonomyenkalke stehen beim Mitterecker massige, dunkelrote Kalke an, welche neben Krinoiden massenhaft Belemniten führen (Prof. IX). Diese Kalke bilden die felsigen, nur auf der Karte 1:25.000 verzeichneten Punkte 760 und 809 beim Mitterecker. Auf der Karte wurden die Belemniten- und Posidonomyenkalke als Klauskalke bezeichnet.

Im Südschenkel werden die Aptychenkalke des Muldenkernes von dunkelroten, geschichteten Oberjurakalke überlagert, welche lagenweise gleichfalls dunkelroten Hornstein führen.

Sowohl die Klauskalke als diese Jura-Hornsteinkalke wurden unmittelbar auf Kössener Schichten, schwarzen Kalken¹⁾ mit Bivalvenlumachellen und Lithodendronbänken, abgelagert. Der Lias fehlt also diesem Teile der Ebenwaldmulde.

Der Südschenkel der Ebenwaldmulde wird bis über das Hallbachtal hinaus von auf Kössener Schichten transgredierenden, oberjurassischen Hornsteinkalke (Prof. IX—XI) gebildet; im Nordschenkel hingegen schalten sich vom Kernsteiner an gegen O Hierlatzkalke (Prof. X, XI) ein. Das Fehlen des Hornsteinjura zwischen Hierlatzkalk und Aptychenkalk ist wohl einer Schubfläche zuzuschreiben. Da sich vom Kernsteiner an gegen O die Jurakerne aller drei Synklinalen vereinigen (Prof. XI), haben wir hier eine mehr als $1\frac{1}{2}$ km breite Zone von Juragesteinen (hauptsächlich Hierlatzkalk und Hornsteinlias) vor uns.

Die Schichten der Ebenwaldmulde fallen durchwegs isoklinal, und zwar in der Regel mittelsteil, gegen S ein.

Die Ebenwaldmulde ist offenbar die östliche Fortsetzung der Seilerriegelmulde; auch in dieser fehlt an sehr vielen Stellen der Lias (S. 79).

Der überkippte Südschenkel der Ebenwaldmulde zeigt in dem Profile des Südabhanges des Schwarzwaldecks eine regelmäßige, vom Neokom bis zum Reiflinger Kalk herabreichende Schichtenfolge (Prof. XI):

1. Hellgraue, dünnplattige, mergelige Aptychenkalke, welche beim Ehrenreiter: *Aptychus guembeliformis* Trauth führen, was für neokomes Alter spricht.

2. Sehr hornsteinreiche, wohlgeschichtete Jurakalke, am Gipfel des Schwarzwaldecks 30° SSO fallend. Diesen Jurakalke entstammen wahrscheinlich auch die von Bittner (17) beschriebenen Blöcke mit *Posidonomya alpina* Gras. Etwa 150 m mächtig.²⁾

3. Kössener Schichten, vorwiegend schwarze Kalke, bisweilen mit ästigen Korallen (Lithodendronkalke) und Bivalvenlumachellen. Mergel sehr zurücktretend. Etwa 150 m mächtig.

¹⁾ Im innersten Schindeltal (östlicher Quellast des Wiesenbachtals) bilden die Kössener Kalke eine niedrige Wandstufe, über welche der unterhalb des Sattels zwischen Reisalpe und Staff entspringende Bach in einem kleinen Wasserfall herabstürzt. Zwischen die Kössener Kalke und den roten Jurakalk schalten sich geringmächtige schwarze Mergel ein, die wohl auch noch dem Rhät angehören dürften.

²⁾ Die verhältnismäßig große Mächtigkeit der Hornsteinkalke 2 legt übrigens die Vermutung nahe, daß in diesen Kalken Lias und Oberjura vertreten ist.

4. Hauptdolomit 800 m mächtig.

5. Opponitzer Kalk, dunkelgraue, dolomitische Kalke und Rauh-
wacken von sehr geringer Mächtigkeit. Am Wege von Kleinzell auf das
Schwarzwaldeck wurden in den hier 70° SSO fallenden Opponitzer
Kalken bei den geologischen Aufnahmeübungen im Frühjahr 1925 ge-
funden:

Ostrea montis caprillis;

Corbis Mellingi;

Plicatula sp.

Weitere Fossilfunde in diesem Zug von Opponitzer Kalk gibt Hertle
(5, S. 519) an.

6. Die kohlenführenden Lunzer Schichten¹⁾ von Kleinzell, welche sich
bis in das Nordgehänge des Staff (siehe S. 112) im Streichen verfolgen
lassen. Die größte Breite erreicht der Zug von Lunzer Schichten bei
Kleinzell selbst, wo er auf beiden Talseiten ansteht. Da das zu beob-
achtende Fallen der Lunzer Schichten meist ziemlich steil gegen SSO
gerichtet ist (z. B. am Beginn des Reisalpenweges 65°), würde sich
eine sehr beträchtliche Mächtigkeit ergeben. Doch gibt Lipold sehr rasch
wechselnde Fallwinkel der Flöze an, was auf intensive Faltung der
Lunzer Schichten hindeutet. Gegen W verschmälert sich der Zug von
Lunzer Schichten immer mehr. Bei Kleinzell sind die Lunzer und
Opponitzer Schichten von einer kleinen Blattverschiebung durchsetzt,
an welcher der Ostflügel um etwa 150 m nach N vorgeschoben ist.

Als westliche Fortsetzung der Kleinzeller Lunzer Schichten können
die Lunzer Schichten gelten, die an der Vereinigung der Quellbäche
beim Inner-Traisenbacher anstehen.²⁾ Im Hangenden dieser Lunzer
Schichten folgt die mächtige Masse Hauptdolomit, welche die Gosau-
schichten der Zeislalpe und auch eine Spur Lias (Krinoiden und Horn-
steinkalke) nordöstlich der Zeislalpe trägt.

7. Als das stratigraphisch Liegende der Kleinzeller Lunzer Schichten
fasse ich den schmalen, SSO fallenden Zug von Hornstein führenden
Reiflinger Kalken auf, der am Kleinzeller Reißalpenweg oberhalb des
Hauses „Solneck“³⁾ ansteht.

Überblick über den Jura und das Neokom der Frankenfesler und Lunzer Decke auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“.

Da im Bereiche der Ötscherdecke — wenigstens in dem hier be-
schriebenen Teile des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ — der Jura und
das Neokom fehlt, kommen die Frankenfesler und Lunzer Decke allein
für eine Darstellung der Entwicklung des Jura und der Unterkreide in
Betracht.

Wenn man die Juraentwicklung im Bereiche der Frankenfesler Decke
und der einzelnen Synklinalen der Lunzer Decke überblickt, ergeben
sich vor allem bedeutende Faziesunterschiede zwischen der Franken-

¹⁾ Angaben über die Beschaffenheit der Kohlenflöze siehe bei Lipold (4, S. 69
bis 73) und bei Petrascheck (25, S. 521).

²⁾ In Profil X hineinprojiziert und auf Fig. 11 (S. 110) eingezeichnet.

³⁾ Nur auf der Karte 1:25.000. Nordwestlich von Anger.

felser und der Lunzer Decke, außerdem aber auch nicht unbedeutliche Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Mulden der Lunzer Decke. Nur die hellen, mergeligen Aptychenkalke sind der Frankenfels Decke und allen Synklinalen der Lunzer Decke gemeinsam.¹⁾

Im Lias ist der Faziesunterschied am größten. Für die Frankenfels Decke ist die Fleckenmergelfazies, für die Lunzer Decke die Hierlatzfazies charakteristisch.²⁾ In dem kleinen, auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Teil der Frankenfels Decke erscheinen nur Fleckenmergel und außerdem im Nestelgraben im Liegenden der Fleckenmergel auch graue Kieselkalke, aus dem auf Blatt „St. Pölten“ gelegenen Teile dieser Decke gibt aber Lipold (7) auch Grestener Schichten an. Auch Vettters (29) beschreibt Grestener Schichten aus der Frankenfels Decke im untersten Wiesenbachtale.

In der Lunzer Decke ist der Lias am regelmäßigsten in der mittleren, der Eisenstein-Wendelgupf-Mulde, sowie in der kleinen Gaisgrabenmulde (Prof. X) entwickelt, u. zw. in der Fazies des Hierlatzkalks und des Hornsteinkrinoidenkalks. U. zw. liegt der Hornsteinkrinoidenkalk bald zwischen Kössener Schichten und Hierlatzkalk (Wendelgupfmulde im Wiesenbachtale, Prof. IX), bald ist er im Liegenden und Hangenden von Hierlatzkalk eingeschlossen (Nordgehänge des Kolm, Prof. VIII). Aus den Hierlatzkalken sind bisher nur unterliassische Fossilien bekannt geworden, doch spricht das Auftreten von Belemniten, die anscheinend der Untergattung *Megatheutis* angehören, auch für eine Vertretung des Mittellias. In der nördlichen, der Reitelmulde, fehlt der Lias gänzlich (Prof. V, VI); ebenso fehlt nach den Angaben Bittners auf Blatt „St. Pölten“ der Lias in der östlichen Fortsetzung dieser Zone in den enggepreßten Mulden am Sengenebenberge, bei der Engelschärnmühle und auf der Suchtalerhöhe (= Kirchenberg) bei Hainfeld. Es wäre jedoch unrichtig, wenn man daraus den Schluß ziehen wollte, daß sich zwischen das Gebiet der Fleckenmergelfazies und desjenigen der Hierlatzfazies eine Zone einschalte, in der der Lias überhaupt fehlt; denn Vettters (29) beschreibt vom Punkt 782 nördlich dieser Zone abermals Lias, u. zw. Hierlatzkalke. In der Seilerriegel-Ebenwald-Mulde ist der Lias viel lückenhafter entwickelt als in der Eisensteinmulde. Im Nordschenkel tritt er meist in Hierlatzfazies, in Prof. VI überdies auch in Form der Hornsteinkrinoidenkalken, im Südschenkel nur an wenigen Stellen, u. zw. in Hornstein-Krinoidenkalkfazies auf. Im Nordschenkel der südlichsten Synklinale, der Pielachursprungmulde, ist er wieder als sehr geringmächtiger Hierlatzkalk vorhanden, im Südschenkel fehlt er gänzlich.

Im Nordschenkel der Seilerriegel-Ebenwald-Mulde liegen über dem Hierlatzkalk (Fig. 5), und im westlichen Teile der Reitelmulde wo dieser fehlt, unmittelbar auf den Kössener Schichten (Prof. V, Fig. 3)

¹⁾ Das fast vollständige Fehlen des Aptychenkalks in der Eisensteinmulde erklärt sich wohl nur dadurch, daß von dieser eng zusammengepreßten Mulde nur mehr der tiefste Teil erhalten ist.

²⁾ Das steht in bester Übereinstimmung mit den Ergebnissen, zu denen Trauth (Über die Stellung der „pieninischen Klippenzone“ und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1921, S. 256, 257) auf dem Nachbarblatte „Gaming—Mariazell“ gelangt ist.

helle Kalke mit *Posidonomya alpina* und rote Belemnitenkalke, die wohl als Klausschichten aufgefaßt werden müssen. In der Frankenfeser Decke scheint dieses Niveau durch eine massige, rote Kalkbank an der Basis der Hornsteinkalke vertreten zu sein.

Viel verbreiteter aber als die Klauskalke sind im höheren Jura geschichtete Hornsteinkalke, welche mangels an Fossilien schwer genau zu horizontieren sind. Doch möchte ich mich der Meinung Trauths¹⁾ anschließen, daß diese Hornsteinkalke wahrscheinlich dem obersten Dogger und dem tieferen Malm angehören dürften. Hier unterscheidet sich die Frankenfeser von der Lunzer Decke hauptsächlich durch die bedeutend größere Mächtigkeit der Hornsteinkalke; erst in dem südlichsten Teil der Lunzer Decke, besonders im Südschenkel der Pielach-Ursprungmulde (Prof. I) werden ähnliche Mächtigkeiten erreicht. Weiter ist für die Frankenfeser Decke die lagenförmige Verteilung des meist rot gefärbten Hornsteins charakteristisch. Rote Hornsteine finden sich auch in der Eisensteinmulde. Im Nordflügel der Ebenwaldmulde und in der Reitelmulde, wo die Klauskalke auftreten, scheint der Hornsteinkalk zu fehlen.

Über den Klauskalken oder den Hornsteinkalken, im östlichen Teil der Reitelmulde über den Kössener Schichten (Prof. VI), in Vettters' Profil, am Sengenebenberg und auf der Suchtaler Höhe sogar unmittelbar über dem Hauptdolomit folgen die Aptychenkalke. Die meist hellgrauen, weißlich verwitterten, seltener roten mergeligen Aptychenkalke entsprechen nach ihrer Aptychenfauna genau wie im Höllensteinzuge,²⁾ der ja die östliche Streichungsfortsetzung dieser Zone ist, der Tithon- und Neokomstufe.

Auch die Erscheinung, daß die Aptychenkalke weitaus das mächtigste Sediment dieser Mulden sind und bald unmittelbar auf Kössener Schichten oder Hauptdolomit liegen, bald von diesen durch verschiedene Jura-stufen getrennt sind, tritt in ganz übereinstimmender Weise im Höllensteinzuge auf. Wie ist diese Erscheinung zu erklären? Das Fehlen der stets sehr geringmächtigen Jurabornsteinkalke und Klauskalke ist vielleicht teilweise auf das Auftreten von Schubflächen,³⁾ teilweise aber vielleicht auch darauf zurückzuführen, daß die Fazies der mergeligen Kalke, die vom Tithon und Neokom nicht unterscheidbar ist, schon im Klausniveau auftritt.⁴⁾ Anders jedoch muß das Fehlen des stellenweise zu beträchtlicher Mächtigkeit anschwellenden Lias und der Kössener Schichten erklärt werden. Hier möchte ich — ebenso wie ich es für das Salzkammergut angenommen habe⁵⁾ — mit einer Erosionsperiode im tieferen Dogger und nachfolgender Transgression der Klausschichten rechnen.

1) F. Trauth, l. c. S. 205.

2) A. Spitz, Der Höllensteinzug bei Wien. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft, 1910.

3) So ist wohl die Grenze zwischen den Aptychenkalken und den Hierlatzkalken zwischen Schönbodner und Schwarzwaldeck eine Schubfläche.

4) Auch Spitz hielt die Vertretung tieferer Horizonte als das Tithon durch die Mergelfazies für möglich. „Höllensteinzug“, S. 383.

5) E. Spengler, Ein geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1918, S. 54. — Die Gebirgsgruppe des Plassen und des Hallstätter Salzbergs, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1918, S. 332.

Die Gosauschichten und das Alter der Faltung in der Lunzer Decke.

Das ausgedehnteste Gosauvorkommen in dem hier in Betracht kommenden Gebiete ist die sich N-S-Richtung etwa 5 km weit erstreckende Gosauplatte der Vorder- und Hintereben (Prof. VIII) östlich von Lilienfeld (siehe Fig. 1). In der Landschaft treten diese Gosauschichten zwischen den Kalken als ausgedehnte, sanft geneigte Wiesenflächen hervor, im Winter die berühmten Lilienfelder Übungswiesen der Wiener Skiläufer. Die Gosauschichten beginnen hier 1. mit Grundkonglomeraten,¹⁾ die vorwiegend kalkalpines Material aus der Nähe, vereinzelt aber auch Porphyrgerölle²⁾ führen. Darüber folgt 2. eine ziemlich mächtige Ablagerung von bunt (ziegelrot, grünlich, violett, in verwittertem Zustande grau) gefärbten Mergeln, welche in mehreren großen Steinbrüchen zur Zementbereitung abgebaut werden. Makroskopisch haben sich diese Mergel bisher als fast gänzlich fossilfrei erwiesen; Bittner (18, S. 168) erwähnt das Vorkommen von Inoceramenbruchstücken. Im Schlif sind sie reich an *Globigerinen*, ebenso wie die Nierentaler Schichten des Salzkammergutes, denen besonders die ziegelrote Varietät auch makroskopisch gleicht.

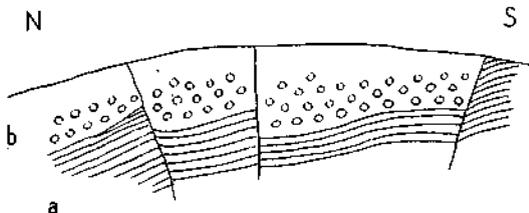


Fig. 6. Profil durch die Gosauablagerungen in einem Zementmergel-Steinbruch auf der Vordereben südöstlich von Lilienfeld.

a = Zementmergel, b = Dolomitbreccie.

Über den Zementmergeln liegt als oberstes Schichtglied der Gosauschichten, wie bereits Bittner (18, S. 167) richtig erkannt hat, 3. eine Dolomitbreccie, die zur Bildung ruinenartig zerfallender Felsmassen neigt. Während die Basalbildung der Gosauschichten ein typisches rot-zementiertes, aus gut abgerollten Geröllen bestehendes Konglomerat ist, besteht die Hangendbreccie fast durchwegs aus eckigem Dolomitgrus, der durch ein grünliches oder graues, mergeliges Bindemittel verkittet ist. Neben Hauptdolomit treten in dieser Breccie, aber nur ganz vereinzelt, auch Hierlatzkalk und Hornsteinjura auf. Daß sich diese Breccie tatsächlich im Hangenden der Zementmergel befindet, ist in dem großen Steinbruch³⁾ westlich vom Groß-Riegler⁴⁾ prachtvoll aufgeschlossen (Fig. 6). Die Auflagerung auf den Mergeln ist hier keine ganz normale,

1) Besonders gut sind diese Konglomerate an dem aus dem Kloostertale auf die Hintereben führenden Fahrwege (rot markierter Lilienfelder Reisalpenweg) und an dem Fahrweg vom Kalbenschwitzer (1:25.000) zum Punkt 475 im Kloostertal aufgeschlossen.

2) Porphyrgerölle fanden sich auf der Vorder- und Hintereben, sowie in dem nördlichen, in Prof. XI verzeichneten Gosauvorkommen westlich des Schwarzwaldecks.

3) Oberes Ende der von Lilienfeld zu den Steinbrüchen führenden Seilbahn.

4) Auf Spezialkartenblatt „St. Pölten“ gelegen.

es dürften an der Grenzfläche zwischen beiden Gesteinen Bewegungen erfolgt sein. Trotzdem glaube ich nicht, daß die Dolomitbreccien etwa eine über die Gosauergel von fernher überschobene Decke darstellen; denn es wäre in diesem Falle äußerst unwahrscheinlich, daß sich zwischen der Breccie und den Mergeln keine Spuren älterer Gesteine einschalten. Außerdem sieht man, daß knapp westlich des Sattels 669¹⁾ eine Breccienbank noch in die oberen Teile der violetten Zementmergel ganz regelmäßig eingeschaltet ist, gewissermaßen als Vorläufer der mächtigen Breccienmassen im Hangenden der Mergel. Diese Beobachtung, sowie die nicht unbedeutende Mächtigkeit schützen die Dolomitbreccie vor einer Deutung als Reibungsbreccie an der Basis einer etwa früher über den Gosauschichten gelegenen Dolomitdecke; auch müßten, wenn es eine Reibungsbreccie wäre, Bruchstücke der Mergel in der Breccie enthalten sein. Es scheint die Breccie daher tatsächlich auf den Mergeln abgelagert worden zu sein; wir können vielleicht in diesen Breccien die Wirkungen gebirgsbildender Bewegungen sehen, die gegen Ende der Ablagerung der Zementmergel erfolgt sind (Iaramische Phase Stilles.²⁾) Da die Zementmergel (= Nierentaler Schichten) nach den Beobachtungen in den Gosau Becken der Neuen Welt und von Gosau die jüngsten Gosauschichten darstellen (Maestrichtien?), ist es nicht sicher, ob die Dolomitbreccie überhaupt noch der Oberkreide zugerechnet werden darf. Auch im Becken von Gosau liegen über den Nierentaler Mergeln wieder grobklastische Sedimente — nur sind es dort keine Dolomitbreccien, sondern Quarzkonglomerate.³⁾

Im Gosau Becken von Gießhübl bei Mödling, der östlichen Fortsetzung der Lilienfelder Gosau, sind Breccienbänke in die Inoceramenmergel eingeschaltet; F. Mariner⁴⁾ deutet diese Erscheinung rein tektonisch, derart, daß mit jeder Breccienbank eine neue Schuppe beginnen soll. Nach den Befunden bei Lilienfeld möchte ich diese Deutung sehr bezweifeln.

Das beste Profil durch die Lilienfelder Gosauschichten bietet der blau markierte Weg von Lilienfeld über den nördlich vom Groß-Riegler gelegenen Sattel zum Hasenwirt⁵⁾ im Wiesenbachtale. Man erreicht hier schon in 460 m Seehöhe, also 80 m über Lilienfeld, die Auflagerungsfläche der Grundkonglomerate der Gosauschichten auf dem Hauptdolomit; in etwa 540 m Höhe werden die Zementmergel, in 610 m, knapp unterhalb des Sattels, die Dolomitbreccien erreicht. Bei der beinahe horizontalen Lagerung der Gosauschichten bedeuten die Differenzen zwischen diesen Zahlen annähernd die Mächtigkeit der einzelnen Gosau Stufen. Am rot markierten über die Hintereben führenden Lilienfelder Reisalpenwege ist das Grundkonglomerat von viel geringerer Mächtigkeit

1) Höhenangabe nur auf der Karte 1:25.000; beim „b“ von „Gruber“ der Karte 1:75.000.

2) H. Stille, Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.

3) E. Spengler, Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil. Das Becken von Gosau. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, 1914, S. 287.

4) F. Mariner, Untersuchungen über die Tektonik des Höllensteinzuges bei Wien. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1926.

5) W. H. der Spezialkarte „St. Pölten“.

und durch die Zwischenlagerung von Mergeln ausgezeichnet; die Hangendbreccie trifft man nordöstlich dieses Weges beim hochgelegenen Bauernhaus Burgstaller.¹⁾

In der Gegend des Pichler treten vielfach flyschähnliche Sandsteine auf; die schlechten Aufschlüsse erlauben nicht, das Lagerungsverhältnis dieser Sandsteine zu den Mergeln festzustellen. Bittner (18, S. 168) erwähnt aus dieser Gegend auch das Vorkommen von Brackwasserschichten mit cerithienartigen Gastropoden.

Die Gosauschichten lassen sich von der Hintereben aus, dem Schubrande der Reisalpendecke folgend, sowohl gegen O als gegen W verfolgen.

Wenden wir uns zunächst gegen O. Bei der Neuaufnahme hat es sich gezeigt, daß die Gosauschichten der Hintereben durch einen fast ununterbrochenen schmalen Streifen mit denjenigen zwischen Reisalpe und Staff und am Ebenwaldplateau in Verbindung stehen. Dieser Streifen (Prof. IX und Fig. 11) besteht vorherrschend aus Dolomitbreccien, die südlich vom Punkt 861 und am Hirschstein²⁾ auffallende Felspartien bilden. Die Gosauschichten zwischen Staff und Reisalpe führen geringmächtiges Grundkonglomerat, Zementmergel und Hangendbreccie (am Schubrand gegen die Reisalpe zu). Die Gosauschichten des Ebenwaldplateaus sind vorherrschend Grundkonglomerate; deutlich zeigt sich die Abhängigkeit dieser Konglomerate und Breccien von ihrem triadischen oder jurassischen Untergrund. Oft ist es gar nicht leicht, das ursprüngliche Gestein von dem im Oberkreidemeer umgelagerten mit Sicherheit zu trennen; Spitz³⁾ spricht in solchen Fällen von durch Gosau „angefressenen“ Gesteinen.

In der westlichen Fortsetzung der Gosauschichten der Hintereben findet sich zunächst ein sehr kleines Vorkommen von flach SW fallenden Zementmergeln im Rempelgraben, der oberhalb von Freiland zur Vorderalpe emporzieht. Dann folgen die Gosauschichten bei Lehenrotte⁴⁾ (rote Konglomerate und Sandsteine, Dolomitbreccien, feine polygene Breccien, rote Sandsteine), hierauf diejenigen am „Himmel“ (Prof. VI) (nur die basalen Schichten konglomeratisch, die Hauptmasse Sandstein), die sich um den vorspringenden Lappen der Reisalpendecke herum bis zum Torbecker verfolgen lassen. Endlich gehören hierher die beiden Lappen von Dolomitbreccie nördlich von Törnitz, deren westlicher die phantastischen Felstürme der Steinbachmauer bildet. Wie S. 99 näher ausgeführt wird, gehören diese beiden Gosaulappen wahrscheinlich der Annaberger Decke an.

Sämtliche Vorkommen von Gosauschichten liegen mit außerordentlich scharf ausgeprägter Diskordanz ihrem Untergrunde auf.

Sie erscheinen nirgends im Kerne der S. 66—85 beschriebenen Synklinalen, sondern die Falten verschwinden auf der einen Seite unter

1) Der Name findet sich nur auf der Karte 1:25.000; nordwestlich vom „W“ von „Windbecker“ der Karte 1:75.000. Nicht ganz sicher ist die Stellung der Konglomerate und Breccien im oberen Windbeckergraben. Ich habe sie als Grundkonglomerate kartiert, obwohl sie petrographisch bisweilen mehr den Hangendbreccien gleichen.

2) Name nur auf der Karte 1:25.000, beim „S“ von „Schindeltal“ der Karte 1:75.000. Nach Angabe eines Försters soll übrigens der Fels in Wirklichkeit Kirchenstein heißen.

3) A. Spitz, Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft. Wien 1919.

4) In das Prof. VII hineinprojiziert.

den Gosauschichten von Lilienfeld und tauchen auf der anderen Seite wieder unter diesen hervor. Es ergibt sich hieraus mit voller Sicherheit das vorgosauische Alter der Falten der Lunzer Decke.

Wir treffen also hier genau dasselbe Verhalten wie in der östlichen Fortsetzung der Zone, wie im Höllensteinzug bei Wien. Es muß bei Betrachtung der ausgezeichneten Karte von Spitz¹⁾ ganz unbegreiflich erscheinen, daß Kober (21, S. 172, 173) die Behauptung aussprechen konnte, die Falten des Höllensteinzuges seien Schuppen und die Gosauschichten ebenso am Gebirgsbau beteiligt, wie jedes andere Schichtglied.²⁾ Daraus, daß in der Gegend der Josefsware lokal die Gosauschichten dasselbe Fallen zeigen wie der Hauptdolomit (24, S. 59), ergibt sich noch lange kein Beweis gegen den vorgosauischen Faltenbau. Im Gegenteil, schon die Tatsache allein, daß es bei der Josefsware, also auf dem Hauptdolomit der Teufelssteinantiklinale, überhaupt Gosauschichten gibt, ist schon ein Beweis für vorgosauische Faltung; denn wenn es hier nur eine tertiäre Gebirgsbildung gäbe, dürften die Gosauschichten nur im Kerne der Synklinalen auftreten. Vielmehr noch spricht das Bild im Großen — auf das sich ja sonst Kober mit Vorliebe beruft — für das vorgosauische Alter der Faltung. Selbst Mariner, der sonst sehr stark von Kober beeinflußt ist, läßt das vorgosauische Alter der Falten des Höllensteinzuges gelten.³⁾ Daß die Gosauschichten des Höllensteinzuges ungestört sind, daß also tertiäre Gebirgsbildung fehlt, hat ja auch Spitz niemals behauptet.

