

Die östlichen Vorlagen des Wiener Schneeberges.

Von R. T o t h, Wien.

(Mit einer geologischen Karte und einer Tafel.)

Vorliegende Arbeit ist das Ergebnis geologischer Aufnahmen, die in den Jahren 1931—33 ausgeführt wurden. Sie sollen die Grundlage bieten für einen Teil eines von der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien vorbereiteten, geologisch kolorierten Reliefs von Rax und Schneeberg, welches im Maßstab 1 : 7500 gehalten ist. Eine möglichst sorgfältige geologische Aufnahme ist hiefür Vorbedingung und wurde im Laufe der Arbeit angestrebt. Mit dem erwähnten Plane der geologischen Abteilung des Museums wird einem langgehegten Wunsche Rechnung getragen, ein übersichtliches und zusammenfassendes Bild der geologischen Verhältnisse der Wiener Hausberge zu entwerfen, gegründet auf moderne Aufnahmen.

Anderseits ergab sich hiedurch die Gelegenheit, zu der seit langer Zeit in Schwebe stehenden Frage einer selbständigen Hallstätter Decke einen bescheidenen Beitrag zu liefern. Vorliegende Arbeit verfolgte hiebei den Zweck, in stratigraphischer Beziehung eine Ergänzung zu den besonders von tektonischen Gesichtspunkten geleiteten Arbeiten L. K o b e r's (13) und O. A m p f e r e r's (18, 20) zu bilden. Die für ihre Zeit sicher hervorragenden Arbeiten B i t t n e r's und G e y e r's können ja mit den Ergebnissen moderner paläontologischer und stratigraphischer Forschung nicht völlig in Einklang gebracht werden. Daß natürlich eine auf veraltete, stratigraphische Angaben aufgebaute Tektonik zu Fehlschlüssen gelangen muß, ist ohnweiters einleuchtend.

Es konnte nur ein verhältnismäßig kleiner Teil des für die Beantwortung des erwähnten Problems wichtigen Abschnittes eingehend studiert werden¹. Besonderes Augenmerk wurde den Verhältnissen am südlichen Gahnsabfall gewidmet, da diese Gegend für die Frage der Hallstätter Decke in gewisser Beziehung einen Schlüsselpunkt darzustellen scheint.

Die Südgrenze des Arbeitsgebietes fällt daher mit diesem Abschnitt des Kalkalpensüdrandes zusammen, der in den Arbeiten K o b e r's und A m p f e r e r's behandelt worden ist. Im Norden ist das Gebiet durch Kammlinien des Größen- und Haltberges bestimmt, welche Erhebungen bereits dem voralpinen Deckensystem i. S. K o b e r's angehören. Im Nord-

¹ Im Zusammenhang damit stehen stratigraphische Studien, die den Triaskalkmassen im Gebiete der Neuen Welt galten und deren Ergebnisse im Akademischen Anzeiger veröffentlicht wurden (34).

westen (Hochschneeberg) schließen die eigenen Aufnahmen an das von E. Spengler aufgenommene Spezialkartenblatt Schneeberg—St. Ägyd an, wogegen im Südosten (Gegend von Hirschwang) an die von H. P. Cornelius ausgeführten Neuaufnahmen auf dem Blatt Müzzzuschlag anzuknüpfen ist. Die Ostgrenze bildet im großen und ganzen der Sierningbach.

Für den nördlichen Teil des Aufnahmegebietes lag das zuletzt von K oß m a t in den Jahren 1908—11 aufgenommene Kartenblatt Wr.-Neustadt als geologische Grundlage vor. Dieses erwies sich jedoch an vielen Stellen als verbesserungsbedürftig.

In topographischer Beziehung stand für das nördliche Gebiet die in schraffenfreier Manier gehaltene Sektionskopie 4856/3 zur Verfügung, für das südliche bloß die alte Sektionskopie, deren unsaubere Felssignaturen Farbeintragungen bedeutend erschwerten.

Die lange in Vorbereitung gewesene neue topographische Karte vom Schneeberg und der östlichen Rax im Maßstabe 1 : 25.000 ist nämlich erst vor kurzem erschienen. Eine Übertragung auf diese schöne Karte ist für das nördliche Gebiet (Umrandung des Puchberger Beckens) versucht und in dieser Arbeit wiedergegeben worden. Der südliche Teil (Gahns) soll später mit dem neu aufzunehmenden, übrigen kalkalpinen Anteil des Blattes Neunkirchen veröffentlicht werden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinen verehrten Lehrern, den Herren Professoren J. v. P i a und F. E. S u e ß, für die Anregungen und wissenschaftlichen Ratschläge an dieser Stelle den herzlichsten Dank abzustatten. Herr Prof. J. v. P i a hat die Bestimmung der Diploporen in liebenswürdiger Weise übernommen und die Arbeit in jeder Beziehung gefördert¹. Mein Dank gilt ferner den Herren Professoren Hofrat Dr. F. X. S c h a f f e r und Direktor Dr. F. T r a u t h. Beide Herren haben mit mir Exkursionen unternommen und ihre Erfahrung bereitwilligst zur Verfügung gestellt. Überdies gewährte mir Herr Hofrat Prof. F. X. S c h a f f e r in der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums einen Arbeitsplatz. Die Arbeit wurde ferner vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein durch freigebige Subventionen wesentlich unterstützt. Diesem Verein sei ebenfalls herzlichst gedankt. Bei der Reinzeichnung der geologischen Karte hat mich Herr L. P r o h a s k a unterstützt.

Stratigraphie.