Da im Höllensteinzug bereits das Cenoman dem Faltenbau diskordant aufgelagert ist und zwischen dem Cenoman und den Gosauschichten eine Diskordanz wenigstens nicht nachweisbar ist, müssen wir den Faltenbau des Höllensteinzuges der vorcenomanen Phase (= austrische Phase Stilles) zuweisen. Dasselbe muß dann wohl auch für die Falten der Lunzer Decke bei Lilienfeld gelten; das Cenoman von Marktl kommt hier gar nicht in Betracht, da es der Frankenfesler Decke angehört (S. 58).

Ebensowenig wie die Gosauschichten des Höllensteinzuges sind diejenigen von Lilienfeld bei der tertiären Gebirgsbildung ungestört geblieben, aber sie zeigen einen ungleich flacheren, weitspannigeren Faltenbau als die Trias- und Juragesteine. Wir können in der Gosau von Lilienfeld im wesentlichen zwei flache Mulden unterscheiden, welche durch den Muschelkalkaufbruch des Punktes 763 voneinander getrennt sind; man könnte die beiden Mulden die Mulde der Vordereben und der Hintereben nennen. Nur im Kern der beiden flachen Mulden haben sich Reste der Hangendbreccie erhalten. Daß die Gosauschichten außerdem durch Brüche gestört sind, zeigt Fig. 6.

Wenn hier festgestellt wird, daß der Faltenbau der Lunzer Decke, insbesondere die Entstehung der mit Jura und Neokom erfüllten Synklinalen, vorgosauischer Entstehung ist, so gilt dasselbe nicht ohne

1) A. Spitz, Der Höllensteinzug bei Wien. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1910.

2) Man betrachte z. B. die Flößmulde, die doch der Typus einer regelmäßigen Faltenmulde ist.

3) F. Mariner, Untersuchungen über die Tektonik des Höllensteinzuges bei Wien. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1926, Profile S. 92.

weiteres für die Schuppen innerhalb der Lunzer Decke. Bereits S. 71 wurde erwähnt, daß die Überschiebung der Hohensteinschuppe über die Loicher und Hammerlmühlschuppe zweifellos jünger sein muß als die Faltung innerhalb dieser Schuppen. Da nirgends Gosauschichten unter der Hohensteinschuppe verschwinden, ist ein Beweis für das vor- oder nachgosauische Alter dieser Schuppe nicht möglich.

Dasselbe gilt auch für die Überschiebung der Schwarzenbacher Schuppe.

Die Annaberger (Teil-)Decke der Ötscherdecke und das Annaberger Fenster.

(Taf. I, Prof. I—IV, Taf. II.)

Die Annaberger Decke.

Stratigraphie.

Westlich von Türnitz tritt eine große, im allgemeinen flach gelagerte Muschelkalkmasse auf.

Diese Muschelkalkmassen werden von Werfener Schieferen unterlagert, die besonders bei Annaberg gut aufgeschlossen sind. Es sind durchwegs die typischen, roten oder hellgrünen, glimmerigen Schiefer. Quarzsandsteine wie bei Salzerbad und an der Reisalpe treten bei Annaberg nicht auf. Hingegen sind die Werfener Schiefer von Annaberg ungemein reich an mächtigen Gipsmassen, die teilweise auch abgebaut werden.

An der Grenze gegen die darüberliegenden Muschelkalke stellen sich gewöhnlich Rauhdecken ein (z. B. nördlich der Kirche von Annaberg oder bei Gstettenhof).

Die Muschelkalke sind weitaus vorherrschend schwarze, dünnplattige Kalke, weisen also die typische Gutensteiner Fazies auf. Wie bereits Bittner (13) bemerkt, erinnern die Westabstürze des Hartsteins (Nordgipfel des Tirolerkogels) in ihrer Gesteinsbeschaffenheit vollkommen an die Westabstürze der Reisalpe. Hier berichtet Bittner auch über die spärliche Fossilführung dieser Muschelkalkmassen. Nur vereinzelt treten in Verbindung mit den dünnplattigen Muschelkalken auch hellere, massige Kalke auf, welche dann Diploporen führen und als Wettersteinkalk bezeichnet werden können. Dazu gehören vor allem die Wettersteinkalke der Brandmauer bei Puchenstuben, ferner die massigen, felsbildenden Kalke des Spitzkogel (982 m) und der Nordgehänge des Schwarzenberges bei Schwarzenbach. Im Schutt am Fuße des letzteren fand ich *Physoporella pauciforata* (Bestimmung von J. Pia), was dafür spricht, daß diese Wettersteinkalke — wenigstens zum Teil — noch von anisischem Alter sind.

Gegen die Obergrenze der Muschelkalkmassen stellt sich gelegentlich typischer Reiflinger Kalk (Knollenkalke mit Hornstein) ein, so besonders nördlich vom Türnitztale bei Presthof. An dem bei Punkt 501 aus dem Türnitztale zum Hölzel emporführenden Wege sieht man Mergelzwischenlagen zwischen den Reiflinger Kalken (Andeutung von Partnachschichten).

Über den flach gegen NO einfallenden Reiflinger Kalken folgen im Törnitztale zwischen Presthof und Steinbachmühle mächtige Lunzer Schichten, Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandstein. Daß diese Lunzer Schichten stratigraphisch zu den Muschelkalken der Annaberger Decke gehören, beweist die soeben erwähnte Tatsache, daß die unter diese einfallenden obersten Teile der Muschelkalkmasse nach ihrer petrographischen Beschaffenheit (Reiflinger Kalk und Partnachmergel) der ladinischen Stufe angehören. In dem Aufschluß gegenüber der Hammerschmiede¹⁾ hat Bittner (13) zwischen beiden sogar eine Spur von Aonschiefern nachgewiesen.

Über den Lunzer Schichten folgen die in den Steinbachmäuern felsbildenden, nordwärts einfallenden, ziemlich mächtigen Opponitzer Kalke,²⁾ in denen Bittner (Tagebuch X, S. 697) Petrefakten führende Mergellagen fand.

Der nördliche Teil der Annaberger Decke zeigt somit typische Lunzer Fazies, wie die Lunzer Decke und die Reisalpendecke bei Kleinzell.

Im Gegensatz dazu tritt im südlichen Teile der Annaberger Decke dieselbe Fazies auf wie in der Reisalpendecke im Gebiete des Törnitzer Höger: Die südwärts einfallenden Muschelkalke des Ahornberges und der Kanzel verschwinden unter mächtigem typischem Ramsaudolomit. Auch in der Gruppe des Scheiblingberges zwischen Annaberg und Schmelz bemerkt man an zahlreichen Stellen eine Überlagerung des Muschelkalkes durch Ramsaudolomit, in dem nördlichen Teil der Moserkogelgruppe verschwindet der Muschelkalk sogar gänzlich, so daß am Südufer des großen Lassingtales westlich von „In der Sag“ der Ramsaudolomit unmittelbar den Werfener Schiefen aufgelagert ist.

Tektonik.

Der nördliche Schubrand der Annaberger Decke läßt sich vom Westende der Brandmauer bis in die Gegend von Törnitz, also 20 km weit, verfolgen.

Der Hauptmasse der Annaberger Decke sind im Westen zwei durch die Erosion abgetrennte Deckschollen vorgelagert: Die Deckscholle des Brandmauer-Brandebenberges und die Deckscholle des Punktes 1181 (Karte Fig. 1). Die beiden Deckschollen sind voneinander durch den schmalen Hauptdolomitstreifen westlich vom Hirschlackenhäusel,³⁾ die letztere Deckscholle von der Hauptmasse der Annaberger Decke durch einen etwas breiteren Hauptdolomit- und Lunzer Schichtenstreifen westlich vom Hochstadlberg getrennt.

¹⁾ Etwa $\frac{1}{2}$ km unterhalb der Steinbachmühle im Törnitztale gelegen.

²⁾ In diesen Kalken befindet sich die kürzlich eröffnete Paulinenhöhle bei Törnitz (30).

³⁾ Name nur auf der Karte 1:25.000. Es handelt sich um das Haus südlich der Brandeben und westlich der scharfen, gegen West gerichteten Kurve der Straße. Die geologische Karte Blatt „Gaming—Mariazell“ gibt diesen trennenden Hauptdolomitstreifen zu weit südlich an. Der $\frac{1}{2}$ km südlich vom Hirschlackenhäusel gelegene Punkt 1189 gehört bereits der Muschelkalkmasse der Deckscholle des Punktes 1181 an; hier vollzieht sich der Übergang aus Muschelkalk in Wettersteinkalk (Fig. 9, mittleres Profil).

Das Profil, welches Bittner¹⁾ durch die Brandmauer zeichnet, entspricht keinesfalls den Tatsachen. Weder die Lunzer Schichten an der Nordseite noch der Hauptdolomit an der Südseite des Berges liegen dem Wettersteinkalk auf, sondern die Wettersteinkalke des Brandmauer-Brandebenberges sind deutlich im S auf Hauptdolomit, im N auf Lunzer Schichten aufgeschoben.²⁾ Besonders klar zeigt dies der Anblick des Berges von S.

Aber auch die flach gelagerte Muschelkalkmasse des Punktes 1181 zwischen Gösing und dem Wirtshaus Wastl am Wald³⁾ ist eine ebenso klar abgegrenzte Deckscholle,⁴⁾ unter der im N Hauptdolomit, im S Opponitzer Kalk und Lunzer Schichten hervortreten. Auch die kleine, von der Bahn angeschnittene Muschelkalkmasse südlich von Ober-Gösing gehört hierher. Die mit der Eröffnung der Mariazeller Bahn und des Hotels Gösing verbundene Erschließung dieses Gebietes durch Straßen und Wege bedingt, daß man jetzt einen weitaus besseren Einblick in den Gebirgsbau gewinnen kann als zu Bittners Zeiten.

Erst am Futterkogel beginnt der zusammenhängende Nordrand der Annaberger Decke. Die schwarzen, dünnplattigen Muschelkalke des Hochstadelberges reichen hier — entgegen der Eintragung auf Bittners Karte — bis zum Futterkogel. Am Gipfel des bereits auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Hühnerkogels tritt unter dem dünnplattigen, dunklen Muschelkalk ein heller, massiger Kalk hervor, den Bittner als Dachsteinkalk einzeichnete. Ich halte es aber für wahrscheinlicher, daß es sich hier um Wettersteinkalk handelt, der einerseits den Brandmauern, anderseits den unten zu besprechenden mächtigen Wettersteinkalken am Nordrande der Annaberger Decke im Raume südlich von Schwarzenbach entsprechen würde. Diese Deutung wird um so wahrscheinlicher, als ich unterhalb der Gipfelfelsen des Hühnerkogels — allerdings leider nicht anstehend — Lunzer Sandstein auffand (Prof. I). Es wäre also schon hier eine Andeutung einer verkehrten Schichtfolge an der Stirn der Annaberger Decke vorhanden.⁵⁾

1) A. Bittner: Zur Geologie des Erlafgebietes. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 323.

2) Ein interessanter Beweis, daß sogar schon vor Bittner bereits die richtigen Lagerungsverhältnisse geahnt wurden, ergibt sich daraus, daß, wie Bittner (l. c. S. 321) erwähnt, die Kalke der Brandmauer früher für jünger als die Lunzer Schichten und der Hauptdolomit gehalten wurden. Selbst die — durch eine Quelle bezeichnete, aber fast gar nicht aufgeschlossene — winzige Partie von Lunzer Schichten, die Bittner südlich vom Gipfel im Hangenden des Wettersteinkalkes zeichnet, liegt wahrscheinlich nicht auf dem Wettersteinkalk, sondern unter diesem und auf dem südlich folgenden Hauptdolomit; denn zwischen dem Hauptdolomit und den Lunzer Schichten liegt kein Wettersteinkalk mehr.

3) Auf der Spezialkarte steht nur „Am Wald“.

4) Es könnte bei Betrachtung der geologischen Spezialkarte Blatt „Gaming—Mariazell“ auffallen, daß die Deckscholle der Brandmauer aus Wettersteinkalk, diejenige des Punktes 1181 hingegen aus geschichtetem, dunklen Muschelkalk besteht. Tatsächlich aber geht der Muschelkalk des Punktes 1181 an seinem westlichen Ende in Wettersteinkalk über, der von demjenigen der Brandmauer nicht zu unterscheiden ist (Fig. 9, mittleres Profil).

5) Es ist nicht ausgeschlossen, daß wenigstens ein Teil der unter den Wettersteinkalken der Brandmauer liegenden Lunzer Schichten mit diesen stratigraphisch verbunden ist, so daß schon hier dieselbe verkehrte Schichtfolge auftreten würde wie weiter im Osten.

Unvergleichlich deutlicher ist diese verkehrte Schichtfolge am Nordrande der Annaberger Decke auf der ganzen etwa 9 km langen Strecke zwischen der Pielachquelle und dem Gscheidsattel, über den der Weg von Türnitz nach Schwarzenbach führt, aufgeschlossen (Prof. II, III). Wir treffen hier auf der Höhe des Kalkplateaus überall flach gelagerten,¹⁾ dünnplattigen, dunklen Gutensteiner Kalk an, im Nordgehänge geht er ohne scharfe Grenze²⁾ gegen unten in helle, massige Diploporen und Erz führende Wettersteinkalke über, die die auffallenden Felswände südlich von Schwarzenbach bilden (besonders am Spitzkogel [Punkt 982], Schlegelberg und Schwarzenberg). Schon Bittner³⁾ hebt die Identität dieser Kalke mit den Wettersteinkalken der Brandmauer hervor. Unter diesen Wettersteinkalken liegen in der Schlucht unterhalb der „Hölzernen Kirche“⁴⁾ einige Bänke typischen, Hornstein führenden Reiflinger Kalks (Prof. II). Unter den Wettersteinkalken, bzw. den stellenweise vorhandenen Reiflinger Kalken liegen dann auf der ganzen Strecke zwischen dem „Kurzen“ im obersten Pielachtale und dem Gscheidsattel mächtige Lunzer Schichten. Es besteht kein Zweifel, daß diese Lunzer Schichten mit den oben geschilderten Gesteinen der Annaberger Decke stratigraphisch verbunden sind. Denn sie folgen diesen an ihrem Nordrande als ganz regelmäßiges Band, während die Strukturlinien der Lunzer Decke, insbesondere die Pielachursprungmulde und die Fuchsriegelschuppe, unter diesem Bande von Lunzer Schichten verschwinden. Außerdem gehen diese Lunzer Schichten östlich vom Schwarzenberg ununterbrochen in diejenigen im Hangenden des Muschelkalks bei Presthof im Türnitztale über (S. 94).

Wir haben es also hier zweifellos mit einer verkehrt gelagerten Schichtenfolge zu tun. Erst an der Basis der verkehrt gelagerten Lunzer Schichten liegt die Überschiebungsfläche. Es handelt sich hier offenbar um die wohlerhaltene Deckenstirn der Annaberger Decke. Da in den inneren Teilen der Annaberger Decke die Lagerung normal ist, wie das Hervortreten von Werfener Schiefen unter den Gutensteiner Kalken am Rahmen des Annaberger Fensters beweist, muß man in dem Raume zwischen dem Nordrande der Decke und dem Annaberger Fenster die in den Prof. II und III gezeichneten, wahrscheinlich sehr spitzen Stirnbiegungen in den Muschelkalken annehmen. Tatsächlich zu sehen aber sind diese Umbiegungen infolge der schlechten Aufschlüsse nirgends.

Das schematische Blockdiagramm Fig. 7 soll den Übergang der inversen Schichtenfolge am Nordrande der Annaberger Decke westlich vom Gscheid in die normale östlich dieses Sattels veranschaulichen. Wenn man sich vorstellt, daß sich der oberhalb der Ebene $a b c d$ gelegene Teil der liegenden Antiklinale als Decke gegen N bewegt und außerdem der über die Fläche $p b c s d$ gelegene Raum durch die Erosion entfernt wird, entsteht ein Bild des Gebirgsbaues zwischen dem Schwarzenberg und dem Türnitztale bei Presthof.

¹⁾ Am Gipfel des Hennesteck und des Großen Kögelberges ist die Lagerung völlig horizontal, am Gipfel des Schwarzenberges ist ein flaches Einfallen gegen O wahrzunehmen.

²⁾ Dieser unmerkliche Übergang von Gutensteiner Kalk in Wettersteinkalk wurde auch in den Prof. II und III symbolisch zur Darstellung gebracht.

³⁾ A. Bittner. Zur Geologie des Erlafgebietes. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 321.

⁴⁾ Kapelle Eitelgrün der Spezialkarte.

Bei *b* läge etwa der Knedelhof, bei *c* der Gscheidssattel, bei *s* der Schwarzenberg, bei *d* die Ecke des Annaberger Fensters nächst Gstettenhof, während *p* etwas südlich von Presthof zu denken wäre. Am vorderen Querschnitt sind die Lunzer Schichten punktiert, die Muschelkalke weiß gelassen.

Zwischen den Lunzer Schichten und dem nördlich folgenden Hauptdolomit der Lunzer Decken treten an einigen Stellen¹⁾ dunkle Kalke auf, von denen es nicht ganz sicher ist, ob sie als Opponitzer oder als Kössener Schichten aufzufassen sind. Wahrscheinlich gehören sie schon zur Lunzer Decke.

Die Juragesteine der Seilerriegelmulde verlaufen dem Nordrande der Annaberger Decke auffallend parallel. Wahrscheinlich ist diese Mulde samt der zwischen der Mulde und dem Nordrande der Annaberger Decke gelegenen Hauptdolomitmasse durch den Vorschub der Decke nach N gedrängt worden, u. zw. auf Kosten des nördlich der Seilerriegelmulde gelegenen Hauptdolomits, der z. B. in Prof. III auf kaum 200 m Mächtigkeit reduziert ist.

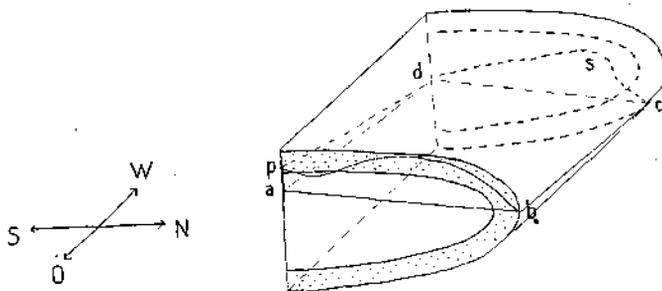


Fig. 7. Blockdiagramm zur Veranschaulichung der Annaberger Decke westlich von Türrnitz.

Die mutmaßliche Fortsetzung der Annaberger Decke in den Raum nördlich von Türrnitz.

(Taf. I, Prof. IV, V.)

Während in dem Raume zwischen der Pielachquelle und dem Gscheidssattel die Überschiebung der Annaberger über die Lunzer Decke außerordentlich klar in die Erscheinung tritt, besonders dadurch, daß sich die große Muschelkalkmasse Hennesteck—Schwarzenberg auch morphologisch als einheitlicher, flachgelagerten Block scharf über die schmalen, steilgestellten Faltenzüge der Lunzer Decke erhebt, erscheint als östliche Fortsetzung dieser Region ein Schuppengebiet nördlich von Türrnitz, das als kaum über 700 m aufsteigendes Hügelland an Höhe weit gegenüber der sich nördlich erhebenden, der Lunzer Decke angehörigen Eisensteinkette und der südlich ansteigenden Reisalpendecke zurückbleibt. Wenn sich nicht der Lunzer Sandsteinzug des Nordrandes der Annaberger Decke in dieses Gebiet fortsetzen würde, würde man es unbedenklich als den südlichsten Teil der Lunzer Decke betrachten.

¹⁾ Z. B. bei Hinter- und Vorderstaff und östlich vom Gscheidssattel.

Der über das Gscheid streichende Zug von Lunzer Schichten teilt sich an dem 723 m hohen, mit einem Kreuz versehenen Sattel südwestlich vom Knedelhof. Der nördliche Zug der Lunzer Schichten läßt sich über den Knedelhof und den Sattel 665 quer über den Sulzbach¹⁾ bis zu dem 400 m südwestlich vom Punkt 720 gelegenen Hof Kalchsöd verfolgen, der südliche über Steinbachmühle und den unteren Sulzbach bis zu der auf einem Hügel gelegenen Villa Hollenberg nördlich von Türnitz, wo er unter der vordringenden Reisalpendecke verschwindet.

Der nördliche Zug von Lunzer Schichten ist hier — in ganz ähnlicher Weise wie die Lunzer Schichten am Nordrande der Annaberger Decke im Schwarzenbacher Gebiet — über die Hauptdolomitzone²⁾ südlich der Seilerriegelmulde überschoben; es liegt daher nahe, diese Linie als die östliche Fortsetzung der Überschiebung der Annaberger Decke zu betrachten. Im Sulzbachgraben, bei Punkt 526, ist dieser

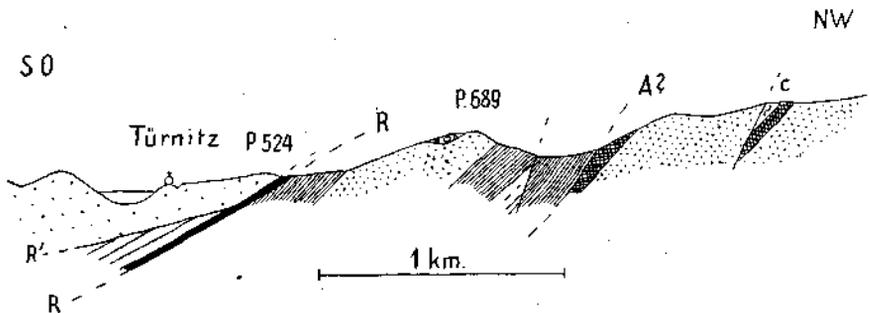


Fig. 8. Profil durch das Schuppenggebiet nördlich von Türnitz.

R = Überschiebungsfläche der Reisalpendecke. R' = vermutete lokale Schubfläche des Ramsaudolomits auf den Muschelkalk der Reisalpendecke. A? = wahrscheinliche Fortsetzung der Überschiebungsfläche der Annaberger Decke, c = Seilerriegelmulde. Signaturen wie auf Taf. I.

nördliche Zug von Lunzer Schichten durch einen kleinen Aufbruch von mittelsteil südfallenden Kalken, in welche der Bach eine kleine Klamm eingeschnitten hat, abermals in zwei Züge gespalten. Es handelt sich um helle, massige Kalke (wohl Wettersteinkalk)³⁾, die von einigen Bänken knolligen, geschichteten Kalks (Reiflinger Kalk) unterlagert werden. Die Wettersteinkalke bilden die Unterlage der südlich durchstreichenden Lunzer Schichten und sind auf die nördlich angrenzenden aufgeschoben (Fig. 8). Da sich jedoch unmittelbar östlich und westlich der Sulzbachschlucht die beiden Lunzer Züge vereinigen, ist diese Schubfläche nur etwa 300 m weit im Streichen zu verfolgen.

¹⁾ Der beim Hochgraser entspringende, bei Türnitz in die Traisen mündende Bach.

²⁾ Zwischen dem Hauptdolomit und den Lunzer Schichten treten auch hier stellenweise hellere und dunklere Kalke auf, von denen es nicht sicher festgestellt ist, ob sie zu den Kössener oder Opponitzer Schichten gehören. Ich habe sie, Bittner folgend, in Prof. IV und Fig. 8 als Rhät aufgefaßt.

³⁾ Der Wettersteinkalk ist in der Sulzbachklamm von einem prächtigen NNW—SSO streichenden Harnisch durchsetzt, was auf das Vorhandensein von Blattverschiebungen hindeutet.

Der Raum zwischen dem nördlichen und dem südlichen Zuge von Lunzer Schichten wird von Opponitzer Kalk, Hauptdolomit und Gosauschichten eingenommen. Die Opponitzer Kalke der Steinbachmauer sind deutlich den Lunzer Schichten des südlichen Zuges aufgelagert, fallen flach gegen N ein und werden von Hauptdolomit überlagert. Mit sehr scharfer Diskordanz legen sich auf Lunzer Schichten, Opponitzer Kalk und Hauptdolomit die felsbildenden Gosaubreccien des Punktes 711 (Prof. IV). Das beweist, daß mindestens die Faltungen innerhalb dieses Teiles der Annaberger Decke vorgosauisch sind.

Weiter im O verschwindet der Opponitzer Kalk bis auf kleine Spuren, der Raum zwischen den beiden Zügen von Lunzer Schichten wird von Hauptdolomit eingenommen, der den nördlichen Zug von Lunzer Schichten überlagert und von den südlichen Lunzer Schichten überschoben wird (Fig. 8). Diese Hauptdolomitmassen bilden die (nur auf der Karte 1:25.000 verzeichneten) Kuppen 677 und 689 beiderseits des Sulzbaches und tragen mehrere Reste von transgredierenden Gosaubreccien. Das größte dieser Gosauvorkommen (Dolomitbreccien und rote Sandsteine) bildet den ganzen Südabhang des Punktes 720, fällt 40° gegen S ein und wird von der Reisalpendecke überschoben.

Recht unsicher ist die Fortsetzung der Überschiebung der Annaberger Decke östlich von Kalchsöd. Ich halte es für das wahrscheinlichste, daß der Zug von Lunzer Schichten beim Ober-Stelzhof die an einer kleinen Blattverschiebung nach N verschobene Fortsetzung¹⁾ des nördlichen Zuges (Sattel 665 — Kalchsöd) ist. Diese Lunzer Schichten werden von Opponitzer Kalken begleitet, zwischen denen bei Responed abermals Lunzer Schichten auftreten (Prof. V). Somit würde der Nordrand der Annaberger Decke über die beiden Stelzhöfe und Responed bis zum Häuserbauer nördlich von Dickenau reichen, wo die Annaberger Decke unter der vordringenden Reisalpendecke endgültig verschwinden würde.

Die Fenster in der Annaberger Decke.

Die Deckennatur der großen Muschelkalkmasse der Annaberger Decke ist vor allem dadurch so klar zu erkennen, daß diese Decke von einer ganzen Anzahl von Fenstern durchlöchert ist. Das größte und weitaus am klarsten aufgeschlossene Fenster ist:

1. Das Fenster von Annaberg.

(Taf. I, Prof. II, III, III a; Taf. II; Fig. 12.)

Schon Bittner (13) war es aufgefallen, daß in der Tiefe des Türnitztales zwischen Annaberg und Gstettenhof Gesteine der höheren Trias, allseits von den flachliegenden Muschelkalken der umgebenden Berge umrahmt, auftreten. Den Schluß, daß hier ein Fenster unter einer Schubdecke vorliegen könnte, hat jedoch Bittner noch nicht

¹⁾ Die direkte, von Bittner gezeichnete Verbindung zwischen den Lunzer Schichten von Stelzhof und denen bei Kalchsöd existiert nicht. Die Blattverschiebung macht sich vielleicht auch in der Seilerriegelsynklinale beim Riesbauer bemerkbar.

gezogen, sondern hielt diese Masse obertriadischer Gesteine zwischen den Muschelkalken für eine versenkte, eingeklemmte Scholle.

Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hier um ein Fenster handelt, u. zw. um eines der am klarsten aufgeschlossenen Fenster der Ostalpen.

Der Fensterrahmen wird von stellenweise durch Werfener Schichten unterlagerten Muschelkalken gebildet, u. zw. im W durch die Muschelkalkmassen des Gruberkogels und Großen Kögelberges, im N durch diejenigen des Schoberberges und Schweinkogels (Punkt 963), im O durch diejenigen des Eibelberges, der Karnerhof-¹⁾ und Ebenbauernspitze, des Hartsteins und Tirolerkogels,²⁾ im S endlich durch die Muschelkalkmassen des Ahorn- und Scheiblingberges. Am Scheiblingberg werden die Muschelkalke von mächtigem, gipsreichem Werfener Schiefer unterlagert, welcher das ganze Gehänge bildet, über das die Straße vom Bergbauer in Serpentinaen nach Annaberg emporsteigt. Dünnere Lagen von Werfener Schiefer treten an der Schubfläche zwischen Gruberkogel und Annaberg, im Ödwald an der Nordwestseite des Ahornberges (Taf. II), unter den Westwänden des Hartsteins, in der Finster und bei Gstettenhof auf, sonst ist der Muschelkalk ohne Zwischenlage von Werfener Schiefen den im Fenster zutage tretenden obertriadischen Gesteinen aufgeschoben.

Das Fenster entspricht einer domförmigen Aufwölbung der Schubfläche. Während am Ostgehänge des Großen Kögelberges und im Westgehänge der Karnerhofspitze die Schubfläche in 800–900 *m* liegt, bei Gstettenhof sogar die Talsohle des Tünnitztales in 500 *m* erreicht, ragt der in der Mitte des Fensters sich bis 1085 *m* erhebende Rothe Berg noch nicht bis zur Höhe der Schubfläche auf. Bezeichnenderweise ist der höchste Punkt des heutigen Fensterrandes gleichzeitig derjenige, welcher am meisten gegen die Mitte des Fensters vorspringt, das 1140 *m* hohe Ende der vom Hartstein gegen NW verlaufenden Plateaukante.

Wie bereits Bittner festgestellt hat, tritt im Fenster eine verkehrte, südfallende, vom Wettersteinkalk bis zu den Kössener Schichten reichende Schichtenfolge auf. Schon die Tatsache, daß die Schichtenfolge des Fensters verkehrt, diejenige des Fensterrahmens hingegen normal ist, beweist, daß es sich um keine von oben her eingebrochene Scholle handeln kann.

Das älteste Schichtglied des Fensterinhaltes sind steil südfallende meist gebankte, helle Kalke, an der Grenze gegen die Lunzer Schichten von einigen Bänken typischen, Hornstein führenden Reiflinger Kalks überlagert. Diese Kalke werden auf der Karte als Wettersteinkalke ausgeschieden. Unter dem Wettersteinkalk erscheint ziemlich mächtiger

¹⁾ Die Karnerhofspitze ist 1124 *m* hoch, nicht 1024 *m*, wie die Spezialkarte irrtümlicherweise angibt.

²⁾ Der die Annaberger Hütte tragende Tirolerkogel (1386 *m*) ist die höchste Erhebung der plateauartigen Gebirgsgruppe zwischen Tünnitz- und Retzbach, aber auf der Spezialkarte merkwürdigerweise weder benannt noch kotiert. Es ist der 800 *m* südwestlich vom Hartstein gelegene Gipfel. Auf der Karte 1:25.000 heißt er Rainberg.

Lunzer Sandstein, in dem sich südlich vom Kögelplatz sogar ein Kohlenschurf befindet. Unter diesen Lunzer Sandstein fallen mit mittelsteil südwestlich geneigten Schichten die stark dolomitischen, untypischen Opponitzer Kalke beim Urlaubskreuz ein, welche gegen oben ohne scharfe Grenze in den Hauptdolomit übergehen, der gleichfalls meist südwestgerichtetes Einfallen von wechselnder Steilheit zeigt und bis Kettelhof reicht, wo er von ungewöhnlich mächtigen Kössener Schichten unterlagert wird. Die Kössener Schichten nehmen den Talgrund von Kettelhof bis Gstettenhof ein und reichen noch etwa 1 km in den bei Guanten mündenden Graben hinein; sie zeigen ein in der Richtung sehr stark wechselndes, aber meist flaches Einfallen der Schichten. Daß es sich hier um Kössener Schichten handelt, war bereits Hertle (5, S. 531) bekannt; er erwähnt von hier *Anomia alpina* und *Mytilus minutus*. Die fossilführenden Mergel und Luma-chellen stehen an der Straße zwischen Kilometer 44·6 und 44·8 an. Auch bei dem unteren Ende der Holz-Seilbahn in dem bei Guanten mündenden Graben fand ich fossilführende Bänke auf.

Eine interessante Erscheinung ist die Tatsache, daß kleine Schollen der im Fenster zutage tretenden Gesteine an der Schubfläche nach N verschleppt sind. So haben sich über den Lunzer Schichten westlich von Otterreith¹⁾ einige nur 40—50 m lange Schollen von Wettersteinkalk erhalten (Prof. II),²⁾ beim d von „In der Finster“ liegt etwas Lunzer Sandstein zwischen dem Hauptdolomit und dem Werfener Schiefer. Diese Schubschollen beweisen — was ja von vornherein nicht anders zu erwarten war —, daß die Bewegung an der Annaberger Decke in der Richtung von S gegen N erfolgt ist.

Sehr merkwürdig ist das tiefe Herabreichen der gipsführenden Werfener Schiefer an der Südseite des Fensters. Vom südlichen Fenster-rahmen bei Annaberg senken sich die Werfener Schiefer wie ein Keil ins Fenster herab, wo sie noch in 720 m Höhe beim Bergbauer anstehen, östlich von den Wettersteinkalken, westlich vom Lunzer Sandstein des Fensters hoch überragt. Die nächstliegende Erklärung wäre nun, daß es sich hier gar nicht um eine tektonische Erscheinung handle, sondern um eine junge Rutschung, durch die die Werfener Schiefer in diese tiefe Lage gelangt wären. Dagegen aber spricht die regelmäßige Schichtung des Gipses in dem alten Gipsbruch westlich vom Bergbauer. Ich glaube daher eher, daß es sich hier um eine gleichzeitig mit dem Überschiebungsvorgang erfolgte Ausstopfung einer vor der Schubbewegung bestandenen Hohlform durch plastische Werfener Schiefer und Gips handelt, um eine Reliefüberschiebung im Sinne Ampferers.

¹⁾ Name nur auf der Karte 1 : 25.000. Bauernhaus südlich vom zweiten t von „Törnitzrotte“.

²⁾ 1·4 km nördlich von Annaberg. Auf der geologischen Spezialkarte der Kleinheit halber in eine Scholle zusammengezogen. Bei der Exkursion der Geologischen Gesellschaft in dieses Gebiet wurde hier auch ein an Aptychenkalk erinnernder roter Kalkblock gefunden, der vermutlich aus dem Schmelzfenster (S. 104) hierher tektonisch verschleppt ist.

Den schönsten Überblick über das Fenster genießt man von Annaberg aus. Diese Ansicht ist nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers auf Taf. II abgebildet.

Da die im obersten Pielachtale durch die Erosion bloßgelegten Teile der Lunzer Decke ebenso weit südlich liegen wie der nördlichste Teil der im Annaberger Fenster entblößten Gesteine, würde man erwarten, daß im obersten Pielachtale dieselben tektonischen Zonen sichtbar sind wie im Fenster. Das scheint auch tatsächlich wenigstens teilweise der Fall zu sein. Auch im Südfügel der Pielachursprungmulde (S. 82, Prof. I) treffen wir eine verkehrte, südlich einfallende Schichtenfolge, nur in dem Südfügel dieser Mulde sind so mächtige Kössener Schichten vorhanden wie im Fenster. Nach den Erfahrungen in der Gegend der Pielachquelle würde man also bei einer Tiefbohrung im Türnitztale unterhalb Siebenbrunn unter den Kössener Schichten zunächst jurassische Hornsteinkalke (Oberalmer Schichten), dann mergeilige Aptychenkalke antreffen.

2. Das Fenster von Mühlfeld.

(Prof. III a.)

Auch die schmale, in SW-NO-Richtung langgestreckte Vertiefung zwischen dem Hennesteck einerseits, dem Großen Kögelberg und Gruberkogel andererseits ist ein Fenster, in welchem dieselben Gesteine wie im Annaberger Fenster zutage treten. Im N reicht das Fenster bis zur Waldwiese von Tannenwald, wo sich die Muschelkalkmassen des Hennestecks und Kögelberges vereinigen, nach S bis an das Lassingtal westlich von Annaberg, wo der unmittelbar südlich von „An der Sag“ durchstreichende Werfener Schieferzug den Fensterrahmen bildet. Dieser Werfener Schieferzug streicht durch den niedrigsten, von der Starkstromleitung der „Newag“ benützten Sattel zwischen Lassing- und Türnitztal.

Im nördlichsten Teile des Fensters, auf der Ochsenriegelweide bei Sattel 1047, steht Hauptdolomit¹⁾ an, südlich davon folgt bei den nur auf Karte 1:25.000 verzeichneten Häusern „Am Wald“ und „Solnreith“ Opponitzer Kalk mit Fossilspuren, dann ein Streifen von Lunzer Sandstein, der sich aus dem den Kögelberg und Gruberkogel trennenden Graben bis über Käernerreith nach W verfolgen läßt. Südlich dieses Lunzer Sandstreifens folgt südlich einfallender Wettersteinkalk, der gegen S immer mehr Schichtung annimmt und gleichzeitig dunkler wird, also bereits als Muschelkalk bezeichnet werden muß²⁾ (Prof. I). Wir erkennen also dieselbe verkehrte Schichtenfolge wieder, die wir im Annaberger Hauptfenster angetroffen haben.

1) Bittner zeichnet an der Grenze zwischen dem Hauptdolomit des Fensters und dem Muschelkalk des Rahmens etwas Werfener Schiefer ein. Tatsächlich trifft man an dieser Grenze schwer auffindbare Spuren dieses Gesteins und feuchte Stellen an.

2) Daher ist am Westrande des Fensters die Abgrenzung des Muschelkalks des Fensters von demjenigen der Decke stellenweise etwas schwierig durchzuführen. Bittner erwähnt aus den Muschelkalken dieses Fensters, aus den Aufschlüssen an der Straße westlich von „An der Sag“, das Vorkommen der tiefanisischen Reichenhaller Fauna. Daher ist es durchaus berechtigt, daß ich in Fig. 14 so nahe unter diesen Kalken Werfener Schiefer eintrage.

Während im Annaberger Fenster die den Rahmen bildenden Muschelkalke allseits vom Fenster abfallen, ist das hier nur beim Westrahmen (Hennesteck) und Südrahmen (Moserkogelgruppe) der Fall, während die Muschelkalke des Ostrahmens (Großer Kögelberg und Gruberkogel) unter den Lunzer Sandstein und Hauptdolomit des Mühlfelder Fensters einfallen (Prof. III a). Man könnte daher zu der Vermutung gelangen, daß die Obertriasgesteine zwischen Kögelberg und Hennesteck gar kein Fenster, sondern dem Muschelkalk des Gruberkogel-Kögelberg-Zuges normal aufgelagert seien. Diese Annahme kann aber deshalb nicht zutreffen, weil der Lunzer Sandstein des Mühlfelder Fensters mit demjenigen des Annaberger Fensters durch eine nur etwa 100 m breite Pforte bei Otterreith unmittelbar zusammenhängt, so daß beide Fenster gar nicht vollständig voneinander getrennt sind. Man muß daher annehmen, daß die Gesteine des Mühlfelder Fensters sekundär gegen O auf den östlichen Fensterrahmen aufgeschoben sind; erst durch diese sekundäre Überschiebung gelangen die Gesteine des Mühlfelder Fensters in die größere Seehöhe als diejenigen des Annaberger Fensters.

3. Das Schmelzfenster.

(Prof. I, II.)

Auch der Raum zwischen der Häusergruppe „In der Schmelz“ und dem Sattel „Am Sabel“ muß als Fenster unter der Annaberger Decke aufgefaßt werden. Ein Ast dieses schmalen Fensters erstreckt sich das große Lassingtal aufwärts bis in die Gegend des „a“ des Wortes „Lassing B.“ der Spezialkarte, ein zweiter den Nordabhang der Büchleralpe entlang. In diesem Fenster treten mächtige Lunzer Sandsteine, mit zwei alten Kohlenbergbauen bei Kotenau, Wettersteinkalk und — besonders bemerkenswert — Aptychenkalk und Liaskrinoidenkalk unter dem aus Werfener Schiefen, Muschelkalk und Ramsaudolomit gebildeten Rahmen zutage. Der Lunzer Sandstein läßt sich in meist recht guten Aufschlüssen in einer verhältnismäßig tiefgelegenen, durch weiche Geländeformen ausgezeichneten Zone von der Schmelz zu den Häusern nördlich vom Sabelsattel und von hier in den tieferen Gehängen der Büchleralpe bis an den Kartenrand verfolgen. Die sichere Abgrenzung gegen die in der Tiefe des kleinen Lassingtales aufgeschlossenen Werfener Schiefer des Fensterrahmens ist hier sehr schwierig.¹⁾ Der Wettersteinkalk bildet den auffallenden, 995 m hohen Felskopf im großen Lassingtale oberhalb „k. k. Schmelz“ und das südlich gegenüberliegende Gehänge; die Lassing durchschneidet den Wettersteinkalk in einer etwa $\frac{1}{2}$ km langen Schlucht.

Oberhalb dieser Wettersteinkalkmasse stehen die interessanten Jura-gesteine dieses Fensters an, welche in der gänzlich von Unter- und

¹⁾ Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß in dem flachen Wiesengelände östlich von Wienerbruck, welches Bittner gänzlich als Werfener Schiefer bezeichnet, auch Lunzer Schichten vorhanden sind. Wenigstens trifft man auf dem Wege von Wienerbruck nach Joachimsberg gelegentlich Sandsteine, die sehr an Lunzer Sandstein erinnern.

Mitteltrias gebildeten Umgebung einen sehr auffallenden Zug im Kartenbilde darstellen. Die Auffindung dieser Gesteine ist ein Verdienst Bittners. Der graue und rote Aptychenkalk bildet ein höchstens 50 m langes und etwa 40 m hoch in das Gehänge emporreichendes Vorkommen am rechten Ufer des Lassingbaches, von der Straße nur durch einen Zaun getrennt, unmittelbar unterhalb der auf der Karte 1 : 25.000 mit 906 m kotierten Straßenbrücke. Leider haben sich diese Kalke als gänzlich fossilfrei erwiesen — aber die petrographische Beschaffenheit stimmt gänzlich mit den Aptychenkalken der Frankenfelder und Lunzer Decke überein. Nördlich grenzt an den Aptychenkalk eine noch kleinere Masse von grauem Krinoidenkalk, der vielleicht Hierlatzkalk ist, doch kommen ähnliche Krinoidenkalke gelegentlich auch im Muschelkalk vor. Leider ist auch die Streich- und Fallrichtung dieser Juragesteine und das tektonische Verhältnis zu den oben erwähnten Wettersteinkalken nicht zu erkennen.

Schon in 950 m Höhe werden die Aptychenkalke von mächtigen, flach gelagerten, typischen Gutensteiner Kalcken überlagert, die sich auf das linke Ufer der Lassing fortsetzen, so daß bei der Enge des Lassingtales an der Fensteratur dieses winzigen Juravorkommens kein Zweifel bestehen kann.

In Verbindung mit den den Ostrand des Fensters bildenden Werfener Schiefen des Rahmens tritt ein Diabas auf,¹⁾ welcher erst anlässlich der Neuaufnahme im Jahre 1927 aufgefunden wurde.

Petrographische Beschreibung des Diabases vom Ostrand des Schmelzfensters.

Im Dünnschliff zeigen die dünneleitenförmig entwickelten Plagiokläse starke Umwandlung (massenhaft winzige Serizitschüppchen, ? Kaolin — daneben vielfach sehr reichlich infiltrierte Chloritsubstanzen); doch schimmern die Zwillinglamellen häufig noch hindurch. Nach der Methode der symmetrischen Auslöschung (beobachtetes Maximum 22—23°) läßt sich erkennen, daß es sich um ein Glied der Reihe Andesin-Labrador handelt. Der farblose, bis ganz blaß bräunliche Pyroxen ($c : e = \text{ca. } 40^\circ$) ist vielfach noch vollkommen frisch; andere Individuen aber sind vollständig in grüne, schwach doppelbrechende Chloritaggregate übergegangen. Außerdem finden sich gleichfalls grüne, fein aggregatpolarisierende Felder mit Andeutung von Maschenstruktur, z. T. in unmittelbarer Berührung mit ganz frischem Pyroxen, in denen man umgewandelten Olivin vermuten möchte. Von Nebengemengteilen ist einzig Magnetit reichlich vorhanden. Manche einbeittliche Chloritindividuen kann man auch als Pseudomorphosen nach Biotit zu deuten versucht sein. Typische Diabasstruktur; die Feldspalleiten bilden ein Netzwerk mit Ausfüllung der Lücken durch die feinschen Mineralien (einschließlich Magnetit).

H. P. Cornelius.

Die westliche Begrenzung des zwischen Kotenau und dem „Sabel“ gelegenen, mit Lunzer Schichten erfüllten Teiles des Fensters wird anscheinend durch einen N—S verlaufenden, sehr jungen²⁾ Querbruch gebildet, an dem die Moserkogelgruppe den gesunkenen Flügel darstellt. Auch die tiefe Einsattlung des „Sabel“ dürfte durch diesen Querbruch bedingt sein.

¹⁾ Es sind nur lose Stücke im Waldboden vorhanden, aber in solcher Menge, daß an dem Anstehen dieses Gesteins nicht gezweifelt werden kann. Die Fundstelle liegt etwas südlich vom „h“ des Wortes „k. k. Schmelz“ der Karte 1 : 75.000, auf der terrassenförmigen Abflachung unmittelbar über den Wettersteinkalkfelsen, an einem einen Zaun entlang führenden Fußsteige.

²⁾ Für ein sehr junges Alter dieser Verwerfung scheint auch die auffallend tiefere Lage der Plateaufläche in der Moserkogelgruppe im Vergleich mit den umgebenden Bergen (Büchleralpe, Sulzberg, Scheiblingberg, Hennesteck) zu sprechen.

4. Das Gösinger Halbfenster.

(Prof. I, Fig. 9.)

Um die regionale Stellung der Annaberger Fenster klarzustellen, habe ich westlich von Annaberg die Grenzen meines eigentlichen Arbeitsgebietes, des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“, gegen W überschritten und den bis zum Erlaf reichenden östlichsten Teil des bereits erschienenen Blattes „Gaming—Mariazell“ in die Kartierung mit einbezogen.

Bei diesen Untersuchungen hat es sich gezeigt, daß das Mühlfelder Fenster gegen W nicht ganz geschlossen ist, sondern über den Südabhang des Hochstadlberges und über Gösing mit der in den unteren Tornäuern unterhalb Trübenbach zutage tretenden Lunzer Decke zusammenhängt. Das Mühlfelder Fenster ist somit eigentlich nur das nordöstliche Ende eines schmalen, langgestreckten Halbfensters.¹⁾

Ich nenne dieses Halbfenster das Gösinger Halbfenster. Hier soll nur der auf Blatt „Gaming—Mariazell“ gelegene Teil dieses Halbfensters behandelt werden, da der nordöstliche Teil als „Mühlfelder Fenster“ bereits oben besprochen wurde.

Der Lunzer Sandstein von Mühlfeld verschwindet nahe westlich von Kärnerreith gänzlich unter den der Annaberger Decke angehörigen Muschelkalken des Hennestecks. Hingegen läßt sich der zugehörige, steil südwärts einfallende Wettersteinkalk und Muschelkalk des Fensters dem Südgehänge des Hochstadlberges entlang bis zum Punkt 907 nordwestlich von Reith verfolgen (Fig. 9, unteres Profil). Die hellen, grobgebankten Wettersteinkalke sind an der Bahnlinie sehr gut abgeschlossen.

Daß dieser Wettersteinkalkzug von den Muschelkalken des Hennestecks tektonisch getrennt ist, zeigt besonders klar ein schmaler Zug von Werfener Schiefen, der an der Grenze beider Kartenblätter westlich von Kärnerreith auftritt und daselbst ein Quellenniveau verursacht (Prof. I).

Der Lunzer Schichtenzug von Mühlfeld erscheint, von etwas Hauptdolomit im N begleitet, neuerlich in dem schmalen, halbmondförmigen Hochtal zwischen Hennesteck und Hochstadlberg (Kochbüchleralm). Deutlich sind die Muschelkalke des Hochstadlberges auf diese Lunzer Schichten aufgeschoben; die Schichtköpfe des Muschelkalks brechen in steilen Felswänden gegen das Hochtal zu ab. Hingegen fallen die Muschelkalke des südwestlichen Ausläufers des Hennestecks unter die Lunzer Schichten ein. Es sind also die Lunzer Schichten des Hochtals sekundär auf den östlichen Fensterrahmen aufgeschoben (Prof. I). Es wiederholt sich somit die Erscheinung, die wir im Mühlfelder Fenster beobachtet hatten.

Westlich der Muschelkalkplatte des Hochstadlberges taucht der Zug von Lunzer Schichten abermals hervor und läßt sich dann ununterbrochen über Gösing in die Lunzer Schichten bei Hof und Graf

¹⁾ Wie S. 103 auseinandergesetzt wurde, hängt auch das Mühlfelder Fenster durch die sehr schmale Verbindung bei Otterreith mit dem eigentlichen Annaberger Fenster zusammen. Strenggenommen müßte man daher auch das Annaberger Fenster als einen Teil des Gösinger Halbfensters betrachten.

verfolgen, die als Hangendes des Muschelkalks der vorderen Tormauer zweifellos der Lunzer Decke angehören. Genau so wie in den Fenstern von Annaberg und Mühlfeld folgen nördlich von P. 907 unter den Lunzer Schichten in verkehrter Lagerung Opponitzer Kalk und Hauptdolomit

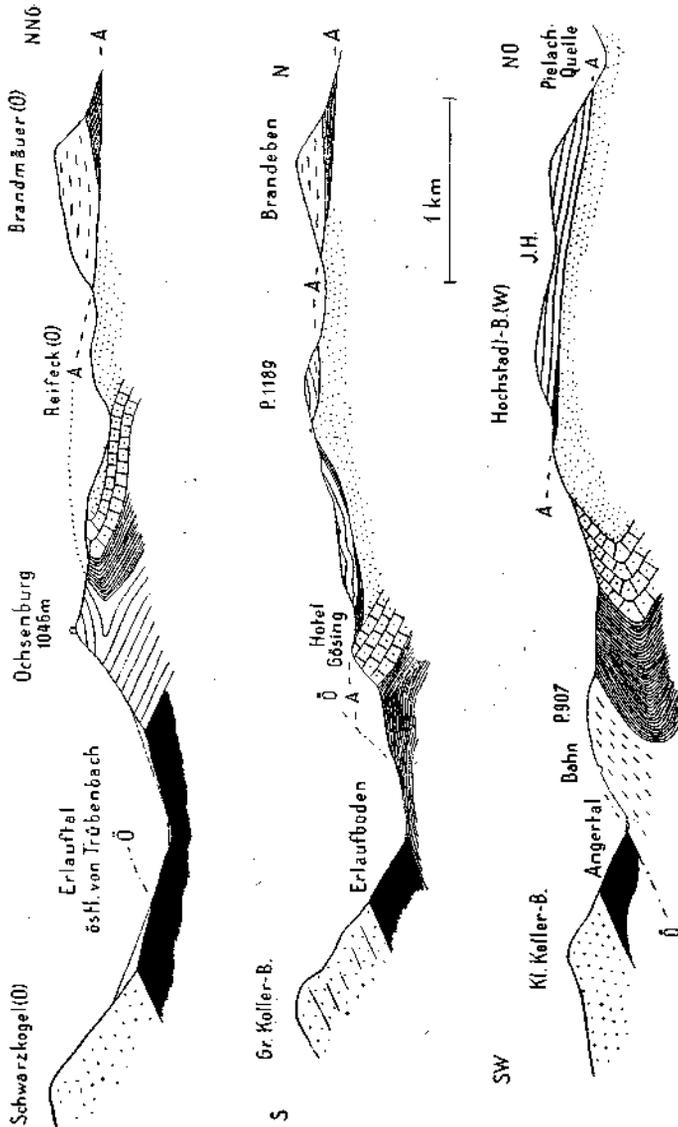


Fig. 9. Drei Querprofile durch das Gösinger Halbfenster. Das oberste Profil ist das westlichste, das unterste das östlichste, A = Annaberger Decke, Ö = Ötscherdecke (= Unterbergdecke?). Signaturen wie auf Taf. I.

(Fig. 9, unteres Profil). Diese östlichere Partie der Opponitzer Kalke von Gösing wird von der Straße Puchenstuben—Mariazell westlich des Hochstadlberges gekreuzt; sie geht gegen N in den Hauptdolomit des Grabstiftens über, dadurch die Deckscholle des Punktes 1181 von der Hauptmasse der Annaberger Decke abtrennend.

Die westliche Partie hingegen liegt zwischen Gösing und Hohenass und steht mit dem Hauptdolomit südlich des Brandmauerberges in Verbindung (Fig. 9, oberes Profil), der hier die beiden Deckschollen der Brandmauer und des Punktes 1181 trennt. Während aber im unteren (östlichsten) Profil der Fig. 9 die Gösinger Lunzer Schichten den Opponitzer Kalk der östlichen Scholle überlagern, fallen sie im mittleren Profil deutlich unter den Opponitzer Kalk der westlichen Partie ein.¹⁾ Wir sind also aus dem verkehrten Hangendschenkel der liegenden Synklinale in der Lunzer Decke in den normal gelagerten Liegendschenkel gelangt; ersterer ist im mittleren Profil unter der Überschiebung der Annaberger Decke nicht mehr vorhanden.

Es wurde bei der Besprechung des Annaberger Fensters erwähnt, daß kleine Partien von Lunzer Schichten, welche ursprünglich dem verkehrten Mittelschenkel der liegenden Falte angehörten, unter der nach N vordringenden Muschelkalkmasse nach N mitgenommen wurden. Diese Erscheinung ist im Gösinger Halbfenster besonders typisch anzutreffen (Fig. 9). Einige dieser verschleppten Lunzer Schichten wurden schon von Bittner eingezeichnet, so die schmalen, viel zu regelmäßig gezeichneten Streifen von Lunzer Schichten zwischen den beiden genannten Opponitzer Kalkmassen einerseits und der Muschelkalkdeckscholle des Punktes 1181 andererseits. Aber auch die südwestlich der Brandeben von Bittner eingezeichnete kleine Masse von Lunzer Schichten liegt nicht dem Wettersteinkalk der Brandeben auf, sondern erscheint an der Schubfläche der aus Wettersteinkalk bestehenden Deckscholle von Brandmauer—Brandeben auf dem darunterliegenden Hauptdolomit der Lunzer Decke. Außerdem aber trifft man noch zahlreiche ähnliche Schollen von Lunzer Schichten am Rande der Deckscholle des Punktes 1181.

Es läßt sich also der im Annaberger Fenster aufgeschlossene Gebirgsbau zwanglos bis über Gösing hinaus nach W verfolgen.