Die P r e b i c h l s c h i c h t e n bilden normaler Weise das Liegende der Werfener Schichten und bestehen aus grobem, buntem Quarzkonglomerat. Sie sind an zwei Stellen unseres Aufnahmegebietes verbreitet. Am Südrand des Gahnsplateaus und im Norden, südwestlich von Breitensohl. Im Süden beginnt das Quarzkonglomerat bei Payerbach und ist hier knapp über der Eisenbahnstation in einem Steinbruch aufgeschlossen. Diese Serie

¹ Er hat mir in dankenswerter Weise zwei Photographien aus seiner Sammlung zur Veröffentlichung überlassen.

gewinnt gegen Osten, namentlich in der Gegend von St. Christof und Priggwitz, sehr an Breite und ist frühzeitig in den Arbeiten von Töula, Vacek, Geyer, Redlich und Mohr behandelt worden. Mohr hält diese klastische Schichtserie mit Redlich für alpines Perm. Nach dem erstgenannten Forscher findet sich das Quarzkonglomerat westlich vom Schneedörfel nur mehr in Spuren. Trotz genauester Begehung konnte ich keine ähnliche Beobachtung machen. Winzige Quarzspuren fanden sich zwar nördlich des Kurhauses von Reichenau, doch entstammt dieses Vorkommen der Reichenauer Rauhwacke, ist also genetisch kaum mit den genannten Schichten in Verbindung zu bringen.

Das Vorkommen östlich vom Gahnsbauer bei Rohrbach im Graben war schon Geyer bekannt. Dieses Konglomerat findet sich südwestlich des „Köhler“ bei Breitensohl, auf den Hängen bis 930, resp. 940 m Seehöhe emporreichend. In dieser Höhe dürfte die Grenze gegen den Werfener Schiefer verlaufen. Ampferer fand im Werfener Schiefer Prebichlkonglomerat neben Quarzporphyren und Quarziten als tektonische Schollen¹. Am Schlusse seiner Arbeit gibt er eine Liste von Gesteinen an, die sich an der Zusammensetzung dieser Schollen von Breitensohl beteiligen. Die petrographischen Angaben stammen von W. Hammer und B. Sander. Ich konnte südwestlich von Breitensohl Sericitquarzitschiefer und über dem Gahnsbauer ein loses Stück einer Arkose von mittlerem bis feinem Korn finden. Diese Gesteine wurden bloß auf makroskopischem Wege bestimmt.

Werfener Schichten.

Die Werfener Schichten bestehen aus grünen, violetten, schieferigen Sandsteinen und Tonschiefern, die gegen oben zu in Kalkschiefer und helle, mit glimmerigen Belägen bedeckte, dünnsschichtige Kalke übergehen. Die Werfener Schichten sind am Südabfall des Gahnsplateaus gut aufgeschlossen und fallen hier in der Regel gegen den Hang ein.

Schon den älteren Autoren, wie Hertle, ist die außerordentliche Mächtigkeit des Werfener Schichtenkomplexes aufgefallen und Geyer hat deshalb die Möglichkeit von Schichtenwiederholungen erwogen.

Die untere Schichtgruppe der Werfener Schichten, grüne und violette, glimmerreiche Fein-Sandsteine, sind durch *Pseudomonotis aurita* Hauer, die ich neben unbestimmbaren Bivalvenresten auf dem unteren Teile des Saurüsselweges bei Reichenau fand, gekennzeichnet.

In den oberen gelblichen Kalkschiefern wies schon Hertle *Avicula* (jetzt *Eumorphotis*) *venetiana* Hauer nach. Spengler beschrieb 1927 aus den hellgrauen, dünnplattigen Kalken über dem Hofe Haaberg eine ober-skythische Fauna (24). Er gibt folgende Formen an:

Myophoria costata Zenk.

Hoernesia socialis Bronn.

¹ Siehe 20, S. 23, Prof. 35.

Anodontophora cf. canalensis Cat.

Naticella costata Mstr.

Holopella gracillior Schaur.

S p e n g l e r hat mithin als erster das Vorhandensein der oberen Werfener Schichten im Schneeberggebiet nachgewiesen. Auf dem Hange westlich des Talhofes fand ich die für die Campiler Schichten typische *Myophoria costata* Zenk. nebst unbestimmbaren Gastropodenquerschnitten.

Lokalbeschreibung.

Das G a h n s p l a t e a u. Am prächtigsten ist der Werfener Schiefer östlich der Eisenbahnstation Hirschwang aufgeschlossen, an der Stelle, wo sich der Schwarza-Fluß dem Hange des Feuchterberges beträchtlich nähert. Hier stehen grünlichgraue, teilweise rötliche Schiefer an, die mitunter ziemlich gestört sind und Kleinfaltung erkennen lassen. Die Schichten fallen hier unter 65° Neigung ungefähr gegen Südosten ein. Knapp über der Station Hirschwang, unweit westlich der eben genannten Aufschlüsse an der Bahn, befindet sich ungefähr 30 m über der Talsohle ein Steinbruch, in dem die Werfener Schichten aufgeschlossen sind. Grünlichgraue, kalkige Schiefer mit gutausgebildeter Schichtung und Dendriten auf den Schichtflächen fallen bei einem Neigungswinkel von 45° gegen Nord-Nord-Westen ein. Es wird hier förmlich eine kleine Antikline vorgetäuscht. Abnormales Südostfallen der Werfener Schiefer wurde bisher nur an einer einzigen Stelle bemerkt, und zwar nördlich von der Örtlichkeit „Auf der Wiesen“, auf dem Wege zur Kote 928 bei Priggwitz. Dieser Aufschluß, in dem die Schichten in der angegebenen Weise einfallen, wurde von M o h r beschrieben. M o h r glaubt, daß es sich hier um eine Unregelmäßigkeit von untergeordneter und lokaler Bedeutung handle, während Nordfallen die Regel bilde. Vielleicht ist dieses abnormale, tektonische Verhalten auf eine oft betonte „Eigentektonik“, die dem Werfener sicher zukommt, zurückzuführen.