Bei Hohenass westlich von Gösing sollte man die Fortsetzung des am Punkt 907 endigenden, mit den Lunzer Schichten stratigraphisch verknüpften Wettersteinkalkzuges erwarten. Statt dessen trifft man nur typische Reiflinger Kalke an, die gegen das Liegende in Gutensteiner Kalke übergehen. Es hat sich somit eine Faziesänderung im Streichen vollzogen.²⁾ Am Wege zur sogenannten „Ochsenburg“, der hochgelegenen Meierei des Gutes Gösing,³⁾ sind die hier auch mit Partnachmergeln verknüpften Reiflinger Kalke noch deutlich gegen S geneigt — es ist also wieder die für das Fenster charakteristische verkehrte Lagerung vorhanden (Fig. 9, oberes Profil). Noch weiter gegen W aber, bei Hof und Graf, liegen die Reiflinger Kalke deutlich unter denselben Lunzer Schichten; es muß also hier eine Synkinalbiegung vorhanden sein, an der die verkehrte Lagerung des Fensters in die normale der Lunzer Decke übergeht.

¹⁾ Besonders schön ist das Einfallen der Lunzer Schichten unter den felsbildenden Opponitzer Kalk unterhalb des Wasserfalls vom rotmarkierten Fußweg von Station Gösing zum Erlafboden zu sehen.

²⁾ Dieser Faziesübergang ist gar nicht bedeutend, da, wie mehrmals erwähnt wurde, Reiflinger Kalke auch sonst sehr häufig mit den Wettersteinkalken in Verbindung stehen.

³⁾ Bei den Buchstaben „as“ des Wortes „Hohenass“ der Spezialkarte 1:75.000.

Die Reisalpen-Teildecke der Ötscherdecke.

(Taf. I, Prof. IV—XI)

Der Schubrand der Reisalpendecke und die Zwischenschuppen zwischen Lunzer und Reisalpendecke.

Die Überschiebung der Reisalpendecke auf die Lunzer Decke ist die am klarsten aufgeschlossene und daher schon landschaftlich eindrucksvollste Überschiebung des Gebietes. Besonders östlich des Traisentaales scheidet sie eine Zone höherer Berge im S von einer solchen mit geringeren Höhen im N — schon Hertle hat hier von Mittel- und Vorgebirge gesprochen. Während sich aber Hertle über das Wesen der geologischen Grenze zwischen Vor- und Mittelgebirge nicht näher ausspricht und in einem seiner Profile an dieser Grenze einen Bruch zeichnet (5, S. 482), hat Bittner zu einer Zeit, als man noch sehr wenig von Überschiebungen wußte, die Überschiebungsnatur dieser Linie richtig erkannt (11—13).

Der Schubrand wird, soweit er auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegen ist, von O gegen W durch die folgenden Punkte bezeichnet: Halbwieserhöfe an der Westseite des Hehenberges, Salzerbad, Kleinzell (Prof. XI), Sattel nordwestlich des Brandstätter Kogels (Prof. X), Innertraisenbacher, Ost- und Nordabhang des Reisalpengipfels (Prof. IX), Gschaidboden (P. 916) zwischen Reisalpe und Rotenstein, Ostgehänge der Klosteralpe, Sattel nördlich des Muckenkogels¹⁾ (Prof. VIII), Eisenbahnhaltestelle Inner-Fahrafeld, Nordabhang des Hochkogels (Prof. VII), Lehenrotte, Himmel (Prof. VI), Thorbecker, Häuserbauer, Buchenhof²⁾ (Prof. V), Raxenbacher, nördlich Türnitz (Fig. 8), „Im Reith“ südwestlich von Türnitz (Prof. IV). Ich folge da im wesentlichen der von Bittner angegebenen Linie; nur darin besteht gegenüber Bittner ein Unterschied, daß ich den Staff nicht zur Reisalpendecke rechne und auch an der Ost- und Nordseite der Reisalpe die Überschiebungslinie etwas anders ziehe.

Fast auf der ganzen Strecke wird der Schubrand durch einen schmalen Streifen von Werfener Schiefer³⁾ bezeichnet, nur an wenig Stellen ist der Werfener Schiefer gänzlich verquetscht. Trotzdem sind gute Aufschlüsse von Werfener Schiefen an der ganzen Linie außerordentlich selten. Verhältnismäßig am besten sind noch die Werfener Schiefer in dem Raume nördlich und östlich von Salzerbad aufgeschlossen, wo sie auch zu bedeutenderer Mächtigkeit anschwellen. Hier treten nicht nur die typischen, roten, glimmerigen Sandsteinschiefer auf, in denen anlässlich eines von mir in Kleinzell abgehaltenen Aufnahmepraktikums

1) Auf der Spezialkarte 1:75.000 als Vorderalpe bezeichnet, womit in Wirklichkeit nicht der Gipfel, sondern die an seiner Westseite gelegene Alm bezeichnet wird.

2) Häuserbauer und Buchenhof sind nur auf der Karte 1:25.000 verzeichnet; ersterer liegt nördlich von Dickenau am Eingang des nach ihm benannten Grabens, letzterer auf dem Sattel nordwestlich von Dickenau.

3) Außen am Nordrande der Decke treten die Werfener Schiefer infolge Erosionsanschnitt in dem Raume zwischen Reisalpe und Rotenstein, im Dürntal (Prof. VIII) und bei der Breunalpe (Prof. IX) auf; an letzterem Punkte tritt Hauptdolomit in Form eines wüzigfen Fensters unter den Werfener Schiefen hervor.

Natiria costata, *Myophoria costata* und *Myacites Fassaensis* gefunden wurden, sondern auch grobkörnige, weiße Quarzsandsteine. Leidlich gut sind ferner die Aufschlüsse am Sattel nördlich des Muckenkogels (Prof. VIII) und an der Ostseite der Reisalpe. Die schlechten Aufschlüsse im Bereiche der Werfener Schiefer erklären sich nicht nur dadurch, daß diese überhaupt ein sehr leicht verwitterbares Gestein sind und daher stark von Kalkschutt überrollt werden, sondern besonders auch durch den Umstand, daß sie längs der Überschiebungslinie gänzlich mylonitisiert, d. h. in einen rötlichen oder grünlichen Ton umgewandelt sind, in welchem einzelne kleine Schieferbrocken enthalten sind. An mehreren Stellen tritt auch Gips in Verbindung mit den Werfener Schiefeln auf; bei Lehenrotte und bei Dickenau wurde er früher abgebaut.

Im Liegenden der Werfener Schiefer befindet sich zwischen Thorbecker Graben und der Reisalpe (Prof. VI—IX) ein Zug von Muschelkalk, welchen ich ursprünglich — im Sinne Kobers — als einen Liegendschenkel der Reisalpendecke aufzufassen geneigt war. Diese Deutung ist aber dadurch unmöglich geworden, daß ich auch im Liegenden dieses Muschelkalkes abermals Spuren von Werfener Schiefeln auffand. Das verhältnismäßig am besten aufgeschlossene Vorkommen liegt am linken Ufer der Hohenberger Traisen an einem etwa 1 km oberhalb der Bahnstation Freiland von der Straße abzweigenden Karrenwege, höchstens 20 m oberhalb der Straße. (In Prof. VII hineinprojiziert). Weitere, viel schlechter aufgeschlossene Vorkommen von Werfener Schiefer liegen im innersten westlichen Wiesenbachtale und an der Nordseite des Schwarzkogels. Der Muschelkalk im Liegenden der Werfener Schiefer der Reisalpendecke ist somit kein Liegendschenkel dieser Decke, sondern eine eigene Schuppe, die ich als Schwarzkogelschuppe (26) bezeichne, da der Schwarzkogel nordwestlich der Reisalpe dieser Schuppe angehört. Der Muschelkalk der Schwarzkogelschuppe ist wesentlich massiger als der auffallend dünnplattige Muschelkalk der Reisalpendecke. Am Nordostgrat des Reisalpengipfels befindet sich im Hangenden dieses Muschelkalkes ein sehr stark gequetschter Mergelkalk, der nach seiner petrographischen Beschaffenheit nur als Aptychenkalk des Tithon und Neokom bezeichnet werden kann.¹⁾ Am Westgehänge der Klosteralpe ist der Muschelkalk der Schwarzkogelschuppe nochmals durch einen Zug von Werfener Schiefer geteilt. In ähnlicher Weise ist auch in den Muschelkalk der Reisalpendecke im Nordostgehänge der Reisalpe oberhalb des Hauptzuges von Werfener Schiefeln abermals eine Spur dieses Gesteines eingeschaltet.²⁾

Die Schwarzkogelschuppe ist somit eine zwischen die Lunzer Decke und die Reisalpendecke eingeschaltete Schuppe; zweifellos steht sie der Reisalpendecke näher und war vermutlich einmal der mehr

¹⁾ Am Kleinzeller Reisalpenweg ist der Aptychenkalk in 1190—1260 m Höhe aufgeschlossen (Fig. 10, 11).

²⁾ Am Kleinzeller Reisalpenweg trifft man zweimal Werfener Schichten an: 1. in 1260—1280 m Höhe, hauptsächlich Quarzsandsteine, eine starke Quelle bedingend (Werfener Schichten an der Basis der Reisalpendecke); 2. in 1330 m Höhe (lokale Schubfläche B', siehe Fig. 10).

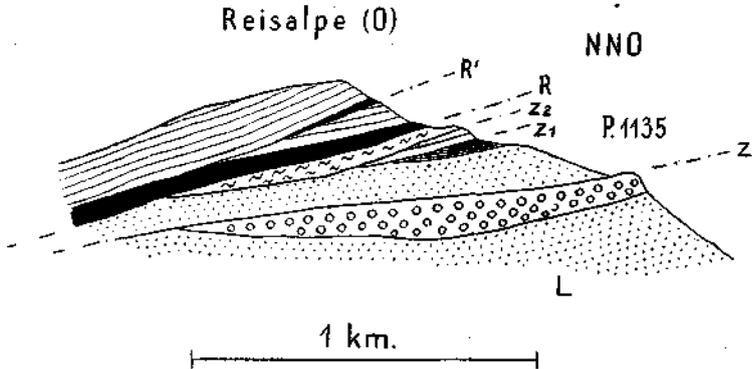


Fig. 10. Profil durch den östlichen Teil des Reisalpengipfels.
L = Lunzer Decke, *Z*, *Z*₁, *Z*₂ = Zwischenschuppen zwischen Lunzer und Reisalpendecke (*Z*₁ = Schwarzkogelschuppe), *R* = Reisalpendecke, *R'* = lokale Schubfläche in der Reisalpendecke. Signaturen wie auf Taf. I.

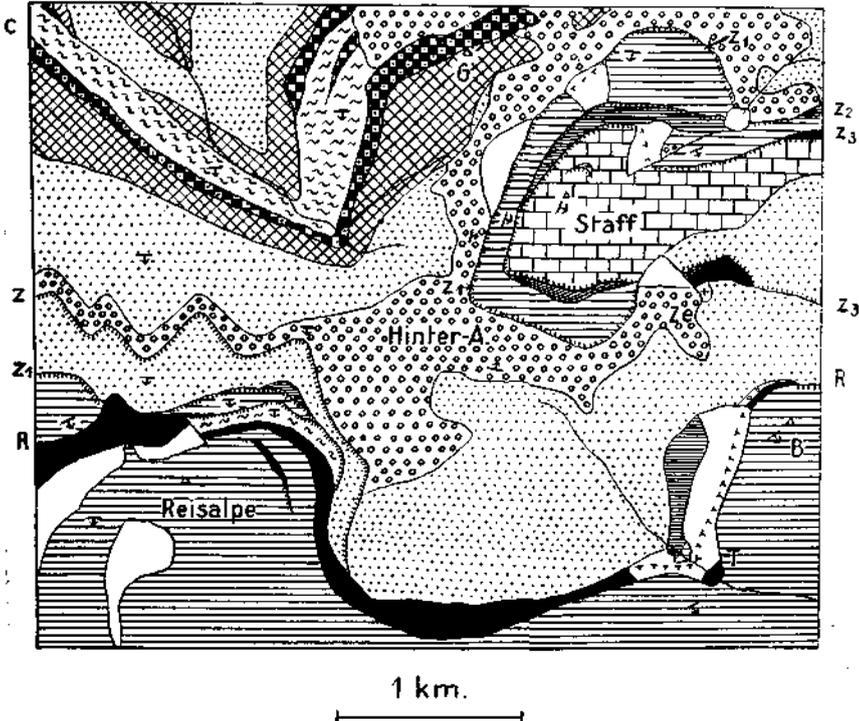


Fig. 11. Geologische Karte des Gipfelgebietes von Reisalpe und Staff.
 Schichtbezeichnungen wie in den Profilen auf Tafel I. Gezähnte Linien = Schubflächen (Zähne gegen das Hangende). *R* = Überschiebung der Reisalpendecke, *Z*-*Z*₃ = Überschiebungsflächen der Zwischenschuppen unter der Reisalpendecke, *c* = Ebenwaldmulde in der Lunzer Decke; *B* = Brandstätter Kogel, *G* = Graserberg, *Ze* = Zeisalpe, *T* = Inner Traisenbacher.

stirnwärts gelegene Teil der Reisalpendecke, der dann später von der Hauptmasse dieser Decke sekundär überschoben wurde. Nur der Aptychenkalk an der Nordostseite des Reisalpengipfels dürfte der Lunzer Decke entnommen sein und somit eine weitere, selbständige Schuppe bilden (Z_2). Siehe Fig. 10 und S. 127.

Aber auch die Schwarzkogelschuppe ist nicht unmittelbar auf die zu der Lunzer Decke gehörigen Gosauschichten der Hintereben aufgeschoben, sondern zwischen beide schaltet sich abermals eine Schuppe (oder ein Schuppenpaket) ein, welche aus Hauptdolomit, Aptychenkalk¹⁾ und Spuren von Lunzer Sandstein²⁾ (Prof. VIII, IX, Fig. 11) besteht (Z_1). Diese Schuppe läßt sich aus dem Rempelgraben bei Freiland über das Nordgehänge von Kloster- und Reisalpe bis in den Raum zwischen Reisalpe und Staff verfolgen. Sie zeigt zum Gegensatze zur Schwarzkogelschuppe unverkennbare Beziehungen zur Lunzer Decke und ist wohl nur ein bei der Überschiebung der Reisalpendecke über die Gosauschichten mitgeschleppter Teil der Lunzer Decke.

Ein zwischen die Lunzer und Reisalpendecke eingeschaltetes Schuppenpaket ist auch die außergewöhnlich verwickelt gebaute Bergmasse des Staff (Prof. X). Um die Erforschung der Detailtektonik des Staff hat sich Dr. H. Küpper, der im Frühjahr 1925 bei den von mir geleiteten Aufnahmeübungen diesen Berg genau untersuchte, große Verdienste erworben. Die Kalke, welche den Gipfel des Staff bilden, wurden von Hertle (5) als Opponitzer Kalk, von Bittner (11) als Muschelkalk bezeichnet. Mir scheint es wahrscheinlicher, daß die Gipfelkalke des Staff als obertriadisch (obernorisch oder rhätisch) aufzufassen sind. Denn sie unterscheiden sich dadurch wesentlich vom Muschelkalk des Reisalpenzuges, daß sie nicht so deutlich geschichtet, heller, unregelmäßig dolomitisiert und mit schwimmenden roten Scherben wie der Dachsteinkalk versehen sind. Ferner lassen sie sich von den Dolomitmassen im Ostgehänge des Punktes 1048 nicht scharf trennen, welche nach ihrer petrographischen Beschaffenheit unbedingt als Hauptdolomit³⁾ zu bezeichnen sind. Auch die Auffindung von Ostreen- und Pectinidendurchschnitten östlich vom Gipfel durch H. Küpper scheint eher für obertriadisches Alter zu sprechen.

An der Süd- und Nordseite werden die Gipfelkalke des Staff von einem schmalen Bande von sehr stark mylonisiertem Lunzer Sandstein unterlagert. Die Lunzer Sandsteine der Nordseite des Berges, in welchen

1) Aptychenkalk ist aufgeschlossen: 1. eine sehr kleine Partie am linken Ufer des Rempelgrabens; 2. im Nordostabhang des Muckenkogels. Der Kontakt zwischen diesem Aptychenkalk und dem Hauptdolomit in Prof. VIII ist wahrscheinlich auch eine Schußfläche.

2) Der Lunzer Sandstein ist an der Waldbahn am linken Ufer des westlichen Wiesenbachtals (in Prof. VIII hineinprojiziert) und am Nordostgrat der Reisalpe in 1240 m Höhe aufgeschlossen (Fig. 10, 11). Da sich der Lunzer Sandstein im Hangenden des Hauptdolomites befindet, scheint die Schichtfolge von Z verkehrt zu sein.

3) Gegen die Zurechnung dieser Dolomitmassen zum Hauptdolomit scheint nur das Auftreten von Eisenerzen westlich von Kleinzell (Stollen in 750 m Höhe beim Dader) zu sprechen, die sonst häufiger im Muschelkalk zu beobachten sind. Vielleicht erklärt sich das Vorkommen der Eisenerze hier dadurch, daß der Hauptdolomit hier direkt mit dem Werfener Schiefer in Kontakt kommt, wie dies sonst beim Muschelkalk der Fall ist.

sich südlich oberhalb des Graser ein Kohlenschurf befindet, stellen sich genau in die westliche Fortsetzung der kohlenführenden Lunzer Schichten von Kleinzell ein (S. 86),¹⁾ der Zusammenhang der Lunzer Schichten der Südseite mit denen der Nordseite läßt sich zwar nicht unmittelbar nachweisen, aber beide liegen auf derselben dem Berg auf drei Seiten umgebenden terrassenförmigen Abflachung, so daß auch hier ein Zusammenhang sehr wahrscheinlich ist.

Unter dem Lunzer Sandstein liegt nun, die unterste Wandstufe des Berges im SW, NW und NO bildend, dunkler, gelegentlich Hornsteinkügelchen führender Muschelkalk, der deutlich auf die Gosauschichten an der Nordwest- und Nordostseite des Berges aufgeschoben ist, während die Überschiebung an der Südseite über die Gosauschichten der Hinter- und Zeislalpe weniger deutlich ist. In Verbindung mit diesen Muschelkalken steht beim Punkt 975 an der Ostseite des Staff roter Werfener Schiefer an (von H. Küpper aufgefunden), welcher die Ursache der an dieser Stelle auftretenden Quelle ist. Mit Rücksicht auf das nahe Eisenerzvorkommen ist es besonders bemerkenswert, daß in Verbindung mit diesen Werfener Schiefen einige Blöcke eines Kalkes auftreten, der an die altpaläozoischen Kalke der Grauwackenzone erinnert.

Der Staff scheint also eine normale auf Gosauschichten aufgeschobene Schichtenfolge darzustellen. Daß aber diese Schichtenfolge nur scheinbar normal ist, ergibt sich aus folgenden Tatsachen:

1. Wenn die Gipfelkalke des Staff wirklich obernorischen oder rhätischen Alters sind, können sie nicht unmittelbar auf den Lunzer Schichten liegen. Tatsächlich schaltet sich am Südabhang des Staff (östlich von Prof. X) auch Hauptdolomit unter die Staffkalke ein. Die Grenze zwischen den Lunzer Schichten und den Staffkalken ist also offenbar eine Schubfläche (Z_3).

2. Wenn die Lunzer Schichten der Nordseite des Staff wirklich die Fortsetzung der Kleinzeller Lunzer Schichten sind, kann auch der Kontakt zwischen diesen und dem Muschelkalk der Staffbasis kein normaler sein (Schubfläche Z_2). Denn die Lunzer Schichten des Kleinzeller Profils gehören einer verkehrten Schichtenfolge an (siehe Prof. XI), so daß man den Muschelkalk im Hangehenden und nicht im Liegenden der Lunzer Schichten erwarten würde. Tatsächlich schalten sich schon nahe östlich vom Staffgipfel die zu den Lunzer Schichten gehörigen, verkehrt liegenden Muschelkalke und Spuren von Werfener Schiefer ein (Fig. 11).

3. Daß auch die über den Lunzer Schichten gelegene Masse der Staffkalke tektonisch nicht einheitlich ist, beweist die Auffindung stark gequetschter Krinoidenkalke in der Nordostkante des Staff durch H. Küpper.

Folgende tektonische Deutung der Staffgruppe scheint mir am wahrscheinlichsten zu sein:

Die von den obersten Reiflinger Kalken bis zu den Gosauschichten reichende Schichtenfolge zwischen Innertraisenbacher und Zeislalpe ist ein Halbfenster der Lunzer Decke, das nur an der Nordseite in dem

¹⁾ Die Lunzer Schichten an der Nordseite des Staff sind von denjenigen bei Kleinzell nur durch eine etwa 300 m lange Bedeckung mit Gosaukonglomeraten südlich vom Weibecker getrennt.

Raume zwischen Reisalpe und Staff mit der übrigen Lunzer Decke in Verbindung steht. Auch die Spur von Liasgesteinen nordöstlich der Zeislalpe (Fig. 11) gehört hierher.

Die Muschelkalke der Staffbasis samt den Werfener Schiefen bei Punkt 975 sind ein Äquivalent der Schwarzkogelschuppe (Z_1), offenbar einst die Stirnpartie der Reisalpendecke, aber später von der Hauptmasse dieser Decke überschoben.

Die Gipfelkalke des Staff samt den dazugehörigen Hauptdolomiten (Z_3) und die darunter liegenden Lunzer Schichten (Z_2) entsprechen tektonisch beiläufig den Aptychenkalken, welche sich an der Ostseite des Reisalpengipfels (S. 109) zwischen den Muschelkalk der Schwarzkogelschuppe und die Werfener Schiefer der Reisalpendecke einschalten (Z_2). Sie sind eine in sich wiederum stark geschuppte Partie der Lunzer Decke, welche durch den letzten Vorschub der Reisalpendecke auf die Schwarzkogelschuppe (Muschelkalke der Staffbasis) hinaufgeschleppt wurde.

Gegen O, hängt diese Schuppe noch teilweise mit der Hauptmasse der Lunzer Decke zusammen: daher das ununterbrochene Fortstreichen der Kleinzeller Lunzer Schichten an die Nordseite des Staff. Aber die starke Vorschleppung der Lunzer Schichten des Staff im Vergleich mit denen bei Kleinzell wird ohne weiteres verständlich: Die Entfernung der Lunzer Schichten bei Kleinzell von den Kössener Schichten am Südgehänge des Schwarzwaldecks beträgt 1.3 km (Prof. XI), diejenige der Lunzer Schichten an der Nordseite des Staff von den Kössener Schichten am Graserberg hingegen nur 0.4 km (Prof. X): der größte Teil des Hauptdolomits der Südgehänge des Schwarzwaldecks liegt hier unter der Überschiebung — es sind die Hauptdolomite, die im oben besprochenen Halbfenster wieder erscheinen.

Selbstverständlich kann der Hauptdolomit der Staff-Gipfelschuppe mit demjenigen des Halbfensters nicht zusammenhängen — man muß da eine Trennungsfläche vom Punkt 975 gegen SO annehmen.

Eine Zwischenschuppe zwischen Lunzer und Reisalpendecke sind schließlich auch die von Stur aufgefundenen, fossilführenden Kössener Schichten am rechten Ufer des Hallbaches bei Kleinzell (Prof. XI). Bittner (11) hatte seinerzeit angenommen, daß hier die Brühl-Altenmarkter „Aufbruchlinie“ schon vor Ablagerung der Kössener Schichten als Antiklinale bestanden hatte und daher eine Transgression der Kössener Schichten über Lunzer Schichten möglich war.

Die Untersuchung dieser Kössener Schichten bei der Neuaufnahme hat ergeben, daß von einer Transgression über Lunzer Schichten keine Rede sein kann. Die Hauptmasse der Werfener Schiefer der Reisalpendecke liegt tatsächlich, wie schon Bittner beobachtet hatte, über den Kössener Schichten; aber auch zwischen die Lunzer Schichten und die Kössener Schichten ist eine Spur stark gequetschter roter Werfener Schichten eingeschaltet. Die Kössener Schichten sind also zweifellos eine an der Basis der Reisalpendecke mitgeschleppte, wohl einem unter der Reisalpendecke verborgenen Zuge von Kössener Schichten entnommene Schubscholle.

Eine den Kössener Schichten von Kleinzell entsprechende Schub-
scholle sind die eigentümlichen Liasgesteine, welche in dem Raume
zwischen Reisalpe und Rotenstein in Verbindung mit den Werfener
Schiefern der Reisalpendecke auftreten (Prof. VIII). Schon Hertle hat
auf seiner Karte in dieser Gegend Liasfleckenmergel eingetragen — auf
Bittners Karte sind diese Liasgesteine wieder weggelassen.

Tatsächlich treten aber in dieser Gegend Liasgesteine auf. Es ist
wiederum das Verdienst Küppers, auf einer von Prof. L. Kober ge-
führten Exkursion hier in einem schwarzen, petrographisch an Grestener
Schichten erinnernden Kalke

Gryphea cf. arcuata

aufgefunden zu haben.¹⁾ Außerdem treten hier Sandsteine, welche an
Lunzer Sandstein erinnern, sowie graue Fleckenmergel von der Beschaffen-
heit der Liasfleckenmergel auf. Leider ist es bei der starken Überdeckung
dieser Gegend mit Muschelkalkschutt sehr schwer möglich, die Lagerungs-
verhältnisse dieser meist schlecht aufgeschlossenen Gesteine zu erkennen.
Doch ist es nach der ganzen Situation äußerst wahrscheinlich, daß diese
Gesteine über den südlich von Punkt 916 (Gscheidboden) aufgeschlossenen
Muschelkalken der Schwarzkogelschuppe liegen und mit den Werfener
Schiefern an der Basis der Reisalpendecke verknüpft sind.

Kober bezeichnet diese Schollen meist als „Liegendschenkel“ der
Ötscherdecke und will damit den Anschein erwecken, daß die Ötscher-
decke eine liegende Falte ist oder war. Es wäre aber doch sonderbar,
wenn sich aus dem Liegendschenkel einer aus mächtigen Triasgesteinen
aufgebauten Decke nichts anderes als ein Liassandstein erhalten sollte.
Es ist daher viel richtiger, wenn Kober neuerdings (24, S. 57) von
„verschleppten Schollen der Lunzer Decke“ spricht.

Der innere Bau der Reisalpendecke.

Im Gegensatz zu dem intensiven Faltenbau der Lunzer Decke zeigt
die Reisalpendecke eine einfache, flach südfallende Schichtenfolge.
Während in den Synklinalen der Lunzer Decke Jura- und Neokongesteine
auftreten, kennen wir im Bereiche der Reisalpendecke nur Triasgesteine.
Das Fehlen des Jura ist aber sicherlich nur auf Denudation zurückzu-
führen. Auch sichere Gosauschichten treten nur in den östlich des Blattes
„Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Teilen dieser Decke auf.

Als durchgreifenden faziellen Gegensatz zwischen der Trias der
Reisalpen- und Lunzer Decke kann man nur die von Kober (19, S. 364)
hervorgehobene größere Mächtigkeit anführen.

Besonders bemerkenswert sind die Faziesunterschiede in
der Trias zwischen dem östlichen und dem westlichen Teile
der Reisalpendecke und die Tatsache eines allmählichen Über-
ganges zwischen beiden Ausbildungen der Trias.

¹⁾ Auch Kober (19, S. 363, oder 21, S. 174) gibt von Kleinzell (das allerdings
infolge eines Schreibfehlers ins Schwechattal versetzt wird) Sandsteine und Arkosen
vom Typus Grestener Sandstein mit *Gryphea arcuata* und *Pentacrinus* sp. an. Es
dürfte sich auch hier um eine ähnliche Schubscholle handeln. Nach einer freundlichen
Mitteilung Kobers liegt der Fundort nordöstlich von Kleinzell nördlich unter dem
Hehenberge, bereits am Blatt „St. Pölten“.