Die orographisch obere Grenze der Werfener Schichten verläuft in dem Profil über den Feuchterberg nach S p e n g l e r in 780 m Seehöhe. Diese Grenze stimmt mit der durch eigene Feldarbeit gewonnenen Erkenntnis genau überein, obwohl die Grenzziehung auf dem bewaldeten und von Verwitterungsschutt stark überrolltem Hange oft nicht leicht fällt. In dem Abschnitt östlich des Tales der „E n g“ ist die Mächtigkeit der Werfener Schichten ebenfalls bedeutend. Sie reichen westlich vom Schneedörfel am Hang bis ungefähr 730 m, östlich davon, im Bereiche der Kote 652, bis 740 oder 750 m empor. Im Profil über das Geyereck verläuft die Grenze zwischen Werfener Schichten und unterem, dunklem Brecciendolomit erst bei 800 m Seehöhe. Auch in diesem Teil bleibt die Richtung des Einfallens der Schichten nicht konstant. Immerhin fallen die Schichten in der Regel gegen den Berg ein. Nur in der Gegend oberhalb des Schneedörfels findet sich auch abweichend West- und Ostfallen. Der Werfener Schiefer ist hier in

mannigfacher, fazieller Ausbildung vertreten. Neben den üblichen, grau-grünen, dunkelvioletten Varietäten treten im Werninggraben und westlich davon Kalkschiefer auf, deren unebene Flächen reichliche Glimmerbeläge neben an Wurmsspuren erinnernden Gebilden aufweisen. G e y e r beschreibt sie als „knotige“ Schiefer und erwähnt ihre Ähnlichkeit mit dem Werfener von Sieding. Er faßt sie als mittleren Horizont auf. Nicht unerwähnt bleibe die Tatsache, daß die hellen Kalklagen, die diesen Schiefnern eingeschaltet sind, oft mehr minder reichlich Pyrit führen. Diese Pyritführung ist auch für die fossilführenden oberskythischen Kalke am Ausgang des Tales der „Eng“ charakteristisch.

Über dem Hochberger bei Payerbach treten dunkelgraue bis schwärzliche Schiefer mit tonigen Belägen auf, die vornehmlich als Fördermaterial vor einem Stolleneingang, aber auch über Tag zu finden sind. Dieses Gestein erweist sich bei der Prüfung mit Salzsäure als ziemlich kalkreich. Die stratigraphische Stellung dieser dunklen Kalkschiefer scheint nicht genügend geklärt. Immerhin dürften sie dem Werfener Schieferkomplex angehören.

Im Norden des Gahnsabsturzes sind die Aufschlußverhältnisse wesentlich ungünstiger. Dies gilt vor allem für den westlichen Teil, der als „Alpelleiten“ bezeichnet wird. Das Gelände ist hier von Wald bedeckt und fast zur Gänze aufschlußlos. Die tiefere Grenze des Werfener Schiefers verläuft im Tal des Rohrbachgrabens. Werfener Schiefer stößt auf den „Waldwiesen“ unmittelbar an den Dachsteinkalk des Hengstes. Ungeheim charakteristisch kommen hier die Gesteinsverschiedenheiten in den Geländeformen zum Ausdruck. An der hydrographisch linken Seite des Tales streicht der gebankte Dachsteinkalk in die Luft aus und bildet steile Wände, unter denen sich das an Werfener Schiefer gebundene sanfte Wiesengelände des Talgrundes ausbreitet. Hellgraue Kalkschiefer, Vertretung der Campiler Schichten, treten auch hier am Nordrande des Gahnsplateaus auf. Sie bilden im Profil der Alpelleiten das Liegende dunkler Breccien-dolomite und sind nicht aufgeschlossen, sondern bloß in Form von Lese-stücken am Hange bemerkbar.

Die orographisch obere Grenze des Werfeners verläuft auf den Alpelleiten in 1040—1060 m Seehöhe und wird daselbst durch ein Quellniveau eindrucksvoll markiert. Im östlichen Teil, namentlich am Gehänge östlich vom Heuweg (siehe Karte im Maßstabe 1 : 40.000), also im Gebiete der eigentlichen Gahnsleiten, sind die Aufschlüsse zahlreicher.

Schon G e y e r ist das Auftreten von Werfener Schiefer auf der Plateaufläche aufgefallen. Er beschreibt ihn von mehreren Stellen: vom Übergang Lakaboden zur Bodenwiese, von der Bodenwiese selbst und deren nördlichem Ende und von der Gegend östlich des Kienberges. Am auffälligsten tritt der Werfener auf der Bodenwiese in Erscheinung. Er nimmt nach G e y e r das gesamte Areal der Wiese ein. Der unter der Schuttdecke begrabene Werfener Schiefer kommt nur am östlichen Rand hervor. A m p f e r e r erwähnt Aufschlüsse zur Zeit seiner Aufnahmen. Er fand

rote und grüne Quarzsandsteine neben Stücken von weißem Kalk und dunklem Brecciendolomit. Diesen fand ich ferner noch auf dem Sattel östlich vom Lakaboden. Die Aufgrabungen, die vor einigen Jahren im Auftrage der Baufirma Spritzer A.-G. auf der Bodenwiese ausgeführt wurden, bestätigten die Angaben der Geologen. Die eigenen Aufnahmsarbeiten ergaben für den östlichen Teil ziemlich sicheres Anstehen des Werfeners.

Deutliche Spuren zeigten sich nordöstlich der Kote 1229, und zwar bei der Abzweigung des Weges zur „Dopplerin“, ferner nördlich der Kote 1200 und zwischen den Koten 1142 und 1183 (nördliche Bodenwiese). Diese oft nur winzigen Reste sind kartographisch schwer ausscheidbar. Südlich der Kote 1159 (Mitterberg, Plateau) fand ich ein größeres Stück eines tiefroten, feinkörnigen Quarzsandsteines. Ich bin nicht sicher, ob dieses bedauerlicher Weise nicht anstehende Vorkommen von einer Sandsteinbank der Werfener Schichten abzuleiten ist oder der von mir jenseits des Ronergrabens nachgewiesenen Gosau angehört. Ein Gosaugebilde von gleichem oder auch nur annähernd ähnlichem petrographischen Habitus ist mir allerdings bis jetzt aus dem ganzen Schneeberggebiet nicht bekannt geworden.

Die Werfener Schichten der Puchberger Umgebung. Die Verbreitung des Werfeners in diesem Abschnitt entspricht nur zum Teil den in der K o ß m a t - Karte wiedergegebenen Verhältnissen. Im einzelnen gelang es folgende Korrekturen vorzunehmen. Im westlichen Puchberger Becken wird der Sattel zwischen dem Lärchkogel (Kote 880) und der westlich davon gelegenen Erhebung der Kote 883 aus Werfener Schichten, die hier gut aufgeschlossen sind, gebildet und besteht nicht aus hellem Trias-Kalk, wie die Karte der Geologischen Bundesanstalt irrtümlicherweise angibt. Im Süden wird dieser Werfener Streifen, der beide Erhebungen voneinander trennt, vom Quartär abgeschnitten. Übrigens kommt die Anwesenheit der weichen Gesteinsart morphologisch in der relativ tiefen Einsattelung schon auf weitere Entfernung zum Ausdruck. Im Mieseltal ist der Verbreitung des Werfeners insofern zu viel Raum gegeben, als die westliche Begrenzungslinie des Liasfleckenmergels an der hydrographisch linken Seite zum Teil oben am Hange und nicht auf der Talsohle verläuft. Die Grenze des Werfener Schiefers gegen die Triaskalke im Hengst-Arbestäl ist dagegen in der Karte richtig eingetragen. Bei der Siedlung Arbestäl treten hellgrüne bis hellgraue schiefrige Mergel auf. Sie sind steil bis saiger gestellt und enthalten einen hellen Kalk, der nicht aus der oberen kalkreichen Gruppe des Werfeners zu stammen scheint. Mit Rücksicht auf zellig verwitternde, dolomitisch aussehende Kalke in der Nähe von Arbestäl ist die Annahme, daß es sich hier vielleicht um ein kleines isoliertes Muschelkalkvorkommen im stark gestörten Schiefer handelt, in Möglichenkeitsbereich gerückt.

Größere Verbreitung gewinnen die Werfener Schichten meines Erachtens am Nord- und Nordostfuß des Buchberges (Kote 821). Verschiedene Gründe bestimmten mich, die hier von K o ß m a t als „Konglomeratzonen der Gosau“ ausgeschiedenen Teile abzulehnen. Im Gegensatz zur Konglomerat-

zone von Eichberg, nordöstlich von Puchberg, ist trotz genauester Begehung von „Konglomeraten“ nicht die geringste Spur zu bemerken. Auch die tiefrote Färbung des Bodens, die für die eben erwähnte Zone typisch ist, vermißt man südlich von Puchberg gänzlich. Dagegen sind auf den Wiesen und Äckern nördlich des Buchberges deutliche Spuren von Werfener Schiefen zu finden, die ungefähr bis an die Wald-Wiesengrenze zu verfolgen sind. Unweit westlich der Kote 621 tritt am Waldrand eine Quelle auf, die vielleicht als Schichtquelle zu deuten ist. Zudem ist — abgesehen vom Fehlen jeglicher, aus den anstehenden Gosaukonglomeraten stammender Gerölle — auf die Beschaffenheit des Bodens zu achten. Dieser gleicht durch seinen sandigen, oft erdigen Habitus den Böden der Werfener Zone völlig.

Ampferer erwähnt südlich von Pfenningbach gelblichgraue, dünn-schichtige Kalke, dunkle Mergel und dünnblättrige Mergelkalke, macht auf die außerordentlich geringe Ähnlichkeit dieser Gesteine mit Werfener Schiefen aufmerksam und glaubt sie in den Jura stellen zu müssen. Er denkt dabei etwa an Aptychenkalke und Liasfleckenmergel. Ich konnte in den gelblichgrauen, dünn-schichtigen Kalken winzige, turmförmige Gastropoden neben anderen Fossilspuren (Bivalvenschalenreste?) nachweisen. Die Schnecken erinnern an *Coelostylina werfenensis*. Überdies sind Schichtflächen dieses Gesteins manchmal mit Dendriten bedeckt. Möglicherweise gehört ein Teil dieses Komplexes doch zu den Werfener Schichten. Die dunklen Mergelkalke scheinen jedoch mehr für Liasfleckenmergel zu sprechen.

Haselgebirge. Gips ist schon Čížek in der Nähe von Vierlehen bei Puchberg aufgefallen. Gipslager geben bei Bruck-Pfenningbach noch heute Anlaß zum Abbau. Für dieses Terrain ist ein ziemlicher Reichtum an Gipsdolinien charakteristisch. Hierzu treten zahlreiche, durch den Bergbau verursachte Pingen. Gipsvorkommen werden an mehreren Stellen des Puchberger Beckens durch die sog. „Trichter“ angezeigt. Sogar in der Sektionskopie (im Maßstabe 1:25.000) sind diese Erdfälle kartographisch festgehalten. Sie erreichen oft bedeutende Tiefe und sind häufig mit Gehölz bewachsen, wodurch sie sich, wie z. B. nordöstlich des Schwabenhofes bei Schneebergdörfel, vom umgebenden Wiesengelände deutlich abheben.