In dem Raume südöstlich von Kleinzell zeigt die Reisalpendecke typische Lunzer Fazies¹⁾ (Prof. XI). Über den bereits S. 108 besprochenen Werfener Schichten folgen:

1. Ein etwa 500—600 m²⁾ mächtiger Komplex dunkler geschichteter Kalke. Es sind vorwiegend schwarze, dünnplattige Kalke, also typische Gutensteiner Kalke, es bestehen aber auch Übergänge zu helleren, knolligen, Hornstein führenden Kalken (Reiflinger Kalk). Obwohl diese letzteren häufiger in dem oberen Niveau auftreten, ist doch eine Trennung in Gutensteiner und Reiflinger Kalk auf der Karte nicht durchführbar, da sich häufig über Lagen von Reiflinger Typus wieder solche von Gutensteiner Charakter einstellen. Daß der tiefere Teil dieser Schichtengruppe der anisischen Stufe entspricht, beweist das Vorkommen von

Physoporella pauciforata Gumb.

bei der Brennalpe. Im Profile des Gutenbachtals ist aber sicherlich auch noch die ladinische Stufe in dieser Schichtengruppe enthalten, da die dunklen, geschichteten Kalke durch Dünnerwerden der Schichten in die dünnplattigen

2. Aonschiefer übergehen, Kalkschiefer, deren Schichten kaum dicker sind als mittelstarke Pappe. In diesen Aonschiefern wurde beim Rad³⁾ bereits eine unterkarnische Fauna aufgefunden (9, S. 239).

3. Die etwa 300 m mächtigen Lunzer Schichten, im tieferen Teile als Reingrabener Schiefer, im höheren als Lunzer Sandstein entwickelt.

4. Die Opponitzer Kalke, welche stets eine sehr auffallende Wandstufe bilden und nicht selten

Ostrea montis caprillis

führen. Im Gegensatz zu den Schuppen der Lunzer Decke in den südlichen Seitentälern der Pielach fehlt hier eine an die Rauhwacken der oberen Opponitzer Schichten geknüpfte weiche Zone, so daß die Grenze zwischen den bisweilen schon stark dolomitischen Opponitzer Kalken und dem Hauptdolomit unscharf wird.

5. Der sehr mächtige Hauptdolomit. Zweifellos aber ist die anscheinend übergroße Mächtigkeit des Hauptdolomits in dem Raume zwischen der Gemeindealpe und dem Unterberg durch Schuppung und Faltung im Hauptdolomit hervorgerufen. Das wird durch das Auftreten eines zweiten, durch

Ostrea montis caprillis

charakterisierten Zuges von Opponitzer Kalken innerhalb der Hauptdolomitmasse an der Straßenbiegung östlich vom Speckmann im oberen Gutenbachtale bewiesen (Prof. XI).

Im Fensterbachgraben vollzieht sich der Übergang in die dolomitreiche Fazies, welche für den ganzen westlichen Teil der Reisalpendecke charakteristisch ist. Die dunklen, geschichteten Kalke gehen hier

¹⁾ Am besten ist dieses Profil im Gutenbachtal aufgeschlossen. Bittner (10, S. 299) hat diese Schichtenfolge in zwei Panoramazeichnungen dargestellt.

²⁾ In dem zwischen Kleinzell und Salzerbad gelegenen Tanne tritt eine Reduktion des Muschelkalks auf etwa 300 m ein (Prof. XI). Im Profil des Gutenbachtals gilt die oben angeführte Zahl.

³⁾ „Randbauern“ der Spezialkarte.

gegen oben in massigere, helle Kalke über, die man als Wettersteinkalke bezeichnen könnte, und diese wieder in weißen, grusigen Ramsaudolomit. Über diesem liegt beim Lehner noch Aonschiefer, aber bereits beim Pfaffenhofer (jetzt Gutshof Warchalowski) ist der Aonschiefer völlig verschwunden, so daß die Lunzer Schichten unmittelbar über dem Ramsaudolomit liegen. Verfolgen wir nun die Lunzer Schichten weiter gegen SW, so sehen wir, daß deren Mächtigkeit rapid abnimmt. Gleichzeitig wird der Opponitzer Kalk untypisch und verliert sich im Hauptdolomit. Dieser Faziesübergang wurde in Prof. X dargestellt, welches dem rechten Gehänge des Fensterbachgrabens entlang geführt wurde.

Im Dachsbachgraben bildet der Lunzer Sandstein einen noch etwa 50 m breiten Wiesenstreifen, aber der Opponitzer Kalk fehlt bereits.

Vom nächsten Graben, dem Trostlgraben, gegen W bilden die Lunzer Schichten einen nur mehr schwer auffindbaren, sehr schmalen Streifen (Prof. VII—IX) zwischen dem hellen Ramsaudolomit im Liegenden und dem dunkleren Hauptdolomit im Hangenden. Manchmal fehlen die Lunzer Schichten sogar gänzlich (Ostseite des Türritzer Högers und des Stadlberges), manchmal sind sie durch längere Strecken unterbrochen (Nordseite des Högers).

Erst an der Westseite des Türritzer Högers und der Grabenalpe erscheinen wieder Kalke mit der Fauna der Opponitzer Kalke in den untersten Hauptdolomit eingelagert (Prof. VI u. Lt. 13), aber es sind keineswegs so typische Opponitzer Kalke wie südöstlich von Kleinzell oder gar in der Lunzer Decke.

Der zwischen Gutensteiner Kalk und Ramsaudolomit vermittelnde, helle „Wettersteinkalk“ läßt sich gegen W bis zur Stadlwand¹⁾ verfolgen, noch weiter im W, also am Weinberg und in der Gruppe des Türritzer Högers, wird der dunkle geschichtete Muschelkalk an ganz scharfer Grenze vom weißen Ramsaudolomit überlagert (Prof. VI—VIII). Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Grenze hier ziemlich genau der Grenze zwischen anisischer und ladinischer Stufe entspricht. Denn Bittner (12, 14) fand im Gebiete des Türritzer Höger in den obersten Lagen des dunklen Muschelkalks *Ptychites cf. flexuosus*, das bekannte Leitfossil der Trinodosuszone. Nahe der Obergrenze sind hier an mehreren Stellen (z. B. im Bannwaldgraben südöstlich von Lehenrotte oder im inneren Weichgraben) schwarze Krinoidenkalke, welche gelegentlich Brachiopoden der Decurtatazone führen, in den Muschelkalk eingeschaltet.

Der dunkle Muschelkalk entspricht hier daher nur der anisichen, der weiße Ramsaudolomit der ganzen ladinischen und wahrscheinlich auch einem beträchtlichen Teile der karnischen Stufe, da die wenigen Meter Lunzer Schichten wohl kaum die ganze karnische Stufe repräsentieren.

Auch der unterste Teil des Hauptdolomits gehört sicherlich noch der karnischen Stufe an; man sieht nämlich in der Gegend des Dachsbachgrabens, wie sich die Opponitzer Kalke zwischen den tiefsten Dolomitlagen und der Hauptmasse des Hauptdolomits durch Dolomitischwerden gänzlich im Hauptdolomit verlieren.

1) Östlich vom Bauern Stadl im inneren Andersbachtale.

Die einzige Stelle der Reisalpendecke, wo über dem Hauptdolomit noch sichere Kössener Schichten erhalten geblieben sind, ist der Gipfel des Türritzer Högers¹⁾ (Prof. VI). Es treten hier typische Lithodendronkalke auf. Infolge des südwärts gerichteten Einfallens der Schichten reichen die über dem Hauptdolomit liegenden, wohl größtenteils der rhätischen Stufe angehörigen Kalke am Südrhang des Högers viel weiter (bis zum Sattel zwischen Höger und Stadelberg) herab als am Nordhange.

Die oben erwähnte, scharfe Grenze zwischen Muschelkalk und Ramsaudolomit im Bereiche des Türritzer Högers hat Ampferer (22) veranlaßt, diese Grenze für eine Schubfläche zu halten und anzunehmen, daß die Muschelkalke der Reisalpe, Klosteralpe und der dem Türritzer Höger nördlich vorgelagerten Berge einer höheren Decke angehören als der Ramsaudolomit, von diesem aber sekundär überschoben wurden. Wie sich aus den obigen Ausführungen ergibt, kann die Vorstellung, daß die Reisalpe einer höheren Decke angehört als der Türritzer Höger, keinesfalls zutreffen: denn wenn südöstlich von Kleinzell Muschelkalk und Lunzer Schichten derselben Decke angehören, worüber kein Zweifel bestehen kann, müssen auch weiter im Westen der Muschelkalk der Reisalpe und die Lunzer Schichten südlich vom Sonnstein, die wieder denen am Türritzer Höger entsprechen, derselben Decke angehören, da sich alle Schichtglieder ohne Unterbrechung durchverfolgen lassen.

Hingegen ist es sehr wahrscheinlich, daß sich im Gebiete des Türritzer Högers eine Schubbewegung des Ramsaudolomits über den seine eigene Unterlage bildenden Muschelkalk geltend macht. Das Vorhandensein einer solchen Bewegungsfläche ist vor allem dadurch wahrscheinlich, daß in dem Raume zwischen Dickenau und Türritz der Muschelkalk zwischen Werfener Schiefer und Ramsaudolomit gänzlich auskeilt (Fig. 8), so daß bei Türritz der Ramsaudolomit unmittelbar auf Werfener Schiefer zu liegen kommt. Es sieht nämlich nicht so aus, als ob etwa hier auch der auisische Anteil des Muschelkalks durch Ramsaudolomit ersetzt wäre, denn die Grenze zwischen beiden Gesteinen bleibt bis zum Auskeilen des Muschelkalks beim Raxenbacher vollkommen scharf. Daß die Fazies des schwarzen Muschelkalks bei Türritz schon stratigraphisch fehlen sollte, ist schon aus dem Grunde unwahrscheinlich, weil sie gleich westlich von Türritz in großer Mächtigkeit wieder erscheint (vgl. S. 93).

Man hat daher den Eindruck, daß sich bei Türritz der Ramsaudolomit des Türritzer Högers samt den höheren Schichtengruppen an einer sekundären Schubfläche innerhalb der Reisalpendecke über den Muschelkalk seiner eigenen Unterlage selbständig nach N bewegt und dabei den Muschelkalk auf einer Strecke von 3 km im Streichen vollkommen verhüllt hat. (R' in Fig. 8 auf S. 98.)

Abgesehen von dieser Schubfläche und der oben erwähnten Schuppung im Hauptdolomit zwischen Gemeindealpe und Unterberg ist die Reisalpendecke nur durch Brüche gestört. Es seien nur einige Beispiele angeführt: Einer dieser Brüche ist im Bahneinschnitt bei der Haltestelle Moosbach sehr gut aufgeschlossen; südfallender schwarzer Muschelkalk

1) Auch der Stadelberg trägt über dem Hauptdolomit zwei kleine Kalkkappen, welche wahrscheinlich den Kössener Schichten zuzurechnen sind.

grenzt an weißen Ramsaudolomit (Prof. VI). Eine zweite, sehr schön aufgeschlossene Verwerfung, welche gleichfalls Muschelkalk und Ramsaudolomit trennt, quert den beim Kreuztaler in Inner-Fahrafeld am linken Ufer in die Traisen mündenden Graben. Eine dritte Verwerfung schneidet im inneren Weichgraben den Muschelkalk gegen den Hauptdolomit des Türnitzer Högers ab (Prof. VII) usw.

Die Unterbergteildecke der Ötscherdecke.

(Taf. I, Prof. I--IV, VI--XI)

Wie sich bereits aus den Beobachtungen Bittners (12) ergibt, verschwinden die Triasgesteine der Reisalpendecke gegen S neuerlich unter einer mit Muschelkalk beginnenden Schubmasse. Diese Decke möchte ich als Unterbergdecke bezeichnen, da der Unterberg (1341 m) eine ähnliche Stellung nahe am Stirnrand dieser Decke besitzt wie die Reisalpe bei der nächst tieferen Decke. Kober (24) hat diese Decke als II. Schuppe seiner Ötscherdecke bezeichnet.

Der Verlauf der Schubfläche.

Die Überschiebungslinie liegt am Gipfel des Unterberges nahe nördlich unter der Kammlinie (Prof. XI); aber schon 1 km östlich des Gipfels tritt sie auf die Südseite des wasserscheidenden Rückens zwischen Schwarzau und Hallbach über, so daß die ganze Kammlinie der westlichen Unterberggruppe bis zum Jochart der Reisalpendecke angehört¹⁾ (Prof. X).

In dem Raum zwischen dem Hallbach- und Traisental ist der nördliche Teil der Unterbergdecke in zwei Schuppen gespalten (Prof. VIII, IX). Die Schubfläche der nördlicheren Schuppe verläuft knapp unter dem Gipfel des Kiensteines und Buchberges, diejenige der südlichen Schuppe unter den Nordwänden des (Hohenberger) Hegerberges. Leider war es mir noch nicht möglich, die Abzweigungsstelle der beiden Schuppen im Hallbachtale näher zu untersuchen. Es ist aber wohl die Überschiebung an der Basis der nördlichen Schuppe die eigentliche Überschiebung der Unterbergdecke, da sie sich in den Raum westlich des Traisentales fortsetzt, während sich die südliche Überschiebung (Hegerbergsschuppe) in der Gegend des Thoreckerkogels im Ramsaudolomit verliert.²⁾

Das Traisental wird am oberen Ende des Marktes Hohenberg überschritten, so daß der Hügel, welcher die Ruine Hohenberg trägt, bereits der Unterbergdecke angehört. Dann umkreist der Schubrand den Obernberg (1008 m) (Prof. VII) auf der Nord-, West- und Südseite und tritt unmittelbar oberhalb der Haltestelle „In der Bruck“ wieder auf das Ostufer der Traisen zurück. Er folgt nun dem Westgehänge des Bruckner-

¹⁾ Der Abschnitt der Unterbergdecke zwischen dem Ostrande des Blattes und dem Grenzkamm zwischen Hallbach- und Traisental hat zur Zeit der Veröffentlichung dieser Arbeit noch keine Neuaufnahme erfahren. Es werden daher darüber vielleicht noch an anderer Stelle genauere Angaben folgen.

²⁾ In Prof. VIII scheint sich die Hegerbergsschuppe selbst neuerdings in zwei Schuppen zu spalten, da in dem Raum südlich des Moosbachtales der Ramsaudolomit durch zwei wandbildende Züge von weißem, dolomitischem Wettersteinkalk unterbrochen ist.

berges (Punkt 780 der Spezialkarte 1:75.000), überschreitet unterhalb der Lurgenge¹⁾ zum drittenmal die Traisen und erreicht knapp nördlich des Gipfels der Grabenalpe den vom Türnitzer Höger gegen Süden ziehenden Kamm, der die beiden Quellfäler der Traisen trennt (Prof. VI).

Der zwischen der Haltestelle „In der Bruck“ und der Lurgenge unterhalb der Haltestelle „Amt Mitterbach“ gelegene, etwa $2\frac{1}{4}$ km lange Abschnitt des Traisentalles ist somit ein nur durch die 1 km breite Lücke zwischen Obernberg und Grabenalpe gegen NW geöffnetes Halbfenster der Reisalpendecke unter der Unterbergdecke. Der Fensterrahmen wird in sehr wirkungsvoller Weise durch die felsbildenden hellen Wettersteinkalke der Unterbergdecke gebildet. Im Fenster tritt Dolomit der Reisalpendecke zutage, welcher durch den schmalen, N—S verlaufenden, auch an der Straße aufgeschlossenen Zug von Lunzer Schichten von Thorhof in Ramsaudolomit (O) und Hauptdolomit (W) geteilt ist.

Der Hauptmasse der Unterbergdecke ist auf dem vom Stadlberg zum Schusterkogel verlaufenden Kamme, westlich des Punktes 940, eine nur 1 ha große, von dieser Decke durch die Erosion abgetrennte Deckscholle (dunkle Knollenkalke des Muschelkalks auf Hauptdolomit) vorgelagert. (Prof. VII, auf dem Kamme nördlich vom Obernberg).

Von der Grabenalpe an folgt der durch eine auffallende Felsmauer markierte Rand der Unterbergdecke den gegen das Quellgebiet der Türnitzer Traisen abfallenden West- und Nordabstürzen der Paulmauer, Schachneralpe und des Traisenberges (Prof. IV). Nur zwischen der Stadlmauer und dem Sonnkogel springt die Schubfläche nach S ins Unrecht-Traisental zurück; daher gehört ein etwa 1 km langes Kammstück noch den Dolomiten der Reisalpendecke an und bildet den vom Wege Türnitz—St. Ägyd überschrittenen Traisenbergsattel. Der Raum zwischen Rabenmauer und Wegscheideralm ist wieder ein kleines, gegen W geöffnetes Halbfenster der Reisalpendecke unter der Unterbergdecke. In der östlichen Streichungsfortsetzung dieses Halbfensters dürfte südlich vom Traisenberge sogar ein kleines Fenster liegen (Prof. IV). Das Tal der Walster wird unmittelbar nordwestlich von Ulreichsberg von der Schubfläche gequert; die kurze schluchtartige Enge ist in die Kalke des Nordrandes der Unterbergdecke eingeschnitten. Weiterhin verläuft die Schubfläche dem Nordgehänge des Sulzkogels (Prof. II) und wahrscheinlich auch des Hohecks²⁾ und der Büchleralpe (Prof. I) entlang an den Westrand des Kartenblattes.

1) Die Felsenenge unterhalb des auf der Spezialkarte eingetragenen Haidenhofes.

2) Dort, wo die Überschiebungslinie durch die Auflagerung von Muschelkalk oder Wettersteinkalk auf Ramsau- oder Hauptdolomit gekennzeichnet ist — in weitaus dem längsten Stück der Linie — ist diese ohne Schwierigkeit zu ziehen. Im Erzgraben nördlich vom Sulzberg aber keilt der Ramsaudolomit aus, so daß der Muschelkalk der Unterbergdecke auf denjenigen der Annaberger Decke zu liegen kommt. Ich hatte hier nach der Bittnerschen Aufnahme zunächst vermutet, daß der von Bittner aus dem Erzgraben in das Nordgehänge der Büchleralpe gezogene Zug von Werfener Schiefer die Grenze zwischen beiden Decken bildet. Die Neuaufnahme hat jedoch ergeben, daß die Werfener Schiefer sich nicht über den Sattel zwischen Sulzberg und Büchleralpe nach W fortsetzen, sondern nur auf denjenigen zwischen Hoheck und Gamaienkogel (wohl Galmeikogel?) reichen. Ich halte es daher für wahrscheinlicher, daß das Hoheck noch der Unterbergdecke angehört. Die Muschelkalke des Hohecks sind auch merklich massiger als diejenigen des Galmeikogels.

Die Überschiebung der Unterbergdecke würde sich demnach der ganzen Länge nach durch das Spezialkartenblatt verfolgen lassen.

Wenn tatsächlich Hoheck und Büchleralpe bereits der Unterbergdecke angehören, würde hier diese ohne Zwischenschaltung der Annaberger Decke direkt den Lunzer Schichten des Schmelzfensters (S. 103) aufliegen.

Die Moserkogelgruppe zwischen Großer und Kleiner Lassing besteht aus zwei Schuppen, von denen die nördliche nur Ramsaudolomit über Werfener Schiefen, die südliche (Moserkogel selbst) dunklen Muschelkalk aufweist. Vielleicht entspricht auch hier die südliche Schuppe bereits der Unterbergdecke.

Es wäre auch möglich, daß die in dem Sattel zwischen Josefsberg und Büchler Alpe (an der westlichen Blattgrenze) und „Im Winkel“ sich einstellende Zone von Werfener Schiefen die Muschelkalkmassen in einen tieferen, der Annaberger Decke angehörigen und einen höheren, der Unterbergdecke entsprechenden Abschnitt teilen würde; doch halte ich es für wahrscheinlicher, daß diese Schubfläche schon in der Moserkogelgruppe liegt und es sich hier um eine lokale Schuppenbildung handelt.

Der stratigraphische Aufbau der Unterbergdecke.

Die Trias der Unterbergdecke unterscheidet sich von derjenigen der Annaberger- und Reisalpendecke vor allem dadurch, daß hier die dunklen, dünnplattigen Muschelkalke (Gutensteiner Fazies) eine geringere Rolle spielen als dort. In der Unterbergdecke sind nur die tiefsten Teile als dünnplattiger Gutensteiner Kalk entwickelt, gegen oben gehen diese durch dickbankigere und gleichzeitig hellere Kalke in hellgraue bis weiße Wettersteinkalke über, und diese wieder sind in ihrem oberen Teile dolomitisiert, in Ramsaudolomit verwandelt.

Dünnplattige Gutensteiner Kalke trifft man vor allem am Gipfel des Unterberges selbst, wo sie prächtige Kleinfalten zeigen. Man kann eine deutliche, gegen N gerichtete Antiklinalstirne beobachten, was darauf hindeuten scheint, daß die Unterbergdecke niemals viel weiter nach N gereicht hatte als heute (Prof. XI).

Ferner treten dünnplattige Gutensteiner Kalke, aber nur in geringer Mächtigkeit, am Nordrande der Decke im Eisenbahnschnitt unterhalb der Ruine Hohenberg und am gegenüberliegenden Ufer an der Straße, bei Kilometer 24·7 unterhalb der Lurgenge und am Gipfel der Grabenalpe auf (Prof. VI). Weiter gegen W fehlen in der Regel die dünnplattigen Kalke, die Decke beginnt meist bereits mit hellen, beinahe massigen Kalken. Das gilt insbesondere für die Kette des Traisenberges (Prof. III, IV). Erst am Sulzberg und auf der Büchleralpe (Prof. I) erscheinen wieder dunkelgraue, geschichtete Kalke, aber nicht so dunkel und dünnplattig wie am Unterberg.

Viel verbreiteter als dünnplattige Gutensteiner Kalke sind helle, massige Kalke, die sich mehr oder minder dem Typus des Wettersteinkalks nähern. Da aber ein ganz allmählicher Übergang aus den dünnplattigen, dunklen, in die hellen, massigen Kalke besteht, erscheint die Grenzlinie zwischen Gutensteiner und Wettersteinkalk auf der Karte viel schärfer als in der Natur. Hingegen habe ich versucht, diesen Übergang in den Profilen zum Ausdruck zu bringen. Sehr schön ist dieser Übergang

in der Gruppe des Unterberges selbst zu sehen, wo die Kalke der Falkenleiten- und der Brunntaler Höhe bereits hell und massig sind, ebenso in der Gruppe des Sulzberges und der Büchleralpe, wo die obersten, unter den Ramsaudolomit im S einfallenden Kalke typische, Diploporen führende Wettersteinkalke sind. Am Bodenleitsattel zwischen Büchleralpe und Schindkogel habe ich

Diplopore annulata

aufgefunden (Bestimmung von Prof. Dr. J. Pia), so daß dieser Wettersteinkalk im Gegensatze zu dem des Schwarzenberges schon der ladinischen Stufe angehören würde.

Auch die Kalke des Traisenbergzuges, besonders der Rabenmauer, sind vorwiegend hell und massig; im Gebiete der Schachneralpe herrschen noch dunklere Farben vor, aber das Gestein ist bereits zu massig, um als Gutensteiner Kalk bezeichnet zu werden. Auch die Kalke des Hohenberger Hegers sind dunkel, aber ziemlich massig, die Streichungsfortsetzung dieser Kalke gegen W jedoch, am Nordgehänge des Hochkogels, schneeweiß und dabei so dolomitisch, daß die Trennung vom Ramsaudolomit nicht leicht ist.

Gegen oben geht der Wettersteinkalk in weißen, grusigen Ramsaudolomit über. Bittner hat alle, südlich des Gutensteiner Kalk—Wettersteinkalkzuges am Nordrande der Unterbergdecke auftretenden Dolomite als Hauptdolomit eingetragen. Außerdem zeichnete Bittner einige Züge von Lunzer Schichten in dem Hauptdolomitgebiete ein. Bei der Neuaufnahme konnte ich nun feststellen, daß sich diese Züge von Lunzer Schichten nicht nur wesentlich weiter verfolgen ließen, als Bittner angegeben hatte, sondern deutlich einen helleren, ungeschichteten, stärker zur Felsbildung neigenden Dolomit (Ramsaudolomit) von einem etwas dunkleren, geschichteten Dolomit (Hauptdolomit) trennen. Die Verfolgung der nur wenige Meter mächtigen Sandsteinzüge in dem dicht bewaldeten Dolomitgebiete war eine äußerst mühevoll und zeitraubende Tätigkeit, sie war aber das einzige Mittel, welches zu einem Verständnis des Gebirgsbaues dieser einformigen Dolomitgegend führen konnte.

Die mächtige Masse von Ramsaudolomit im Hangenden der Wettersteinkalke des Paulmauer—Traisenbergzuges ist von einer Lage von Lunzer Sandstein bedeckt, welche folgenden Verlauf zeigt: Verhältnismäßig am mächtigsten, aber auch kaum mehr als 40 m mächtig ist der Lunzer Sandstein bei Hintereck südöstlich von St. Ägyd. Hier sind auch -- im Walde westlich dieses Hofes -- Spuren einer ehemaligen Schürftätigkeit zu bemerken. Von hier läßt sich der Zug von Lunzer Schichten, dem Südgehänge des Weyerkogels entlang, in das beim Bahnhof St. Ägyd mündende Weißenbachtal verfolgen. Hier werden die Lunzer Schichten im Hangenden von ebenfalls sehr geringmächtigen Opponitzer Kalken begleitet, in denen bereits Hertle (5, S. 515) Versteinerungen aufgefunden hatte. Die Opponitzer Kalke sind in einem kleinen Steinbruch an der ins Weißenbachtal führenden Straße 1 km oberhalb des Taleinganges aufgeschlossen: wenige Meter schwarzen Kalks und Mergels sind in dem dunklen Dolomit eingelagert, das Fallen ist 40° gegen S gerichtet.

Weiter gegen W ist der Zug von Lunzer und Opponitzer Schichten zunächst unter den Terrassenschottern des unteren Weißenbachtals verborgen und erscheint erst wieder in einem sehr kleinen Aufschlusse unmittelbar südlich von St. Ägyd¹⁾ (Prof. VI), so daß der Klaushofer Berg bereits dem Hauptdolomit zufällt.

Noch weiter gegen W ist der Zug von Lunzer Schichten durch $3\frac{1}{2}$ km unter Terrassenschottern und Schutt verborgen. Vielleicht ist er auch gar nicht vorhanden, so daß Ramsau- und Hauptdolomit ohne Zwischenlage einer Sandsteinschichte aneinandergrenzen. Die Grenze zwischen Ramsau- und Hauptdolomit dürfte jedoch durch die Punkte: Kohleben—Oberort—A. H. (= Mitterhofer Alpe der Karte 1:25.000) bezeichnet sein.

Erst etwa 700 m südlich vom Steinhof erscheint der hier äußerst schmale Zug von Lunzer Schichten wieder und läßt sich über den Sattel zwischen Steinhof und Sonnkogel bis zum Punkt 1059 verfolgen, wo er anscheinend unter dem Ramsaudolomit der Göllerschuppe verschwindet. Von Opponitzer Kalk sind die Lunzer Schichten auf dieser Strecke nicht begleitet. Der Steinhof Kogel gehört somit dem Ramsaudolomit, der Sonnberg dem Hauptdolomit an. Das beweist auch die petrographische Beschaffenheit des Gesteines: am Steinhof Kogel weißer, ungeschichteter, am Sonnkogel grauer, deutlich geschichteter (flach südfallender) Dolomit.

Noch weiter im W konnte die Trennung von Ramsau- und Hauptdolomit zur Zeit der Drucklegung der Arbeit noch nicht durchgeführt werden.

Östlich von Hintereck schneidet der Zug von Lunzer Schichten an einer Querverschiebung plötzlich ab und konnte gleichfalls bisher noch nicht weiter verfolgt werden.²⁾ Wahrscheinlich sind die von Bittner eingetragenen Lunzer Schichten beim Hochreiter (Wittgensteinsches Jagdschloß Hochreit) die östliche Fortsetzung.

Die Göllerschuppe.

(Prof. IV, VI, VII.)

Der Hauptdolomit der Unterbergdecke wird von S her neuerdings von Wettersteinkalk und Ramsaudolomit überschoben.

Der Wettersteinkalk ist ein heller, massiger, felsbildender Kalk (wie am Traisenberg). Ich konnte ihn vorläufig vom Haselstein bis zum Sauecker Kogel (Prof. VII) verfolgen. Besonders am Haselstein ist er stellenweise außerordentlich reich an gut erhaltenen Diploporen. Nach der Bestimmung von J. Pia (32) ist es *Diplopora annulata*, er gehört somit der ladinischen Stufe an. In den ihn unterlagernden dunkleren Hornsteinkalken fand jedoch Pia *Diplopora philosophi*, weshalb diese der oberanisischen Stufe zugeteilt werden müssen.

¹⁾ Auf dem Rücken, welcher die auf der Spezialkarte beim K von „Klause“ eingetragene Kapelle trägt, aber etwa 300 m nordöstlich der Kapelle.

²⁾ Die von Bittner eingetragene Fortsetzung der Lunzer Schichten von Hintereck bis über den Haselsteinbauer hinaus konnte bei der Neuaufnahme nicht bestätigt werden. Auch hat der Dolomit nördlich vom Haselsteinbauer noch Hauptdolomitcharakter, so daß die Grenze zwischen beiden Dolomiten vermutlich über den tiefen Sattel südlich Mitterbach verläuft.

An der über den Gaisrücken (Sattel 900) führenden Straße ist der Wettersteinkalkzug nur wenige Meter mächtig, an dem durch eine steile Nordwestwand ausgezeichneten Haselstein und besonders an dem steil aufsteigenden Sauecker Kogel (Prof. VII) ist er von größerer Mächtigkeit. Ob der Wettersteinkalk des Größenberges (Prof. IX) die östliche Fortsetzung desjenigen des Haselsteins ist, muß erst näher untersucht werden.

Im Hangenden des Wettersteinkalks folgt weißer, ziemlich mächtiger Ramsaudolomit, der dann ebenso wie der Ramsaudolomit der Unterbergdecke durch einen schmalen Zug von Lunzer Schichten vom Hauptdolomit getrennt wird.

Westlich vom Sauecker Kogel keilt der Wettersteinkalkzug aus, wodurch der Ramsaudolomit der Göllerschuppe unmittelbar auf den Hauptdolomit der Unterbergdecke aufgeschoben ist. Das Vorhandensein der Schubfläche kann daher nur an der verschiedenen Färbung der beiden Dolomite erkannt werden, was kein ganz verlässliches Merkmal ist, da auch der Hauptdolomit hie und da recht licht wird (siehe unten). Der Verlauf der Schubfläche dürfte durch folgende Punkte bezeichnet sein: Grieshof—Sautal—Sattel unmittelbar südlich des Klaushofer Berges—Rubesfang—Kurzental—Schindelhof—Kehrtal bis über Sattelhof hinaus—Punkt 1059. Ob sich die Trennung der Göllerschuppe von der Unterbergdecke auch im Bereiche des Ulreichsberges durchführen läßt, wird sich erst aus den Neuaufnahmen in den nächsten Sommern ergeben.

Die Lunzer Schichten, welche den Ramsaudolomit von dem Hauptdolomit der Göllerschuppe trennen, konnten am Sattel östlich von Zögernitz und dann in ununterbrochenem Zuge aus dem Weißenbachgraben südlich von Unt. Gippel über Luegg und den Sattel zwischen Hochstein und Pollwischkogel (Prof. VI) nach Kernhof verfolgt werden.

Hier sind die Lunzer Schichten zunächst durch $1\frac{1}{2}$ km unter dem Talschutt des Kernhofer Tales verborgen. Dann sind sie wieder in Spuren aufgeschlossen nahe südwestlich vom K des Wortes „Kernhof“ der Spezialkarte. Sie ziehen hier offenbar über die beiden auf der Karte eingezeichneten Gehängeschultern zum Punkte 820, wenn ich sie auch auf dieser Strecke nicht unmittelbar beobachten konnte. Hingegen sind sie wieder in einem Wasserriß etwa 50 m nördlich der Kehre des zur Schindleralpe führenden Weges (nordwestlich der Turmmauer) recht gut aufgeschlossen. Von hier lassen sie sich, allerdings in sehr mangelhaften, oft lange Strecken unterbrochenen Aufschlüssen, an der Nordseite der Punkte 1099 und 1119, aber südlich der Straße in den Bauerngraben verfolgen, wo sie bereits Bittner gesehen hatte. Es gehören somit nur die nordwestlichen Vorlagen des Göller gegen Knollenbals und Sattelhof dem Ramsaudolomit, die ganze Hauptmasse des Berges, auch schon die schön geformte Turmmauer, dem Hauptdolomit an. Tatsächlich zeigt auch der Dolomit des Göller fast überall Schichtung. Es ist fast ausnahmslos flaches, sehr regelmäßiges Südfallen¹⁾ zu beobachten (Prof. IV), so daß man wohl annehmen kann, daß der Hauptdolomit hier tatsächlich eine einheitliche, außerordentlich mächtige Schichtenfolge bildet. Besonders in den mittleren Teilen wird die Farbe bisweilen so hell,

¹⁾ In dem Kar an der Südseite des Göller zwischen dem Hauptgipfel und dem Roßkopf ist das Fallen etwa 10° gegen S gerichtet.

daß das Gestein im Handstück von Ramsandolomit nicht mehr zu unterscheiden ist. In der Gipfelpartie des Göller geht der Hauptdolomit bereits in Plattenkalk oder Kössener Schichten über. Es schalten sich nämlich zwischen die Dolomitmassen bereits Bänke von schwarzem Kalk ein, die im Gelände maucrartig hervortreten.

Die weitere Verfolgung der Ramsau- und Hauptdolomit trennenden Zone von Lunzer Schichten in die Gruppe des Schwarzkogels hinein bleibt der Aufnahme im nächsten Sommer vorbehalten.

Über den Hauptdolomit der Göllerschuppe transgredieren die Gosauschichten unter den Nordwänden des Gippel (Prof. VI). Es sind vorwiegend grobe Konglomerate, welche Blöcke von mehr als Kopfgröße enthalten. Auffallend ist die große Zahl von Hornsteinkalkgeröllen, eines Gesteins, welches gegenwärtig in der ganzen Umgebung fehlt. Infolge des roten Bindemittels fallen die aus Gosauschichten bestehenden Wände und Muschelanbrüche schon von Ferne durch ihre rote Farbe auf. Die Gosauschichten nehmen in den Nordwänden des Gippel etwa das Gehänge zwischen 1100 und 1400 m Höhe ein und werden von den flach südwärts einfallenden typischen Dachsteinkalken des Gippelgipfels überschoben (Gippelüberschiebung, Prof. VI).¹⁾ Es zeigt sich ferner, daß die Gosauschichten keine einheitliche Masse bilden, sondern selbst von Schubflächen durchsetzt sind, an denen hie und da auch Hauptdolomit zulage tritt.

Die Gosaukonglomerate sind nicht auf das Nordgehänge des Gippel beschränkt, sondern treten ebenso auch zwischen dem Hauptdolomit der Hofalpe und dem Dachsteinkalk der Pollwischalpe auf, allerdings nur in einer tektonisch arg hergenommenen Quetschzone. Das beweist aber, daß auch bei der Hofalpe der Dachsteinkalk dem Hauptdolomit nicht normal aufliegt, sondern auf diesen überschoben ist.

Ampferer²⁾ hat gezeigt, daß sich diese Überschiebung auch nach O über den Gipfel des Obersberges bis in die Gegend von Schwarzau verfolgen läßt.

Ob die Göllerschuppe eine der Unterbergdecke gleichwertige tektonische Einheit oder nur eine untergeordnete Teilung der letzteren darstellt, muß dem weiteren Fortgange der Aufnahmen überlassen bleiben.

Über das gegenseitige Verhältnis von Annaberger, Reisalpen- und Unterbergdecke und das Alter der Überschiebungen.

Die beiden großen Muschelkalkplatten der Reisalpe—Klosteralpe einerseits (Reisalpendecke), der Umräumung des Annaberger Fensters anderseits (Annaberger Decke) scheinen einander auf den ersten Blick nicht

¹⁾ Diese Überschiebung ist schon in Ampferers Profil (22, S. 53) zur Darstellung gebracht. Im Gegensatz zur Eintragung bei Bittner und Ampferer konnte ich — wenigstens unter den Nordwänden des eigentlichen Gippel — zwischen den Gosauschichten und dem Dachsteinkalk keinen Hauptdolomit beobachten.

²⁾ O. Ampferer. Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 96. Bd., Wien 1918, S. 47, Prof. 73.

nur stratigraphisch, sondern auch tektonisch vollständig zu entsprechen, denn beide sind gegen N auf die Lunzer Decke aufgeschoben und werden selbst im S von der Unterbergdecke überschoben.

Wenn man aber die Sache genauer untersucht, sieht man, daß die tektonische Äquivalenz keine vollständige ist, weshalb ich die eine Muschelkalkmasse als Annaberger, die andere als Reisalpendecke bezeichnen habe. Das geht aus folgenden Beobachtungen hervor:

1. Die Reisalpendecke zeigt an ihrem Nordrande eine normal gelagerte (Prof. IV—XI), die Annaberger Decke hingegen eine inverse Schichtenfolge (Prof. I—III).

2. In der Annaberger Decke folgt im Türnitztale unmittelbar über dem dunklen Muschelkalk, mit diesem stratigraphisch verbunden (S. 94), mächtiger Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk. In der Reisalpendecke tritt diese Fazies nur bei Kleinzell auf, in der der Annaberger Decke benachbarten Gegend (Gruppe des Türnitzer Höger) dagegen erscheint sehr mächtiger Ramsaudolomit, aber nur sehr wenig mächtiger Lunzer Sandstein. Die beiden Faziesgebiete grenzen bei Türnitz so schroff aneinander, daß für den Faziesübergang der Raum fehlt.

3. Die Lunzer Schichten der Annaberger Decke werden bei Türnitz von den Werfener Schichten und dem Ramsaudolomit der Reisalpendecke überschoben (Fig. 8). Die Reisalpendecke ist also die höhere Einheit.

An der Nordseite des Traisentaales bei Türnitz ist die Überschiebung des (von Spuren zerriebenen Werfener Schiefers unterlagerten) Ramsaudolomits der Reisalpendecke auf den Lunzer Sandstein der Annaberger Decke noch sehr deutlich (Fig. 8).

Nördlich der Einmündung des Türnitzbaches in die Türnitzer Traisen verschwindet jedoch diese Überschiebungsfläche unter den hier leider sehr breiten Talalluvionen.

An der Südseite des Türnitztales, beim Hause Spittelberg,¹⁾ steht in der Streichungsfortsetzung der oben erwähnten Werfener Schiefer eine Spur grünlichen, an Haselgebirge erinnernden Tones an der Grenze zwischen dem Lunzer Sandstein der Annaberger Decke und Muschelkalk an. Letzterer fällt bei den Schildbachhöfen flach gegen SO unter den Ramsaudolomit des Punktes 727 ein. Wenn man also — was mir sehr wahrscheinlich vorkommt — annimmt, daß diese Spur von Haselgebirgston die Lage der Überschiebungsfläche der Reisalpen- über die Annaberger Decke andeutet, so hat erstere hier bereits wieder — wie von Dickenau gegen O — Muschelkalk in ihren Schichtbestand aufgenommen.

In dem Raume zwischen Probstreith und Berghof erscheinen neuerdings sichere Werfener Schiefer, und mit diesen in Verbindung — wie bereits Bittner festgestellt hat — merkwürdigerweise aus der Tiefe fensterartig emporgeschleppte Aptychenkalke²⁾ und graue Flecken-

¹⁾ Nur auf der Karte 1:25.000, etwa 600 m westlich der mit 457 kotierten Mündung des Türnitzbaches in die Türnitzer Traisen.

²⁾ Leider ist diese interessante Gegend äußerst ungünstig aufgeschlossen. Am besten sind noch die Aptychenkalke und die Werfener Schiefer an dem rot markierten Weg zur neuen Naturfreundehütte am Eibelberg zu sehen, und zwar unmittelbar oberhalb des Berghofes. Von den Fleckenmergeln sieht man nur Blöcke zwischen Berghof und Probstreith.

mergel, die Bittner für Lias hielt (Prof. IV). Wir treffen also hier an der Schubfläche der Reisalpendecke ähnliche Schollen wie zwischen Reisalpe und Rotenstein (S. 114) oder wie die Schubscholle von Kössener Schichten bei Kleinzell (S. 113).

Weiter gegen SW ist es nicht mehr möglich, in der großen einheitlichen Muschelkalkmasse des Eibelberges eine Trennungslinie zwischen Annaberger und Reisalpendecke aufzufinden,¹⁾ wozu vielleicht auch der fast völlige Mangel an Aufschlüssen in dieser Gegend beiträgt.

Daß die Reisalpendecke der tertiären Orogenese angehört, ist über jeden Zweifel erhaben. Sieht man doch, daß fast auf der ganzen Strecke von Kleinzell bis Türnitz Gosauschichten unter die Reisalpendecke oder die tieferen, an der Basis dieser Decke mitgeschleppten Zwischenschuppen einfallen. Das westlichste Gosauvorkommen, welches deutlich von der Reisalpendecke überschoben wird, ist dasjenige des Punktes 720 nördlich von Türnitz.

Hingegen ist das Alter der Annaberger Decke nicht mit solcher Sicherheit festzustellen. Für ein vorgosaisches Alter der Decke sprechen:

1. Das völlige Fehlen sicherer²⁾ Gosauschichten unter dieser Decke, sowohl am Außenrande bei Schwarzenbach als in den Fenstern bei Annaberg und Gösing, was um so auffallender ist, als östlich von Türnitz Gosauschichten am Schubrände der Reisalpendecke so häufig sind.

2. Die Reisalpendecke geht nächst Dickenau derart glatt über den Schubränd der Annaberger Decke auf die Lunzer Decke hinweg, daß die Annaberger Decke unbedingt älter und sogar bereits eingeebnet sein mußte, als sich die Reisalpendecke heranbewegte.

3. Die Gosauschichten im Raume nördlich von Türnitz transgredieren mit bedeutendem Diskordanzwinkel auf die Gesteine der Annaberger Decke (Prof. IV), so daß mindestens die internen Störungen in der Stirnpartie dieser Decke vorgosaisch sein müssen.

Für das tertiäre Alter hingegen:

1. die Tatsache, daß die Annaberger Decke im innersten Pielachtale zweifellos jünger ist als die Falten der Lunzer Decke, da diese von der Deckenüberschiebung abgeschnitten werden (Prof. I, II),

2. die Tatsache, daß die Annaberger Decke in ihrer ganzen Erscheinung der Reisalpendecke so ähnlich ist und von dieser — wie oben ausgeführt wurde — anscheinend auch unvollständig getrennt ist.

Soviel läßt sich jedenfalls sagen, daß die Annaberger Decke jünger als die Falten der Lunzer und älter als der jüngste Vorstoß der Reisalpendecke ist. Ob sie einer älteren tertiären Phase als die Reisalpen-

1) Unmittelbar südöstlich vom Gipfel des Eibelberges trifft man eine Spur Werfener Schiefer, in denen das unterhalb Gstettenhof mündende Bächlein entspringt. Es läßt sich schwer entscheiden, ob diese Werfener Schiefer mit denen bei Gstettenhof (am Rande des Annaberger Fensters) oder mit denen bei Berghof in näheren Zusammenhang zu bringen sind.

2) Wohl treten am Überschiebungsrände des Schmelzfensters (S. 103) Spuren einer feinkörnigen Breccie auf, doch ist es nicht sicher, ob es sich da um Gosauschichten, Cenoman oder sogar nur um eine Reibungsbreccie handelt.

decke oder einer jüngeren vorgosauischen Phase¹⁾ als die Falten der Lunzer Decke angehört, wage ich nicht zu entscheiden. Höchstwahrscheinlich vorgosauisch ist die liegende Falte, durch deren Mittelschenkelriß die Annaberger Decke entstanden ist.²⁾

Auch die S. 111 erwähnte Tatsache, daß sich unter der Reisalpendecke, aber über der Schwarzkogelschuppe (z_1), die wohl einmal die Stirnpartie der Reisalpendecke bildete, noch eine Schuppe z_2 befindet, die nach ihrer Fazies ursprünglich der Lunzer Decke angehörte, ist nur als zweiphasiger Vorgang verständlich (Fig. 13 auf S. 137.). Es wäre daher sehr wohl denkbar, daß die Schubfläche z_1 in den Prof. VI bis X der Annaberger Decke des W entspricht. Es ist wahrscheinlich, daß sie sich später bei dem Vorschube der eigentlichen Reisalpendecke neuerdings in Bewegung setzte, was jedoch in Fig. 13 der Einfachheit halber nicht berücksichtigt wurde.

Vielleicht kann man daher das Verhältnis der beiden Schubmassen zueinander am besten folgendermaßen charakterisieren: Annaberger und Reisalpendecke bildeten ursprünglich eine einheitliche Decke. Die durch den Riß des Mittelschenkels aus einer liegenden Falte entstandene primäre Decke³⁾ (Annaberger Decke) wurde etwa an der Linie: nördlich Brandmauer—nördlich Hühnerkogel—Gscheidsattel in ihrem Vordringen gegen N aufgehalten, worauf ein etwas hinter der Stirn gelegener Teil der Annaberger Decke in dem Raume östlich von Türnitz als selbständige Reisalpendecke gegen N weiterwanderte und die Stirnteile der Annaberger Decke samt Stücken der Lunzer Decke als „Zwischenschuppen“ an ihrer Basis mitschleppte.

Die Reisalpendecke hat bei ihrer Bewegung gegen N zweifellos auch die unter ihr liegende Lunzer Decke beeinflußt. So beginnen besonders die äußeren, auf Blatt „St. Pölten“ gelegenen Faltenzüge der Lunzer Decke etwa im gleichen Meridiane, in dem das Vordringen der Reisalpendecke einsetzt, stärker nach NO umzuschwenken, u. zw. derart, daß sie in dem Raume zwischen Eschenau und Traisen die Frankenfelder Decke gänzlich verhüllen.

Bei der Reitmulde und der Überschiebungslinie der Hohensteinschuppe geschieht dieses Vordringen nach N in gewaltsamerer Weise, indem an der Zögersbacher Blattverschiebung (S. 71) der östliche Teil dieser tektonischen Elemente um etwa 1 km gegen N verschoben ist. Das deutet natürlich darauf hin, daß die Überschiebung der Hohensteinschuppe älter ist als die Überschiebung der Reisalpendecke.

Die beiden südlichsten bei Türnitz noch freiliegenden Synklinalen der Lunzer Decke, die Eisenstein- und die Seilerriegelmulde, werden weiter

1) Etwa: Falten der Lunzer Decke = vorcenoman (austrische Phase Stilles), Überschiebung der Annaberger Decke = nachcenoman, aber vorgosauisch (subherzynische Phase Stilles).

2) Ich befinde mich da in bester Übereinstimmung mit A. Spitz (Die nördlichen Kalkketten zwischen MÖdling- und Triestingbach. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1919, S. 115, Nr. 4).

3) welche noch die Antiklinalwölbung der liegenden Falte zeigt, aus der sie entstanden ist.

im O von der vordringenden Reisalpendecke überschoben. Dabei wird in dem Raume zwischen dem Thorecker Graben und dem Ratzeneck der obere Teil der Seilerriegelmulde (Prof. VI), im Traisental (Prof. VII) und nördlich des Muckenkogels (Prof. VIII) überdies noch der Südschenkel der Eisensteinmulde an der Taverner Überschiebung (S. 75) nach N verschleppt.

Die beiden Einbuchtungen im Nordrande der Reisalpendecke, die schmalere Freiländer Bucht zwischen Schatzingmauer (Punkt 833) und Muckenkogel, die breitere Wiesenbachtalbuch zwischen Klosteralpe und Hehenberg scheinen nicht durch ein lokales Zurückbleiben der Reisalpendecke,¹⁾ sondern erstere bloß durch die tief einschneidende Erosion des Traisentales, letztere im Sinne von H. Vettters (29, S. 274) durch eine der Überschiebung nachfolgende quere Aufwölbung und darauffolgende Erosion hervorgerufen zu sein. Vettters hat bereits darauf hingewiesen, daß man diese Queraufwölbung besonders gut an dem Verlaufe des Werfener-Schiefer-Bandes zwischen dem Traisental und Kleinzell verfolgen kann. Auf diese Queraufwölbung ist auch die höhere Lage der Basis des Ramsaudolomits im Föhrensteinkamme (Prof. VII) im Vergleich mit derjenigen in der Moosbachrotte (Prof. VI), ferner der Querbruch im oberen Weichgraben zurückzuführen, an welchem der Ostflügel (Muschelkalk) gegenüber dem Westflügel (Hauptdolomit) gehoben erscheint. Südlich der Linie Furthof—Kumpfmühle macht sich diese Queraufwölbung nicht mehr bemerkbar.

Es soll noch die Grenze zwischen der Muschelkalkmasse des Eibelberges und Kalten-Kuchel-Berges und des großen Ramsaudolomitgebietes von Traisenbach näher betrachtet werden.

Die Grenze zwischen Muschelkalk und Ramsaudolomit folgt zwischen den Schildbachhöfen und dem Bruckhof in der Weidenau im allgemeinen der Fürnitzer Traisen und dem Retzbache, doch tritt die Grenze bald auf das linke, bald auf das rechte Ufer über. Auf der ganzen Strecke, besonders deutlich aber in dem Raume zwischen den Strobelhöfen und dem Bruckhof, beobachtet man ein flaches bis mittelsteiles Einfallen der Muschelkalke gegen O unter den Ramsaudolomit. Es besteht also kein Zweifel, daß sich der letztere im Hangenden des Muschelkalks befindet.²⁾

¹⁾ Ich habe zuerst (26) an ein solches Zurückbleiben der Reisalpendecke im Raume des obersten Wiesenbachtales, bzw. an ein Vordringen im Raume der Klosteralpe gedacht, um damit die Vorschleppung der Ebenwaldmulde über die Gaisgrabenmulde (Prof. IX) und die Klostersaler Blattverschiebung (S. 71) zu erklären. Nun muß aber die Überschiebung der Ebenwaldmulde über die Gaisgrabenmulde bereits vorgosauischer Entstehung sein, da die Gosauschichten der Hintereben von dieser Überschiebung gar nicht betroffen werden; sie kann daher nicht mit der Bewegung an der Reisalpendecke in Zusammenhang gebracht werden. Auch die Klostersaler Blattverschiebung scheint älter als die Reisalpendecke zu sein.

²⁾ Besonders spricht für die Lage des Ramsaudolomits im Hangenden des Muschelkalks die Tatsache, daß sich jener westlich vom Kienbiegl bis auf den Gipfel 663 (beim O von „Rotte“ der Spezialkarte) hinaufzieht (Prof. IV), während unmittelbar nördlich und südlich dieses Gipfels der Muschelkalk bis ins Tal reicht.

Südlich von Bruckhof ändern sich die Verhältnisse. Hier tritt der Retzbach aus der romantischen Schlucht des „Eisernen Tores“ hervor, welche in hellen, ungeschichteten Wettersteinkalk eingeschnitten ist. Am Nordausgange der Schlucht sieht man den schwarzen, dünnplattigen Muschelkalk der Kalten Kuchel flach gegen SO unter den Wettersteinkalk einfallen. Auch im ganzen Ostgehänge des Kalten-Kuchel-Berges kann man das Einfallen der Muschelkalke unter den Wettersteinkalk beobachten.

Ferner erscheint beim Bruckhof ein schmaler Zug von Werfener Schiefer, der sich durch den hier von W in den Retzbach mündenden Graben bis auf den Sattel südlich der Ebenbauernspitze verfolgen läßt. Ich vermute, daß diese Werfener Schiefer das Vorhandensein einer lokalen, steilen Überschiebung andeuten, an der die schwarzen,

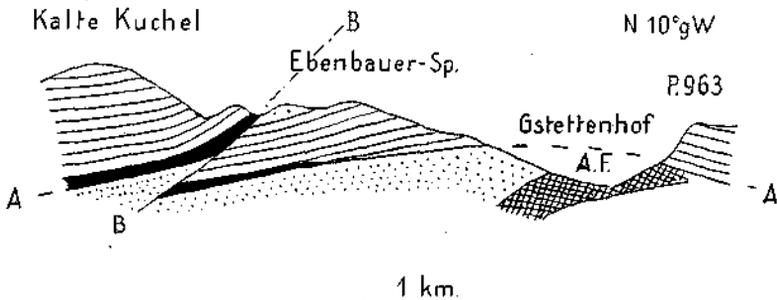


Fig. 12. Profil durch das Annaberger Fenster bei Gstettenhof.

A = Überschiebung der Annaberger Decke, B = Bruckhofer Überschiebung, A. F. = Annaberger Fenster. Signaturen wie auf Taf. I.

dünnplattigen Muschelkalke des Kalten-Kuchel-Berges auf diejenigen der Ebenbauernspitze aufgeschoben sind, die eine kleine Kuppe von Ramsadolomit tragen (Bruckhofer Überschiebung in Fig. 1 und 12). Die Bruckhofer Überschiebung ist auch noch in dem Raume östlich des Retzbachgrabens zu bemerken, wo die Wettersteinkalke des Westgrates des Heidensteins (Punkt 883 der Karte 1:25.000) auf nördlich darunter hervortretenden Ramsadolomit aufgeschoben sind.

Gegen SO ist die Schubmasse des Kalten-Kuchel-Berges durch einen NO-SW streichenden senkrechten Bruch gegen das angrenzende Ramsadolomitgebiet abgeschnitten. Da dieser Bruch etwas unterhalb des kleinen Gasthauses Reiftaler das Retzbachtal unter schieferm Winkel schneidet, könnte man ihn als Reiftalerbruch bezeichnen. Daß es sich hier um eine echte Verwerfung handelt, ergibt sich schon aus dem geraden Verlauf der Linie. Besonders deutlich ist die Bruchnatur dieser Linie bei dem hoch über dem Retzbachgraben auf einer Terrasse gelegenen Bauernhause¹⁾ zu sehen. Der Muschelkalk des Westflügels ist hier an der Linie steil gegen SO herabgebogen, woraus sich schon ergibt, daß der Ostflügel gesenkt ist.

¹⁾ Beim letzten „n“ des Wortes „Innereben“ der Spezialkarte.