Sie finden sich aber auch in den den Werfener Schiefer bedeckenden geologisch jüngsten Ablagerungen. Westlich von Knipflitz treten sie im Diluvialschotter auf. Hier hat sogar K o ß m a t auf Grund dieser G.-Dolinen „Gips“ in die geologische Karte eingetragen. Südlich von Sonnleiten treten derartige Vertiefungen ebenfalls nicht unmittelbar im Werfener auf. Ferner bemerkt man sie, wenn man die aus jugendlichen Bildungen zusammengesetzten Höhen westlich der Kote 753 (bei Schneebergdörfel) besteigt.

Quellen. Wie anderwärts in den Kalkalpen bildet der Werfener Schiefer auch hier den Wasserhorizont. Ein großer Teil der Quellen ist wohl als Schichtquellen aufzufassen. Dies ist besonders deutlich am Nordrand des Gahnsplateaus zu bemerken. In 1040 bis 1060 m Seehöhe treten

auf den nördlichen Gahnsleiten mehr oder minder starke Quellen auf. Unter diesen führt die Quelle auf dem blaumarkierten Weg Pürschhof—Rohrbachgraben (siehe Karte im Maßstab 1 : 40.000) weitaus das meiste Wasser. Die Verbindungslinie dieser einzelnen Quellen kann gleichzeitig als die orographisch obere Grenze des Schiefers aufgefaßt und als solche in die geologische Karte eingetragen werden. Dieser Quellreichtum ist dagegen dem Südrand des Plateaus fremd. Hier ist die Sterilität wohl mit der Tatsache in Verbindung zu bringen, daß die wasserführenden Werfener Schichten größtenteils gegen den Hang einfallen, so daß ein Anlaß für Quellaustritte nicht gegeben ist. Nur an einer einzigen Stelle, und zwar unweit westlich des Geyerecksfelsens, tritt in einer Höhe von über 900 m spärliches, im Sommer bald versiegendes Wasser aus. Diese kleine Quelle ist nicht gefaßt und erscheint an ein dünnes Werfener Band gebunden, welches in dem offenbar stark gestörten Gebiet in helle Wettersteinkalke eingeklemmt ist. Das Auftreten von Wasser auf der Großen Bodenwiese ist ebenfalls an den Werfener Schiefer gebunden.

Auch in der Puchberger Umgebung treten an der Grenze von Werfener und Kalkmassen reichlich Quellen aus. Die Muschel- und Wettersteinkalke spielen hier die Rolle von Niederschlagssammlern. Hierher gehören die Quellen im Miesel- und Schrattental, ferner am Fuße der Kalkmassen des Abfalls bei der Burgruine Losenheim, im Hengst- und Arbestal, westlich und südlich der Schwarzengründe und an vielen anderen Stellen. Sie sind oft sehr wasserreich und nicht selten von Kalktuffablagerungen begleitet.

Rauhwacken.

Unter diesen versteht man meist gelblichbraune, selten (in unfrischem Zustande) rotbraune, mehr oder weniger kompakte bis poröslückige Kalkgesteine, resp. Zellkalke, die an der Grenze der skythischen und anisischen Stufe auftreten. Die weitaus mächtigste Entwicklung erreichen diese Rauhwacken beim Kurhaus von Reichenau. Von hier beschrieb sie schon L. H e r t l e und stellte sie an die Grenze der Werfener Schichten und Guttensteiner Kalke. G e y e r faßte sie als Einlagerungen in den Schiefen auf. M o h r setzt sich in seiner Grauwackenarbeit mit diesem Rauhwackenzug auseinander und hat bereits auf den mylonitischen Charakter dieses Gesteins hingewiesen. Grüne, zum Teil violette Werfener Schieferbröckchen sind in eine gelbliche, poröse Kalkmasse eingebettet.

Bei der Prüfung mit Salzsäure erweisen sich die Rauhwacken als durchwegs kalkig, wobei dolomitische Beimengungen zu fehlen scheinen. Als Lösungsrückstand bleibt fast reiner Quarzsand übrig. Eine Dünnschliffuntersuchung, die ich anstellte, ergab folgendes Resultat: Quarz ist sehr verbreitet. Daneben kommt Orthoklas und Plagioklas vor. Dieser ist auf Grund der Bestimmung der Auslöschungsschiefe sauer, von weniger als 20% Anorthitgehalt, steht also an der Grenze Albit-Oligoklas. Zwillingbildung nach dem Albitgesetz ist häufig. In einem Plagioklasindividuum

fand sich ein Quarzeinschluß. Als Probe für diesen Dünnschliff wurde eine aus der Nähe des Geyerhofes bei Payerbach stammende Rauhwanke verwendet.

Die Rauhwancken sind in linsenförmiger Ausbildung östlich des Tales der „Eng“ reichlich entwickelt. Westlich davon fand sie A m p f e r e r an der Basis des Haaberges. Diese Beobachtung vermochte ich nicht zu bestätigen. Ferner trifft man sie am Nordrand des Gahnsplateaus auf dem Heuweg (siehe Karte im Maßstabe 1:40.000) über dem Werfener Schiefer, schließlich in der Umgebung von Rohrbachgraben und an mehreren Stellen im Puchberger Becken.