Sehr eigenartig und kompliziert sind die geologischen Verhältnisse im innersten Quellgebiete des Retzgrabens. Der Retzbach bildet sich durch Vereinigung dreier Quellbäche nächst dem Jagdhaus Innereben (Bleichhaus der Spezialkarte). Der östlichste Quellbach entspringt in dem gegen W geöffneten Halbfenster unter der Unterbergdecke (S. 119) zwischen den Wettersteinkalkmassen der Gaissteinmauer (1231) und Rabenmauer (1050) und durchbricht dann in einer kurzen Klamm die synklynal von oben her in den Ramsaudolomit eingefaltete, zur Unterbergdecke gehörige Wettersteinkalkmasse der Rabenmauer. Der mittlere, östlich des Burgstall gelegene Bach hat ein verhältnismäßig breites Tal, da er in Ramsaudolomit fließt. Der westliche Quellbach hingegen entspringt zwar in dem Ramsaudolomitgebiet nordöstlich des Gaschkogels, durchbricht aber dann in einer zugänglich gemachten, prächtigen Klamm (Falkenschlucht) eine Wettersteinkalkmasse, die sich bis zum Gipfel des Burgstall emporzieht und unter welcher unterhalb der eigentlichen Klamm an zwei Stellen Ramsaudolomit fensterartig hervortaucht. Diese Kalkmasse liegt genau in der Streichungsfortsetzung der Rabenmauer und ist daher wohl auch als eine stark versenkte Deckscholle der Unterbergdecke aufzufassen.¹⁾

Das Alter der Unterbergdecke ist erst östlich außerhalb des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ mit Sicherheit festzustellen. Die Unterbergdecke entspricht nämlich der Schönschuppe von Spitz (S. 134), und diese ist am Schönberg und Mitterriegel (in der östlichen Hoheckgruppe) auf die Gosauschichten des Mittagkogels aufgeschoben.²⁾ Wir können daher auch die Überschiebung der Unterbergdecke der tertiären Orogenese zuweisen.

Es ist übrigens auch möglich, daß Breccien, welche unter der Überschiebungsfäche der Unterbergdecke bei Hohenberg auftreten, als Gosauschichten aufzufassen sind. Es sind feine Dolomitbreccien, die hie und da auch dunkle Kalke enthalten. Man trifft solche Breccien z. B. am Beginn des Weges von Hohenberg auf die Bergerhöhe³⁾ oder am Wege vom Hasler zum Obernberg.⁴⁾ Ich möchte aber ausdrücklich betonen, daß es unsicher ist, ob diese Breccien wirklich Gosauschichten sind oder zum Muschelkalk⁵⁾ gehören oder Reibungsbreccien darstellen.

1) Der Falkenschluchtbach durchfließt unterhalb der eigentlichen Klamm, knapp vor der Vereinigung mit dem mittleren Quellbache, neuerdings eine ganz kurze, klammartige Enge im Wettersteinkalk, welcher gegen W durch eine scharfe, NNO—SSW streichende Verwerfung begrenzt ist. Es ist dies wahrscheinlich wieder der Reiftaler Bruch.

2) Vgl. die geologische Spezialkarte, Blatt „Wiener Neustadt“, und das Prof. 15 bei Spitz „Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach“.

3) „Am Berg“ der Spezialkarte.

4) In Profil VII habe ich diese Breccien unter der Deckscholle des Obernberges mit Vorbehalt als Gosauschichten eingetragen.

5) An der Stadlmauer bei St. Ägyd treten ähnliche Breccien zwischen dem dünnplattigen, dunklen Muschelkalk und dem hellen, wandbildenden Wettersteinkalk auf. Hier wird man wohl am ehesten an ein stratigraphisches Niveau im Muschelkalk denken müssen.

Ampferers Deutung der Tektonik auf Blatt „Schneeberg— St. Ägyd“.

O. Ampferer hat auf Grund der Bittnerschen Karte und einiger kursorischer Begehungen eine tektonische Deutung des hier beschriebenen Gebietes versucht, welche von der meiner Darstellung zugrunde gelegten Koberschen Synthese wesentlich abweicht. Ampferer hat seine Ansicht in zwei Profilen, einem Querprofil, welches im wesentlichen die Lage meines Prof. VI hat (22, S. 53), und einem Längsprofil (20, S. 219) zur Darstellung gebracht.

Die in diesen Arbeiten ausgesprochene Ansicht über den Bau der Traisentaler Kalkalpen läßt sich folgendermaßen kurz formulieren: 1. Sämtliche Muschelkalk- und Wettersteinkalkmassen, also diejenigen der Kloster- und Reisalpe, diejenigen um das Annaberger Fenster, der Unterberg-Traisenberg-Sulzberg-Zug, der Größenberg und der Haselstein-Saueckerkogel-Zug sind als höhere Decke auf die großen Dolomitmassen dazwischen aufgeschoben. 2. Diese Muschelkalk-Wettersteinkalk-Massen hingen ursprünglich mit der Lunzer Decke im N zusammen, während der Ötscher der tieferen, hauptsächlich aus Dolomit aufgebauten Decke angehört. Daher liegt die Ötscherdecke unter der Lunzer Decke,¹⁾ das Lunzer Faziesgebiet ist südlich des Ötscherfaziesgebietes abgelagert. 3. Diese riesige Deckenüberschiebung ist von vorgosauischem Alter. Im Tertiär wurde ihr eine zweite Überschiebungstektonik aufgeprägt, welcher z. B. die Reisalpenüberschiebung angehört. Auch das Einfallen der Muschelkalkmasse der Kloster- und Reisalpe unter das südlich folgende Dolomitgebiet ist auf eine solche jüngere Überschiebung zurückzuführen.

Ich habe nun bei meinen Aufnahmen keine für diese Synthese sprechenden Tatsachen aufgefunden, im Gegenteil eine Reihe von solchen, welche dagegen sprechen:

Ad. 1.

a) Daß die großen Muschelkalkmassen der Reisalpe und Klosteralpe von den südlich anstoßenden Ramsaudolomitmassen nicht tektonisch getrennt werden können, wurde bereits Seite 117 gezeigt.

b) Daß sich aber auch die Muschelkalkmasse um das Annaberger Fenster nicht im Hangenden der Dolomitmasse des Türnitzer Höger befindet, ergibt sich daraus, daß sie im Traisen- und unteren Retzbachtale gegen diese nach O einfällt (S. 128). Aber auch im oberen Retzbachtale, wo beide durch einen Bruch getrennt sind, ist der Ostflügel der gesunkene (S. 129). Gegen eine Vereinigung der Muschelkalkmasse um das Annaberger Fenster mit derjenigen des Traisenberges spricht auch, daß erstere vorwiegend dünnplattiger Gutensteiner Kalk, letztere fast nur heller, massiger Wettersteinkalk ist.

c) Wenn die Muschelkalkmassen um das Annaberger Fenster dem Dolomitgebiet des Türnitzer Höger aufgeschoben wären, müßten im Annaberger Fenster die Gesteine des Türnitzer Höger wieder

¹⁾ Wenn mir auch bekannt ist, daß Ampferer gegenwärtig an dieser Ansicht nicht mehr festhält, so ist es doch nötig, sie an dieser Stelle zu besprechen, da diese Hypothese publiziert ist.

erscheinen. Das ist nun durchaus nicht der Fall. Die im Annaberger Fenster zutage tretende Trias ist durch typische Lunzer Fazies: sehr mächtigen Lunzer Sandstein und das Fehlen des Ramsaudolomits ausgezeichnet, während der Türnitzer Höger sehr mächtigen Ramsaudolomit und nur geringmächtige Lunzer Schichten aufweist. Man vergleiche die Prof. I--III mit den Prof. V und VI.

d) Auch der das Kartenblatt der ganzen Länge nach durchziehende Muschelkalk-Wettersteinkalk-Zug des Unterberges, Traisenberges und Sulzberges zeigt nicht die freischwebende Lagerung, welche Ampferer in dem Profil in 22 zeichnet, sondern ist eine dem nördlich angrenzenden Dolomit aufgeschobene, unter den südlich benachbarten Dolomit einfallende Gesteinsplatte. Überall ist nur an der Nordseite eine deutliche Überschiebung zu sehen. Besonders an der Büchleralpe und am Sulzberg, aber auch an der Stadlmauer bei St. Ägyd ist dieses mittelsteife Einfallen gegen S deutlich wahrzunehmen, dem am Südrande des Kalkzuges kein Nordfallen entspricht. Auch die besonders im Unterbergzuge und an der Büchler Alpe sehr deutliche Erscheinung, daß der dünnplattige Muschelkalk im nördlichen, der ein höheres Niveau darstellende Wettersteinkalk im südlichen Teile des Kalkzuges erscheint, spricht gegen eine freischwebende Lagerung. Auch würde man, wenn das Dolomitgebiet im N und im S der Schachner Alpe zusammengehören würde, erwarten, daß die Züge von Lunzer Schichten, welche nördlich der Schachner Alpe und südlich von Torhof unter der Muschelkalkmasse verschwinden, im S wieder hervortauchen. Dies ist nicht der Fall; der Lunzer Schichtenzug südlich von St. Ägyd verläuft dem Muschelkalkzug annähernd parallel (S. 121). Am ehesten noch könnte man an der in Ampferers Profil tatsächlich dargestellten Stelle, im Traisental zwischen Amt Mitterbach und St. Ägyd, zur Vorstellung einer freischwebenden Lage des Muschelkalkzuges gelangen, da hier die Alluvien des Traisentales den Kontakt zwischen Wettersteinkalk und Ramsaudolomit verhüllen. Aber schon am markierten Wege von St. Ägyd auf die Schachner Alpe steigt der Ramsaudolomit bis über 800 m Seehöhe auf dem Wettersteinkalk empor, so daß er sich nur in dessen Hangenden befinden kann. Die die Umgebung meist bedeutend überragende orographische Höhe des Kalkzuges ist nur auf die schwerere Verwitterbarkeit des Kalkes gegenüber dem Dolomit zurückzuführen.

e) Auch die in Ampferers Profil südlich von St. Ägyd eingetragene Kalkmasse, die nur der Sauecker Kogel sein kann, ist bloß an der Nordseite auf mittelsteil südfallenden, dunklen Hauptdolomit aufgeschoben, während der südlich angrenzende Dolomit typischer, weißer Ramsaudolomit ist. Also bildet auch diese Kalkmasse keinen freischwebenden Deckenrest, sondern ist gleichfalls eine gegen S unter den Dolomit einfallende Kalkplatte. Allerdings ist das Einfallen nicht direkt zu sehen da der Kalk ungeschichtet ist.

f) Ferner sind die beiden Faziesgebiete, die Muschelkalk-Wettersteinkalk-Fazies und die Ramsaudolomitfazies keineswegs so scharf voneinander getrennt, daß es aus diesem Grunde nötig wäre, sie verschiedenen Decken zuzuweisen. Besonders der Wettersteinkalk des Traisenbergzuges

wird bisweilen so hell und dolomitisch, daß die Trennung von Ramsaudolomit gar nicht leicht ist. Die Wettersteinkalke der Deckscholle des Obernberges gehen an einer Stelle in ganz typischen Ramsaudolomit über.

Auch auf Blatt „Gaming—Mariazell“ konnte ich Übergänge zwischen beiden Fazies beobachten. Der dunkle, dünnplattige Muschelkalk, über den der Lassingfall bei Wienerbruck hinabstürzt, geht gegen oben über dunklen Dolomit in hellen Ramsaudolomit über. An den Ufern des Lassingstausees bei Wienerbruck zeigt der dunkle Dolomit an einer Stelle noch knollige Schichtflächen und enthält Hornstein, ein Beweis, daß er ein umgewandelter Reiflinger Kalk ist.

Ad. 2.

g) Es ist nirgends mehr ein ungestörter Zusammenhang zwischen den Muschelkalkmassen der Reis- und Klosteralpe und denen um das Annaberger Fenster mit der eigentlichen Lunzer Decke vorhanden, sondern sie sind überall durch eine Überschiebung von ihr getrennt. Es ist daher ein Beweis unmöglich, daß sie früher derselben Decke angehört haben.

h) Wie sich aus Prof. X ergibt, vollzieht sich der Faziesübergang aus der Lunzer Fazies in die Dolomitfazies in der Richtung von N gegen S. Die Lunzer Fazies ist daher nördlich der Dolomitfazies abgelagert worden. Nach Ampferers Hypothese aber müßte die Lunzer Fazies ursprünglich südlich der Dolomitfazies des Ötschers, ja sogar südlich derjenigen Gesteine abgelagert worden sein, welche den heutigen Südrand der Kalkalpen bilden. Dafür aber haben wir keinen Anhaltspunkt. Die Aflenzler Fazies zeigt zwar gegen S an Mächtigkeit zunehmende Reingrabener Schiefer, aber keinen Lunzer Sandstein und vor allem keinen Hauptdolomit.

Ad. 3.

i) Nach 22, S. 53, müßte die Überschiebung des Muschelkalkes des Unterbergzuges auf die Dolomitmassen von vorgosauischem Alter sein. Wie aber S. 130 gezeigt wurde, ist diese Überschiebung höchstwahrscheinlich von tertiärem Alter.

Fortsetzung der tektonischen Zonen gegen O und W.

a) gegen Osten.

Die Frankenfesler Decke verschwindet nach der von Bittuer aufgenommenen geologischen Karte, Blatt „St. Pölten“, südöstlich von Hainfeld unter dem hier bis an die Flyschzone herangeschobenen Hauptdolomit der Lunzer Decke. Nach Spitz läßt sie sich noch als schmaler Jurastreifen bis in die Gegend von Kaumberg verfolgen. Wie Spitz¹⁾ gezeigt hat, ist die Kobersche Zurechnung der beiden äußersten tektonischen Zonen des Höllensteinzuges, der Randantiklinale und Liesingmulde, zur Frankenfesler Decke unberechtigt. Die Fleckenmergelfazies im

¹⁾ A. Spitz. Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1919, S. 90.

Lias spricht nicht für Köber, da sie schon in der Gegend zwischen Hainfeld und Kaumberg auf die Lunzer Decke übergreift.

Die im Meridian von Türitz 10 km, im Meridian der Reisalpe 8 km, im Meridian von Kleinzell 6 km breite Lunzer Decke verschmälert sich an der Grenze der beiden Kartenblätter „St. Pölten“ und „Baden—Neulengbach“ auf weniger als 1 km Breite.

Sie besteht hier nur aus einer einzigen Triasantiklinale, der Höcherbergantiklinale von Spitz, während die südlich anschließende, mit Juragesteinen erfüllte Ölbergmulde größtenteils von Gosauschichten zugedeckt ist. Die Ölbergmulde ist aber nichts anderes als die vereinigte Ebenwald- und Wendelgupfmulde. Da sich nach den Untersuchungen von Spitz die Ölbergmulde bei Sittendorf in die Flößlmulde und Liesingmulde teilt, so entspricht in gewissem Sinne die Seilerriegel-Ebenwald-Mulde der Flößlmulde, die Eisenstein-Wendelgupf-Mulde der Liesingmulde des Höllensteinzuges. Dieser rein tektonischen Parallelisierung entspricht jedoch nicht die Lage dieser Gebiete in der Geosynklinale; denn die Fazies der Liesingmulde entspricht derjenigen der Frankenfeser Decke. Die Faltenachsen laufen also nicht den Faziesgrenzen parallel, sondern bilden mit diesen einen sehr spitzen, gegen W geöffneten Winkel.

Die Verschmälerung der Lunzer Decke gegen O erfolgt teils durch engeren Zusammenschub der Falten, teils dadurch, daß die äußeren Zonen der Reihe nach an der Überschiebung der Lunzer über die Frankenfeser Decke in die Luft austreichen.

Die Reisalpendecke ist mit der Hoheckschuppe von Spitz und Kobers Hoheck-Kieneck-Scholle identisch (24, S. 52). Sie läßt sich nach den Untersuchungen von Spitz bis über Alland nach NO verfolgen.¹⁾

Der Muschelkalk-Wettersteinkalk-Zug am Nordrande der Unterbergdecke läßt sich, wie ein Blick auf die von Kossmat aufgenommene geologische Spezialkarte, Blatt „Wiener Neustadt“ und die tektonische Übersichtskarte von Spitz zeigt, bis nahe an das Triestingtal verfolgen. Es besteht daher kein Zweifel, daß die Unterbergdecke mit der Schönschuppe von Spitz oder der Unterberg-Almesbrunn-Scholle Kobers (24, S. 52) identisch ist.

Ob die Göllerschuppe der Dürre Wand-Mandling-Schuppe Kobers entspricht, wird erst nach der Neuaufnahme der Gegend um Rohr am Gebirge besprochen werden können.

b) gegen Westen.

Die Verfolgung der einzelnen Zonen gegen W ist viel schwieriger durchzuführen, da die geologische Spezialkarte, „Blatt Gaming-Mariazell“, bei weitem nicht die Verlässlichkeit besitzt wie die ausgezeichneten Karten von Spitz im O.

Am besten sind wir noch über den weiteren Verlauf der Überschiebung der Lunzer über die Frankenfeser Decke unterrichtet — hier gibt vor allem Trauths Karte²⁾ Aufschluß.

¹⁾ Siehe die tektonische Übersichtskarte bei A. Spitz, Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1919, Taf. II.

²⁾ Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1921, Taf. IV.

Sonst aber kann ich nur einige Vermutungen aussprechen, deren Richtigkeit von der Verlässlichkeit der geologischen Karte abhängt; denn eigene Begehungen konnte ich westlich des Erlaf gar nicht, östlich nur in der Umgebung von Wienerbruck und Gösing ausführen.

Die zur Annaberger Decke gehörige Deckscholle der Brandmauer endet im W frei, hoch über dem Erlaftal — westlich des Erlaf scheint die Annaberger Decke nach der geologischen Karte keine Fortsetzung mehr zu haben, sondern gänzlich denudiert zu sein.

Von besonderer Bedeutung ist natürlich die tektonische Stellung des Ötschers. Der Ötschergipfel ist eine im allgemeinen flach gelagerte Dachsteinkalkplatte, welche einer mächtigen Dolomitserie (Ramsau-¹⁾ + Hauptdolomit) aufgesetzt ist. Diese Dolomitmasse ist zweifellos die westliche Fortsetzung der großen Dolomitmasse südlich der Bächleralpe und des Sulzberges, welche dort der Unterbergdecke angehört. Die Unterbergdecke wäre somit die eigentliche Ötscherdecke.

Der Ötscher wäre somit nicht direkt mit den Brandmauern (Annaberger Decke) zu verbinden, sondern würde einer etwas höheren Schuppe angehören, wodurch sich der nicht unbeträchtliche Faziesunterschied erklären würde (Fig. 9).

Es scheint zunächst auffallend, daß an der Überschiebung im Anger- und Erlaftal die Annaberger Decke zwischen der Unterberg- und Lunzer Decke fehlen würde. Wenn man aber annimmt, daß die Annaberger Decke älter ist als die Unterbergdecke (S. 124—130), so ist es ohne weiteres möglich, daß erstere bereits denudiert war, als die Unterbergdecke herangeschoben wurde.

Eine eigenartige Schwierigkeit bietet die Werfener Schieferantiklinale von Trübenbach. Diese Werfener scheinen zunächst die Fortsetzung derjenigen im großen und kleinen Lassingtal zu sein, welche zweifellos der Ötscherdecke, und zwar wahrscheinlich teilweise der Annaberger, teilweise der Unterbergdecke²⁾ angehören. Noch an der Bahnlinie zwischen Gösing und Station Annaberg fällt der Wettersteinkalk der Lunzer Decke gegen die Werfener Schiefer im Angertal ein³⁾ und auch noch unterhalb von Gösing scheint der Werfener Schiefer den Lunzer Sandstein der Lunzer Decke zu überschieben und selbst von dem SW fallenden Dolomit des Kollerberges überlagert zu werden (Fig. 9, mittleres Profil). Jenseits des merkwürdigen Querriegels Schießwand-Teufelsriegel⁴⁾ ändern sich die Verhältnisse. Die Werfener Schiefermasse von Trübenbach fällt nämlich einerseits nach N unter die flach nordwärts fallenden Muschelkalk der Lunzer Decke; andererseits unter die Dolomite des Ötschers ein, so daß man eine normale Antiklinale vor sich zu haben scheint (Fig. 9, oberes Profil). Es wird wohl nichts anderes übrigbleiben als anzunehmen, daß hier der Ötscher auf eine bis auf die Werfener Schichten geöffnete Antiklinale der Lunzer Decke aufgeschoben ist.

1) Die geologische Karte wirkt hier insofern irreführend, als die mächtige Ramsaudolomitmasse östlich vom Ötscher mit der Farbe des Muschelkalks bezeichnet ist. Von der ganzen mit *tm* bezeichneten Fläche östlich vom Ötscher ist nur ein kleiner Teil in der Umgebung von Josefsberg Gutensteiner und Reiflinger Kalk, die Hauptmasse jedoch Dolomit.

2) Siehe Prof. I.

3) Siehe das Falzzeichen auf der geologischen Karte nordöstlich von Reith.

4) Dieser Querriegel besteht aus einem dunkelgrauen (wohl anisischen?) flach nordfallenden Dolomit. Mit der Muschelkalkmasse von Ameskogl (Lunzer Decke) ist er nicht im Zusammenhang, sondern durch eine Störung, an der eine Spur Werfener Schiefer zutage tritt, getrennt. Ich halte ihn am ehesten für eine an Brüchen versenkte Scholle der Ötscher- (Unterberg-) Decke.

Zur Frage der Schubweite der Decken der Traisentaler Kalkalpen.

A. Bittner stellte sich im Jahre 1893 vor, daß in Prof. XI, welches etwa dem Profile bei Bittner (11, S. 333) entspricht, die steil süd-fallende Schichtenfolge nördlich von Kleinzell der inverse Mittelschenkel derselben schiefen Falte war, deren Hangendschenkel in der flach süd-fallenden Schichtenfolge der Gemeindealpe erhalten ist. Die Kleinzeller Überschiebung wäre dann lediglich eine Aufschiebung des Hangendschenkels dieser Falte auf ihren eigenen Mittelschenkel. Bittner berechnet daraus die Schubweite zu 3 km. Natürlich mußte ihm bei Annahme einer so geringen Schubweite das Auftreten der Kössener Schichten bei Kleinzell rätselhaft bleiben; es ist ganz verständlich, daß er zur Vorstellung einer Transgression der Kössener Schichten auf den Lunzer Sandstein gelangt ist.

Hingegen hat Kober im Jahre 1926 eine Schubweite der Ötscherdecke auf die Lunzer Decke von 18 km angenommen,¹⁾ Staub zieht in seinem Prof. 1 die Lunzer Decke bis an den Südrand der Kalkalpen durch.²⁾

Ein Blick auf die Prof. VI—XI zeigt, daß eine so geringe Schubweite der Reisalpendecke, wie sie Bittner angenommen hatte, ganz ausgeschlossen ist. Haben wir nun Anhaltspunkte dafür, daß die Schubweite der Reisalpendecke so groß war, wie Kober und Staub annehmen?

Zunächst muß daran erinnert werden, daß gerade bei Kleinzell der nördliche Teil der Reisalpendecke noch typische Lunzer Fazies aufweist, daß also aus der Faziesverschiedenheit der beiden Decken eine größere Schubweite nicht hergeleitet werden kann.

Für die Schätzung der Mindestschubweite der Reisalpendecke eignet sich besonders Prof. VIII. Wir haben hier mindestens³⁾ drei parallele Schubflächen vor uns, die eigentliche Reisalpendecke *R* und die darunter liegenden Schubflächen *Z*₁ und *Z*.

Für die eigentliche Reisalpendecke *R* kommt in Betracht, daß die Muschelkalke der Schwarzkogelschuppe, welche nördlich vom Muckenkogel unter der Werfener Schiefer der Reisalpendecke einfallen, noch 5 km weiter südlich, im Dürntal südöstlich vom Rotenstein, unter diesen Werfener Schiefen zum Vorschein kommen. Die sichtbare Schubweite der Schubfläche *R* würde somit 5 km betragen.

Der unter der Schubfläche *Z*₁ gelegene Hauptdolomit läßt sich bis zum Punkt 762 im innersten Wiesenbachtal, also etwa 4 km weit nach S verfolgen, so daß die sichtbare Schubweite der Fläche *Z*₁ etwa 4 km betragen würde.

Die unter der Schubfläche *Z* liegenden Gosauschichten lassen sich gleichfalls tief hinein ins innerste Wiesenbachtal, etwa 3¹/₂ km weit nach S verfolgen — sichtbare Schubweite daher 3¹/₂ km.

1) 24, Taf. I, Prof. 1.

2) R. Staub, Der Bau der Alpen. Versuch einer Synthese. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. 52. Lieferung, Bern 1924.

3) Wahrscheinlich ist außerdem die Auflagerungsfläche des Aptychenkalks auf dem Hauptdolomit eine Schubfläche, die hier der Einfachheit halber vernachlässigt wird.

Für alle drei Schubflächen zusammen würde sich daher eine sichtbare Schubweite von 12·5 km ergeben. Die sichtbare Schubweite aber ist sicherlich noch nicht die mögliche Mindestschubweite. Einen Versuch, die Mindestschubweite zu rekonstruieren, stellt Fig. 13 dar.

Zunächst muß berücksichtigt werden, daß an der Stirn der Decke wohl ein Stück bereits durch die Erosion entfernt wurde. Allerdings glaube ich nicht, daß nördlich vom Muckenkogel bereits ein großes Stück der Reisalpendecke oder der Zwischenschuppen fehlt, zumal da die wohl ältere Annaberger Decke noch stellenweise bis zu ihrem Stirnrande erhalten ist. Wenn aber, wie S. 127 gezeigt wurde, Z_1 der Annaberger Decke entspricht, ist es wahrscheinlich, daß diese auch hier wie im W eine Stirnwölbung besaß. Diese wurde in Fig. 13 unteres Profil ergänzt.

Außerdem müssen alle drei Schubflächen weiter nach S in den Berg hineinreichen, als direkt zu sehen ist. Wenn wir — um möglichst kleine Beträge zu erhalten — annehmen, daß die untere Muschelkalkmasse (Schwarzkogelschuppe) unmittelbar südlich vom Dürntale ihr südliches Ende hat, an welchem sie einst an den Muschelkalk des Muckenkogels ansetzte, so erhalten wir als Mindestschubweite für R aus Prof. VIII $6\frac{1}{2}$ km.

Die Liasschubfetzen unter den Werfener Schiefen des Dürntales müssen aus dem Raume südlich vom Süden der unteren Muschelkalkmasse hergeschoben sein. Daher muß die Schubfläche Z_1 bis mindestens südlich vom Dürntale reichen. Wenn die Schubfetzen der Lunzer Decke entstammen, beträgt nach Fig. 13 unteres Profil die Schubweite von Z_1 mindestens 9 km, wenn aber der Frankenfelder, wofür ihre an Grestener Schichten erinnernde Fazies spricht, nur $6\frac{1}{2}$ km.¹⁾ Von den Gosauschichten unter der Schubfläche Z möchte ich glauben, daß sie so weit nach S reichen wie die Gosauschichten zwischen Reisalpe und Staff; dadurch würde sich für Z eine Mindestschubweite von 5 km ergeben.

Ich möchte daher glauben, daß die Muschelkalke des Muckenkogels vor Eintritt der Überschiebungen mindestens 19—21 km südlich des Lias des Kolm gelegen waren. Die Zahl scheint zunächst mit der Schubweite bei Kober übereinzustimmen; doch besteht der Unterschied, daß sich nach meiner Auffassung die Schubweite nicht auf eine, sondern auf mindestens drei Schubflächen verteilt, so daß doch die Lunzer Decke nicht so weit nach S reichen muß, als Kober annimmt.

Es ist natürlich ohne weiteres möglich, daß die Schubweite größer war als die oben genannte Entfernung; aber es besteht andererseits auch gar keine Notwendigkeit, eine wesentlich größere Schubweite anzunehmen.