Südlich vom Rohrbachgraben und am westlichen Hang des Postl-Berges (Kote 772) treten hellgelbe Kalke mit deutlichem Zellgefüge in Verbindung mit Muschelkalk, bezw. dunklem Dolomit auf. K o ß m a t verzeichnet an den eben genannten Stellen in der geologischen Spezialkarte „Orbitoïdenschichten“, obwohl hier nicht die geringste Spur von Orbitoïden zu finden ist. Zudem enthalten die genannten Schichten in der näheren Umgebung, wie am Buchberg, tatsächlich prächtig erhaltene Orbitoïden in größten Mengen, die die gleichen Fossilien aus der Grünbacher Gegend an Häufigkeit und im Erhaltungszustand eher übertreffen. Endlich spricht auch der petrographische Habitus kaum für Orbitoïdenschichten. Ich glaube vielmehr, daß hier eine Verwechslung rauhwanckenähnlicher, untertriadischer Zellkalke mit jenen vorliegt. Schließlich möchte ich noch auf das sorgfältig ausgearbeitete Profil O. A m p f e r e r's (siehe 20, Fig. 34) verweisen. Dieser trefflich beobachtende Feldgeologe gibt südlich von Rohrbachgraben „Werfener Schiefer mit R a u h w a c k e n und Triasdolomit“ an. Auch ihm ist die Anwesenheit von Orbitoïdenschichten nicht aufgefallen.

In neuerer Zeit ist das Problem der Entstehung der Rauhwancken mehrfach behandelt worden. Namentlich J. v. P i a und H. P. C o r n e l i u s haben sich mit dieser Frage beschäftigt. v. P i a hat die Saalfeldner Rauhwanke, die eine dolomitische Breccie darstellt, also mit den in unserem Aufnahmungsgebiet auftretenden Rauhwancken kaum identifiziert werden darf, eingehend untersucht. Er stellt verschiedene Entstehungsmöglichkeiten zur Diskussion und kommt zu dem Resultat, daß diese Breccie nicht als Meeressediment, sondern tektonisch entstanden zu deuten ist. C o r n e l i u s leugnet die tektonische Entstehung der Mehrzahl der sogenannten „tektonischen Rauhwancken“ und tritt für eine sedimentäre Entstehungsart ein, indem er die Rauhwancken genetisch mit Salzlagerstätten in Verbindung bringt. Jedenfalls dürften in der Literatur unter dem Begriff der „Rauhwancken“ heterogene Bildungen zusammengefaßt sein.

Die Mitteltrias.

S p e n g l e r gibt in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, Blatt Schneeberg—St. Ägyd, einen Überblick über die Faziesdifferenzierungen in der anisischen und ladinischen Stufe. Diese Gliederung der Mittel-

trias hat auch in unserem Aufnahmegebiet, insbesondere am Südrand des Gahnsplateaus, Gültigkeit. Hier ist die reiche fazielle Ausbildung bereits frühzeitig durch die Arbeiten von Geyer, Kober und Ampferer erkannt worden. Namentlich letzterer hat auf die Spaltung der Faziesgebilde in der Mitteltrias aufmerksam gemacht, eine Erscheinung, die am ganzen Südrand der nördlichen Kalkalpen beobachtet worden ist. Übergänge zwischen den einzelnen Fazies sind vorhanden und lassen sich auch in unserem Arbeitsgebiet nachweisen.

Guttensteiner Fazies und Muschelkalk.

Der Begriff der Guttensteiner Schichten ist bei Hertle noch zu weit gefaßt, Geyer beschränkt diese Bezeichnung dagegen nur mehr auf dunkle, bis schwarze, dünnsschichtige, schiefrige, spätige Kalke und beschreibt sie vom Ausgang der „Eng“ bei Reichenau, woselbst sie die tiefste Terrasse bilden. Er erwähnt am Wege vom Schneedörfel zur „Eng“ einen Aufschluß von Guttensteiner Schichten, in deren „Hangendem scheinbar nochmals violetter Werfener Schiefer zutage kommt“. Dies ist ebenfalls über der an der hydrographisch rechten Seite des Tales der „Eng“ gelegenen Guttensteiner Kalkterrasse zu bemerken. Auch hier tritt über dem stark gestörten, z. T. Kleinfaltung aufweisenden, größtenteils bergwärts fallenden Guttensteiner Schichten nochmals Werfener Schiefer auf. Die Terrasse entspricht also keinem Schuttband, wie Geyer angenommen hat. Die Guttensteiner Kalke, die auf dem Hange westlich des Talhofes noch durch dunkle, dünnsschichtige Kalke vertreten sind, fehlen im Feuchter Profil, wie schon E. Sueß festgestellt hat, gänzlich. Ebenfalls vermißt man sie auf den Hängen östlich der „Eng“. Bloß westlich des Geyereckes fand ich ein loses Stück eines schwarzen, spätigen Kalkes, der auf starke tektonische Beanspruchung hinwies. Schwarze, weiß geäderte Kalke finden sich allenthalben am Nordrand des Gahnsplateaus. Geyer beschrieb sie von hier.

In der Umgebung von Puchberg sind sie namentlich nördlich von Rohrbachgraben und Arbetal entwickelt. Besondere Mächtigkeit erreichen die Guttensteiner Kalke am Schneeberg. Ihr Kontakt mit den Werfener Schichten ist im Schrattental, westlich Schneebergdörfel in ungefähr 920 m Seehöhe ersichtlich. An dieser Stelle zeigen die Guttensteiner Kalke des Hochschneeberges deutlich tektonische Beanspruchung. Sie sind hier förmlich tektonisch geschiefert.

Neben der Fazies der dünnsschichtigen Guttensteiner Kalke kommen noch graue, hornsteinlose Kalke mit mächtigerer Bankung vor. Als „Muschelkalk“ bauen sie den Himberg bei Puchberg auf und zeigen schöne Schichtung, wobei die Schichten gegen Süd-Südosten einfallen. Am Romeikogel im Orte Puchberg (siehe Karte im Maßstabe 1:40.000) sind die Schichten stark gestört, weniger mächtig und sichtlich etwas dolomitisiert. Kleinere Muschelkalkvorkommen verzeichnet die Koßmat-Karte nördlich

von Puchberg, am Ausgang des Haltbergertales an der hydrographisch linken Seite, woselbst ein südöstliches Einfallen zu bemerken ist; ferner nordwestlich der Kote 664 und schließlich zwischen Muthenhof und dem Orte Puchberg.

Die Guttensteiner-, bzw. Muschelkalkmasse des Buchberg—Kienberg-Höhenzuges fällt, soweit Anhaltspunkte gewonnen werden konnten, im Gegensatz zum Muschelkalk des Himberges gegen Nordosten, bzw. Nordnordosten ein. Dies ist namentlich an der Südseite der Kalkmasse der Fall¹. In 840 m Seehöhe, knapp unter dem Gipfel des Kienberges (Kote 904), fallen schöngeschichtete schwarze Guttensteiner Kalke mit einer Neigung von 75° gegen Norden ein. An der Westflanke, gegen das Hengsttal zu, wird diese Kalkmasse von Störungen durchsetzt. Westlich der Kote 816 z. B. sind die Schichten bei südwestlichem Streichen fast saiger gestellt. Die sehr steil gestellten Muschelkalke treten hier an der rechten Seite des Hengsttales wandbildend auf. Aber auch an deutlichen Dislokationsbreccien fehlt es nicht. Größere Mylonitmassen trifft man, wenn man vom Sattel östlich der Kote 879 (wo das Kreuz steht) zur Anhöhe NW Kote 916 emporsteigt. An einer Stelle, und zwar unweit nordwestlich der Kote 816 gewahrt man in 720 m Seehöhe am Hang sogar ein kleines, lentikuläres Vorkommen von violetter, glimmerigem Schiefer im Muschelkalk. Vermutlich handelt es sich dabei um von unten aufgepreßten Werfener Schiefer. Alles deutet darauf hin, daß die Muschelkalkmasse des Buchberges mindestens im Westen dem Werfener Schiefer nicht normal aufgelagert ist. Am Nordhang sind die Kalke zum Teil sehr schlecht aufgeschlossen, zum Teil von transgressiver Gosau (Orbitoidenschichten) bedeckt.

Die kleine Anhöhe der Kote 879, unfern der Station „Hauslitz-Sattel“, wird ebenfalls von dunklem, spätigem Guttensteiner Kalk gebildet, der hier — abgesehen von Schichtverbiegungen und Wellungen geringfügigen Ausmaßes — im großen und ganzen relativ flache Lagerung aufweist.

Nach E. Spengler ist die Fazies der Guttensteiner Kalke auf dem Kartenblatt Schneeberg—St. Ägyd beinahe nur in den tieferen Teilen der anisichen Stufe entwickelt.

Guttensteiner Dolomit, dunkler Breccien-Dolomit.

Diese beiden Faziesvarianten scheinen unter den Dolomiten der Mitteltrias zu überwiegen. Im Gegensatz zum schwarzen, hellspätigen Guttensteiner Dolomit i. e. S. ist der meist dunkelgraue bis aschgraue Breccien-dolomit in der Regel ungeschichtet. Nur an einer Stelle findet man ihn geschichtet, und zwar am oberen Rand des südlichen Gahnsplateaus im Profil über das Geyereck. Hier ist er schon von G. Geyer und später von O. Ampferer beschrieben worden. In tieferen Gehängelagen bildet dunkelgrauer, massiger Brecciendolomit das Liegende der anisichen Wet-

¹ Die gleiche Beobachtung konnte schon Bittner machen, Hernstein, p. 76.

tersteinkalke des Geyereckfelsens. Er vertritt hier die Stelle der im Bereich der „Eng“ auftretenden Guttensteiner Kalke. Die Verbreitung der Dolomite und ihre Abgrenzung gegen die Kalkmassen am Abbruch des südlichen Gahns ist in dem Diagramm O. Ampferers (20, Fig. 18, Seite 13) schön zum Ausdruck gebracht. Der Anteil der Dolomitmassen am Aufbau dieses Plateauberges ist ein ziemlich bedeutender. Im dunkelgrauen Dolomit der oberen Gahnsserie fand ich Lagen limonitischen Erzes, das wahrscheinlich als Verwitterungsprodukt eines sideritischen oder pyrititischen Ganges aufzufassen ist. Das Vorkommen von aschgrauem Brecciendolomit mit Werfener Schieferstücken und Rauhwacken vom Übergang Lakaboden zur Bodenwiese wurde bereits an anderer Stelle erwähnt. Dunkle Dolomite sind ebenfalls vom Nordabhang des Gahnsplateaus seit langem beschrieben worden.

Diese waren aber am Fuß des Postlberges und des Bischofskogels bei Rohrbachgraben bis jetzt unbekannt. An der West- bzw. Nordwestflanke der beiden Erhebungen treten dunkle, oft zellige Dolomite als normales Liegende der hellen Wettersteinkalke auf. In der Koßmatkarte kommt diese Vertretung der anisichen Stube überhaupt nicht zum Ausdruck. An der Westseite des Postlberges sind die Gesteine mehr in Form des echten Guttensteiner Dolomites entwickelt. Des Auftretens von gelblichen, zersetzten Rauhwacken an dieser Stelle wurde bereits gedacht.

Hornsteinknollenkalke (Reiflinger Fazies).

Darunter sind geschichtete Kalke von dunkelgrauer, mitunter rötlicher Färbung zu verstehen, die stellenweise von hellen Kalkspatadern durchsetzt und durch Hornsteinführung charakterisiert sind. Die Hornsteinanreicherung kann ein derartiges Maß erlangen, daß förmliche Hornsteinlager zwischen den Kalkbänken auftreten. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten schwankt zwischen 3 und 10 cm und erreicht nur ausnahmsweise 15 cm. Diese Kalke sind namentlich am Südabfall des Gahns entwickelt und bilden hier einen festen Horizont. Wo sie, wie z. B. westlich des Geyereckes, wandbildend auftreten, heben sie sich schon von weitem durch ihre rötliche Verwitterungsfarbe von den helleren Wettersteinkalkwänden der Umgebung deutlich ab.