¹⁾ Dabei wurde angenommen, daß die Schubfetzen wegen der stärkeren Reibung gegen den liegenden Muschelkalk im Vergleich mit derjenigen gegen den hangenden Werfener Schiefer gegen die Schubmasse R (Reisalpendecke) relativ zurückblieben (Fig. 13, oberes Profil). Selbstverständlich müssen die auch zwischen Z_1 und R gelegenen Schuppen Z_2 und Z_3 des Staff auf jeden Fall der Lunzer Decke entnommen sein.

Auch bei der Annaberger Decke kann man eine Schätzung der Schubweite vornehmen. Würde man nur das eigentliche Annaberger Fenster kennen, so würde man nicht daran zweifeln, daß die in diesem Fenster aufgeschlossene verkehrte Schichtenfolge der inverse Mittelschenkel der liegenden Falte ist, aus welcher sich die Annaberger

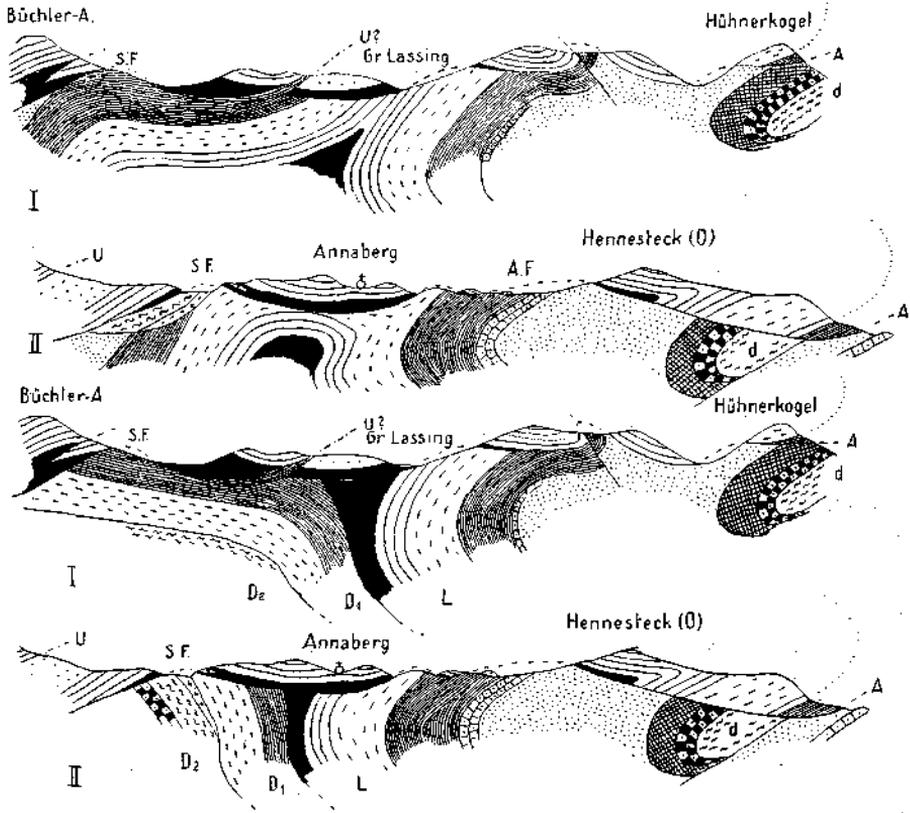


Fig. 14. Zwei Versuche einer regionaltektonischen Deutung des Schmelzfensters.

Die beiden oberen Profile zeigen hypothetische Ergänzungen der Profile I und II (Taf. I) für den Fall, daß der Jura des Schmelzfensters der Lunzer Decke angehört, die beiden unteren Profile, falls er einer tieferen als der Lunzer Decke angehört. In den beiden unteren Profilen bedeuten *L* Lunzer Decke, *D₁* und *D₂* zwei unter der Lunzer Decke liegende Decken. Die Signaturen sind dieselben wie auf Taf. I, ebenso die übrigen Abkürzungen.

Decke entwickelt hat. In Prof. III wäre der Lunzer Sandstein am Nordabhang des Schlegelberges mit demjenigen unter dem Hartstein einst in unmittelbarer Verbindung gewesen, die Schubweite der Annaberger Decke würde hier $6\frac{1}{2}$ km, in Prof. II 4 km, in Prof. I nur mehr 3 km betragen.

Nun aber treten merkwürdigerweise im Schmelzfenster südlich — also scheinbar im Liegenden — des Muschelkalks der im Annaberger und Mühlfelder Fenster aufgeschlossenen inversen Serie anscheinend sehr mächtige Lunzer Sandsteine (Prof. I), Wettersteinkalk und Juragesteine (Prof. II) zutage.

Hier sind zwei Deutungen möglich (Fig. 14):

1. Die verkehrte Serie im Annaberger Fenster hat nichts mit der liegenden Falte zu tun, aus der sich die Annaberger Decke entwickelt hat, sondern ist der Nordschenkel einer schiefen Antiklinale in der Lunzer Decke, auf die südlich noch eine Synklinale folgt, welche sogar einen Jurakern enthält. Dieser Faltenbau wäre bei der Überschiebung der Annaberger über die Lunzer Decke nicht ungestört geblieben, sondern es hätte sich eine Schuppe (Gleitbrett) aus dieser Synklinale gebildet und wäre zwischen der Lunzer und Annaberger Decke nach N mitgeschleppt worden. In diesem Falle wäre natürlich die Schubweite der Annaberger Decke wesentlich größer als $6\frac{1}{2}$ km, man müßte sie mindestens auf 12 km schätzen (Fig. 14, die zwei oberen Profile).

2. Die verkehrte Serie im Annaberger Fenster ist wirklich der Mittelschenkel der liegenden Falte, aus welcher die Annaberger Decke entstanden ist. Hingegen gehören die im Schmelzfenster zum Vorschein kommenden Gesteine zwei unter der Lunzer Decke liegenden Decken an. Vielleicht könnte man bei D_1 an eine nicht bis ins Pielachtal reichende Zwischendecke zwischen der Lunzer und der Frankenfesler, bei D_2 an die Frankenfesler Decke selbst denken.¹⁾ Für diese Deutung könnte man anführen, daß im Profil von Trübenbach (Fig. 9, oberes Profil) bereits die Werfener Schichten der Lunzer Decke aufgeschlossen sind, so daß ein nur um wenig tieferer Erosionseinschnitt schon den Untergrund der Lunzer Decke bloßlegen würde. In diesem Falle wäre die Schubweite der Annaberger Decke im Prof. III tatsächlich nur $6\frac{1}{2}$ km,²⁾ in den Prof. II und I 4 und 3 km, hingegen diejenige der Lunzer auf die Frankenfesler Decke größer als $14\frac{1}{2}$ km (Entfernung Frankenfesler-Juragesteine des Schmelzfensters) (Fig. 14, die zwei unteren Profile).

Ich wage es vorläufig nicht, mich für eine der beiden Lösungen definitiv zu entscheiden. Doch scheint mir sowohl bei Prof. VIII als bei den Prof. I und II die zweite Lösung, daß die Juragesteine aus der Frankenfesler Decke stammen, eher das rasche Verschwinden der Annaberger Decke gegen W verständlich zu machen. Es könnte dann in Fig. 9, oberes Profil, der Wettersteinkalk der Brandmauer mit dem Reiflinger Kalk der Ochsenburg in Verbindung gebracht werden (punktierte Linie). Allerdings müßte dann die Überschiebung der Lunzer Decke über D_1 und D_2 älter sein als die Überschiebung der Annaberger Decke, was sich nur dann mit den Befunden bei Frankenfesler in Übereinstimmung bringen ließe, wenn die dortige Oberkreide Cenoman ist.

Für eine Schätzung der Mindestschubweite der Unterbergdecke eignen sich am besten die Prof. VI und VII. Sie beträgt etwa 6—7 km (Entfernung der Deckscholle am Stadelbergkamm in Prof. VII von St. Ägyd).

¹⁾ Diese Möglichkeit habe ich bereits in dem Vorberichte, 27 angedeutet.

²⁾ Was auffällig mit der sich aus Figur 13 ergebenden Schubweite von $6\frac{1}{2}$ km übereinstimmen würde.

Östlich und westlich dieser Profile dürfte die Schubweite eher geringer werden. Es ist daher die Schubweite der Unterbergdecke auf die Annaberger, bzw. Reisalpendecke — wenigstens im O — geringer als die Schubweite der beiden letzteren auf die Lunzer Decke.

Zum Schlusse sei die Frage besprochen, ob man die Annaberger, Reisalpen- und Unterbergdecke im Sinne von Kober zu einer höheren Einheit — Ötscherdecke — vereinigen darf. Die verhältnismäßig flache Lagerung dieser drei Einheiten im Vergleich mit dem lebhaften Faltenbau der Lunzer Decke, die auf geringere Störungen in der austrischen Phase der Gebirgsbildung hindeutet, und die größere Schichtenmächtigkeit sprechen für eine solche Vereinigung. Ob man aber die Unterbergdecke, wie es Kober annimmt, nur als eine untergeordnete Schuppe der Ötscherdecke auffassen darf oder in ihr eine der Annaberger und Reisalpendecke wenigstens annähernd gleichwertige Überschiebung sehen soll, hängt — wie sich aus obigen Ausführungen ergibt — wesentlich davon ab, welche Herkunft man für den Jura des Schmelzfensters und der Schuppen unter der Reisalpendecke annehmen will. Rechnet man sie zur Lunzer Decke, so ist Kobers Ansicht berechtigt, wenn aber zur Frankenfelder Decke, so ist die Schubweite der Annaberger Decke nachweisbar nicht größer als diejenige der Unterbergdecke.

Literaturverzeichnis.¹⁾

1. 1851. J. Czjžek. Die geologische Beschaffenheit der Gebirge zwischen Gutenstein und Kirchberg an der Pielach. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, IV. Bd., 1. Heft, S. 183—185.
2. — F. v. Hauer. Über die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, IV. Bd., 4. Heft, S. 718, 727, 731, 735, 741, 742.
3. 1864. K. Peters. Über einige Krinoidenkalksteine am Nordrande der österreichischen Kalkalpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XIV. Bd., S. 149—158.
4. 1865. M. V. Lipold. Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., S. 67—121.
5. — L. Hertle. Lilienfeld—Bayerbach. Geologische Detailaufnahme in den nordöstlichen Alpen zwischen den Flußgebieten der Erlaf und Schwarza. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., S. 451—552.
6. — M. V. Lipold. Trias und rhätische Formation in der Umgebung von Kirchberg an der Pielach. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 55—57.
7. — M. V. Lipold. Lias, Jura und Neokom in der Umgebung von Kirchberg an der Pielach. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 88—90.
8. 1866. M. V. Lipold. Geologische Spezialaufnahmen der Umgegend von Kirchberg und Frankenfels in Niederösterreich. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XVI. Bd., S. 149—170. Mit 1 Profiltafel.
9. 1871. D. Stur. Geologie der Steiermark, S. 229, 239, 244—245, 251—257, 283—285, 393, 480.

¹⁾ In dieses Verzeichnis wurden nur solche Arbeiten aufgenommen, welche sich auf den hier beschriebenen Teil des Spezialkartenblattes „Schneeberg—St. Ägyd“ beziehen; andere Arbeiten wurden unterhalb des Textes als Fußnoten angegeben.

10. 1882. A. Bittner. Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich, S. 49, 64—69, 84—86, 92—97, 115—117, 199, 217, 299.
11. 1893. A. Bittner. Aus dem Schwarza- und dem Hallbachtale. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 327—333.
12. 1894. A. Bittner. Aus dem Gebiete des Traisenflusses, den Umgebungen von Freiland, Hohenberg und St. Ägyd am Neuwald. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 250—253.
13. — A. Bittner. Aus dem Gebiete des Traisenflusses, den Umgebungen von Lehenrott, Türnitz und Annaberg. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 278—282.
14. — A. Bittner. Aus dem Gebiete des Traisenflusses; Petrefaktenfunde, insbesondere im Muschelkalke des Traisengebietes. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 379—385.
15. 1896. A. Bittner. Über die geologischen Aufnahmearbeiten im Gebiete der Traisen, der steyrischen Salza und der Pielach während des Sommers 1896. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 331—335.
16. — A. Bittner. Geologisches aus dem Pielachtale nebst Bemerkungen über die Gliederung der alpinen Trias. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 385—395.
17. 1898. A. Bittner. Über zwei neue Fundstellen der *Posidonomya alpina* in den niederösterreichischen Kalkalpen. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 216.
18. 1901. A. Bittner. Aus den Kalkvoralpen des Traisentalles, den Umgebungen von Lilienfeld und St. Veit an der Gölsen. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 153—168.
19. 1912. L. Kober. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 88. Bd., S. 360—368.
20. 1922. O. Ampferer. Über morphologische Arbeitsmethoden. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, S. 217—222.
21. 1923. L. Kober. Bau und Entstehung der Alpen. Verlag Gebrüder Bornträger, S. 169—178 (wörtliche Abschrift aus 19).
22. 1924. O. Ampferer. Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen. 2. Teil, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 74. Bd., S. 53.
23. 1925. E. Spengler. Aufnahmebericht. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 19.
24. 1926. L. Kober. Geologie der Landschaft um Wien. Verlag J. Springer, S. 50—52.
25. — W. Petrascheck. Die Steinkohlen der Alpen. Zeitschrift des oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereins in Kattowitz, S. 521, 522.
26. — E. Spengler. Aufnahmebericht. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 18—21.
27. — K. Barth, Einiges von den Erzvorkommen bei und um Annaberg in Niederösterreich. Montanistische Rundschau. XVIII. Jahrg. S. 329—330.
28. 1927. E. Spengler. Aufnahmebericht. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 52—54.
29. — H. Vettors. Über geologische Beobachtungen im Wiesenbachtale bei St. Veit an der Gölsen und einige Gedanken über den Bau der benachbarten Flyschzone. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, S. 265—277.
30. — M. Müllner. Die Paulinenhöhle bei Türnitz. Natur- und höhlenkundliche Führer durch Österreich, X. Bd.
31. — M. Müllner. Karsterscheinungen in den Traisentaler Kalkalpen. Blätter für Naturkunde und Naturschutz. 14. Jahrg. S. 2—6.
32. — J. Pia. Neue Beobachtungen über die geologische Verbreitung fossiler Kalkalgen. 2. Gegend östlich St. Ägyd am Neuwald. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften. 64. Jahrg. Nr. 14.
33. 1928. E. Spengler. Aufnahmebericht. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1. Heft.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	53
Die Frankenfesler Decke	55
Stratigraphie	55
Tektonik	57
Die Lunzer Decke	59
Tektonische Übersicht	59
Die Loicher Schuppe	62
Die Hammermühlenschuppe	64
Die Reitelmulde	66
Die Hohensteinschuppe	68
Blattverschiebungen und Faltungen in der Hohensteinschuppe	71
Die Eisensteinmulde	72
Die Schwarzenbacher Schuppe	75
Die Seiferriegelmulde	76
Die Fuchsrriegelschuppe und die Pielachursprungmulde	81
Die Falten der Lunzer Decke in dem Raume zwischen der Gosauplatte der Hintereben und dem Hallbachtale bei Kleinzell	83
Überblick über den Jura und das Neokom der Frankenfesler und Lunzer Decke	86
Die Gosauschichten und das Alter der Faltung in der Lunzer Decke	89
Die Annaberger Teildecke der Ötscherdecke und die Annaberger Fenster	93
Die Annaberger Decke	93
Stratigraphie	93
Tektonik	94
Die mutmaßliche Fortsetzung der Annaberger Decke in den Raum nördlich von Türritz	97
Die Fenster in der Annaberger Decke	99
1. Das Fenster von Annaberg	99
2. Das Fenster von Mühlfeld	102
3. Das Schmelzfenster	103
4. Das Gösinger Halfenster	105
Die Reisalpendeildecke der Ötscherdecke	108
Der Schubrand der Reisalpendecke und die Zwischenschuppen zwischen Lunzer und Reisalpendecke	108
Der innere Bau der Reisalpendecke	114
Die Unterbergteildecke der Ötscherdecke	118
Der Verlauf der Schubfläche	118
Der stratigraphische Aufbau der Unterbergdecke	120
Die Göllerschuppe	122
Über das gegenseitige Verhältnis von Annaberger, Reisalpen- und Unterbergdecke und das Alter der Überschiebungen	124
Amperfers Deutung der Tektonik auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“	131
Fortsetzung der tektonischen Zonen gegen O und W	133
Zur Frage der Schubweite der Decken der Traisentaler Kalkalpen	136
Literaturverzeichnis	141

Erklärung zu Tafel L

Die Prof. I—XI sind Querprofile, nur das Prof. III α ist in bezug zum Hauptstreichen der Schichten ein Längs-, in bezug zum lokalen Streichen jedoch teilweise auch ein Querprofil. Der nördlichste, auf Blatt „St. Pölten“ gelegene Teil des Prof. VIII wurde wegen Platzersparung links vom übrigen Teil dieses Profiles angebracht; ein Hereinrücken des ganzen Profiles gegen links wurde vermieden, um die Beziehungen zu den Nachbarprofilen nicht zu stören. Das von Vettters (29) aufgenommene Profil der linken Talseite des Wiesenbachtals ist die nördliche Fortsetzung des Prof. IX; doch reicht dieses etwa bis zum Fiedlerstaler Graben bei Vettters. Wie sich aus den Angaben der Weltgegenden ergibt, sind die Prof. I—XI nicht vollständig parallel und verlaufen teilweise in gebrochener Linie; die Knickungsstellen sind genau angegeben. Die östlichsten Profile wurden stärker NW—SO geführt, um bei dem hier bereits beginnenden Einschwenken des Streichens in die karpathische Richtung den Charakter von Querprofilen zu behalten.

Tektonische Bezeichnungen auf den Profilen:

<i>K</i>	=	Überschiebung der Kalkalpen über die Flyschzone
<i>L</i>	=	„ „ Lunzer Decke über die Frankenfesler Decke
<i>Iα</i>	=	„ „ Hammermühlschuppe (in IV Hammermühl-Antiklinalen)
<i>II</i>	=	„ „ Hohensteinschuppe
<i>III</i>	=	„ „ Schwarzenbacher Schuppe
<i>IV</i>	=	„ „ Fuchsrriegelschuppe
<i>A</i>	=	„ „ Annaberger Decke
<i>T</i>	=	„ „ Taverner Schuppe ¹⁾
<i>Z—Z₃</i>	=	„ „ Zwischenschuppen unter der Reisalpendecke ²⁾
<i>R</i>	=	„ „ Reisalpendecke
<i>B</i>	=	„ „ Bruckhofer Schuppe
<i>U</i>	=	„ „ Unterbergdecke ³⁾
<i>Gδ</i>	=	„ „ Gällerschuppe
<i>Gt</i>	=	Gippelüberschiebung
<i>a</i>	=	Reitelmulde
<i>b</i>	=	Eisensteinsmulde
<i>c</i>	=	Seilerriegel- und Ebenwaldmulde
<i>d</i>	=	Pielachursprungmulde
<i>AF</i>	=	Annaberger Fenster unter der Annaberger Decke
<i>MF</i>	=	Mühlfelder „ „ „ „ „
<i>SF</i>	=	Schmelz- „ „ „ „ „

In Profil VI wurden die Beobachtungen am Westabhänge des Kammes Türitzer Hüger—Paulmayer, in Prof. VIII diejenigen am Ostgehänge des Kammes Klosteralpe—Rotenstein hineinprojiziert. Die in Prof. VII unter dem Hochkogel eingetragene Mulde *c* samt den über diese transgredierenden Gosauschichten sieht man an der Westseite des Hochkogels unter die Schwarzkogelschuppe einfallen, die Werfener Schiefer der Schwarzkogelschuppe hingegen sind gegenüber vom Ostabhänge des Hochkogels im Traisental aufgeschlossen. (S. 109.)

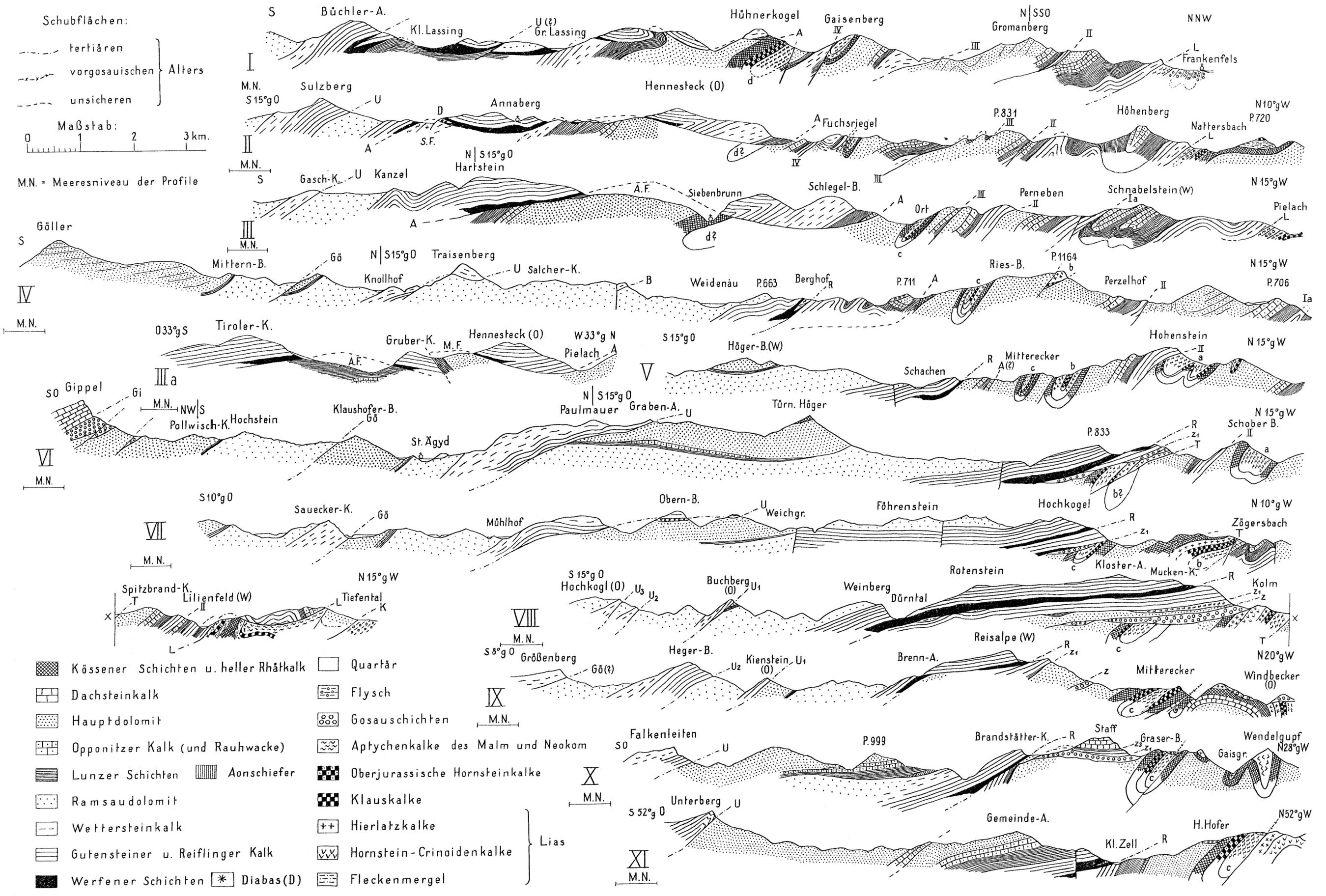
Da Gntensteiner und Reiflinger Kalk mit dem Wettersteinkalk in der Natur durch allmähliche Übergänge verbunden sind, wurde dies auch auf den Profilen zum Ausdruck gebracht. Im Hauptdolomit ist die Schichtung nur dort angegeben, wo sie deutlich zu sehen ist.

Wenn ein Profil nicht genau durch einen Berggipfel geführt ist, ist dies durch Angabe der Weltgegend bezeichnet. So bedeutet z. B. Reisalpe (W), daß das Profil nahe westlich des Reisalpengipfels den Kamm durchschneidet.

¹⁾ In Prof. VII wahrscheinlich an einer Verwerfung versenkt.

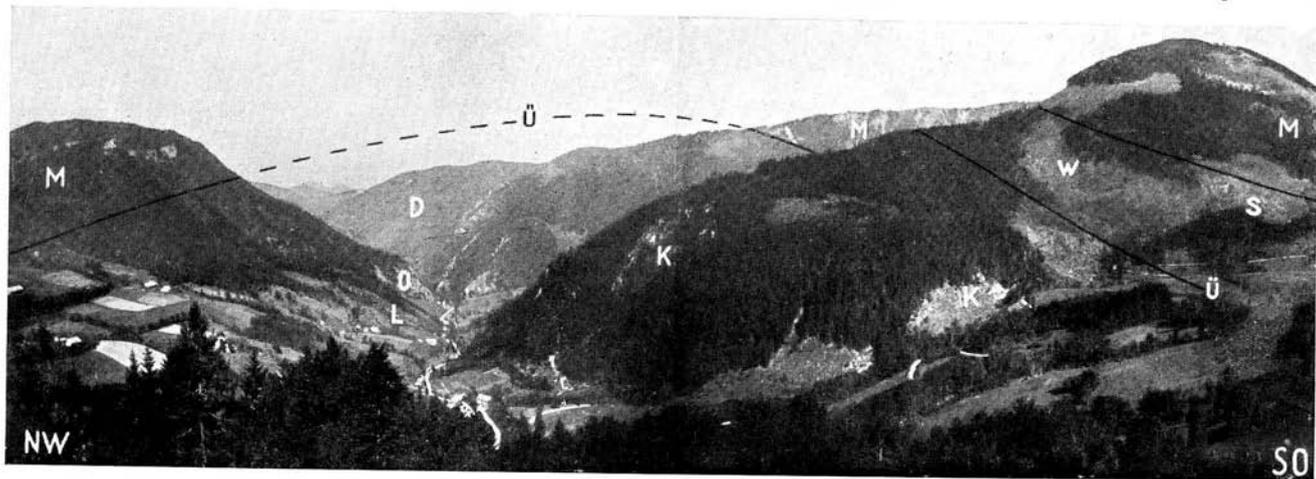
²⁾ *Z₁* = Schwarzkogelschuppe.

³⁾ In den Prof. VIII und IX ist die Unterbergdecke in die Teilschuppen *U₁—U₃* gespalten.



Gr. Kögelberg.

Ahornberg.



Aussicht von Annaberg ins Türrnitztal. Bester Überblick über das Annaberger Fenster. Im Hintergrunde am Horizont der Hohenstein. E. Spengler, Phot.

Ü = Überschiebung der Annaberger über die Lunzer Decke.

- | | | | | | | | |
|----------------------|---|-----|----------|-----------------------|---|----------------|-------|
| D = Hauptdolomit | } | des | Fensters | M = Muschelkalk | } | der Annaberger | Decke |
| O = Opponitzer Kalk | | | | W = Werfener Schiefer | | | |
| L = Lunzer Sandstein | | | | S = Kalkschutt | | | |
| K = Wettersteinkalk | | | | | | | |

Die Gesteine des Fensters fallen steil gegen SW, die Muschelkalke der Decke liegen am Gr. Kögelberg fast horizontal, am Ahornberg fallen sie flach S.