Schon frühzeitig hat G e y e r auf die Ähnlichkeit aufmerksam gemacht, die zwischen der Reiflinger Knollenkalkfazies und den Hornsteinkalken besteht, hat diese aber zur Hallstätter Entwicklung gestellt. K o b e r ist ihm später hierin gefolgt. Diesem ist die Tatsache, daß die Hornsteinknollenkalke von den schwarzen Tonschiefern mit *Halobia rugosa* Gümb. unterlagert werden, ein wichtiger Beweis für die Annahme karnischen und norischen Alters, obwohl, wie K o b e r selbst zugeben muß, Fossilien bisher nicht gefunden worden sind. Zudem hat eben dieser Forscher die Bedeutung der Verschuppungen, die zwischen den Hornsteinkalken und Halobien-schiefern bestehen, erkannt. In späterer Zeit hat F. T r a u t h und insbe-

sonders O. A m p f e r e r auf diese Erscheinungen hingewiesen. In der Tat findet man oft die Aufeinanderfolge: Halobienschiefer-Hornsteinkalk-Halobienschiefer. So z. B. über der Kammerwand. Auf dem gelbmarkierten Weg auf den Saurüssel stehen in 770—780 m Seehöhe gebankte hornsteinführende Kalke an. Sie fallen mit einer Neigung von 30° genau gegen Norden ein. Die Kalke sind hier rötlich-grau bis rötlich gefärbt. Gegen oben zu werden sie dunkelgrau und sind von Spatadern durchzogen. In 800 m dagegen stehen am Weg schwarze Halobienschiefer an, die ein Fallen von N 35° W bei einer Neigung von 55° aufweisen. An dieser Stelle wird der hornsteinführende Kalk offenbar vom Halobienschiefer überlagert. Verfolgen wir den Weg auf den Saurüssel weiter, so finden wir dann in 870 m Seehöhe, also rund 100 m über der ersten Stelle, abermals Halobienschiefer, die aber hier in Verbindung mit den dunklen Mürztalmergeln auftreten.

Diese Verhältnisse, die zu dem von K o b e r und seinen Schülern oft zitierten „Normalprofil“ über den Geierstein (Geyereck) in einem gewissen Gegensatz stehen, lehren, daß die Stellung der Halobienschiefer zu den Hornsteinkalken lokal nicht gleich bleibt und daß ferner der Halobienschiefer nicht an ein bestimmtes Höhenniveau gebunden ist, sondern zwei- vielleicht sogar dreimal übereinander auftritt. Angesichts der Bedeutung dieser Verschuppungen verliert die Tatsache der Überlagerung der Halobienschiefer durch die Hornsteinkalke, die allerdings öfter zu beobachten ist, als Kriterium normalen obertriadischen Schichtenverbandes sehr an Bedeutung.

Überdies ist an mehreren Stellen zu beobachten, wie die gebankten mittelgrauen Hornsteinkalke gegen oben zu in helle bis weiße, von rötlichen Adern durchzogene, massige Kalke übergehen, die mitunter noch Hornsteinlinsen führen, aber sonst von den Wettersteinkalken nicht zu unterscheiden sind. Es scheint hier ein Übergang der Reiflinger Knollenkalkfazies in die Wettersteinkalkfazies vorzuliegen. Derartige Übergänge sind von E. S p e n g l e r im Gebiet des Kartenblattes Schneeberg—St. Ägyd festgestellt und kartographisch ausgeschieden worden. Der Wechsel des Gesteins kommt auch in dem andersgearteten Verhalten gegenüber den tektonischen Kräften zum Ausdruck. Die im großen und ganzen dünn-schichtigen Hornsteinkalke sind, wie bereits L. K o b e r hervorgehoben hat, intensiv gefaltet und durchbewegt. Dies ist namentlich gegen die „Eng“ zu der Fall. Der Vergleich mit den typischen Stauchfalten der Reiflinger Knollenkalke liegt sehr nahe. In dem ungeschichteten, spröden Material des zum Wettersteinkalk leitenden Übergangsgesteines verschwindet der lebhafteste Faltenwurf gänzlich und macht einer weitgehenden Zertrümmerung Platz, die sich im Auftreten von breiteren mylonitischen Gängen und Harnischflächen ausprägt.

Diese Erwägungen — der gänzliche Mangel obertriadischer Fossilien, der petrographische Habitus des Gesteins, der allmähliche Übergang in eine wettersteinkalkähnliche Fazies, das Verhalten der Schichten tektonischer Beanspruchung gegenüber, sowie die große Bedeutung von Verschuppungen — haben mich bestimmt, die Hornsteinkalke im Gegensatz zu

L. K o b e r zur Reiflinger Fazies zu stellen¹⁾. Ich halte den Kontakt zwischen dem Halobienschiefer und den Hornsteinknollenkalken nicht für normal-stratigraphisch, sondern für tektonisch bedingt.

G e y e r hatte seinerzeit für die Hornsteinkalke irrtümlicherweise Südfallen angenommen. Dies ist von K o b e r richtiggestellt worden. Die Schichten fallen mit einer Neigung von 30—40° bergwärts, also gegen Norden ein. Oft beträgt aber die Neigung mehr als 40°, wie die Verhältnisse westlich des Geyerecks beweisen.

Besonderen Reichtum an Hornsteinen weisen nach S p e n g l e r die obersten, unmittelbar an den Wettersteinkalk des Hochschneeberges grenzenden Kalkmassen auf und wurden von ihm als Reiflinger Kalk bezeichnet.

Auf den Anhöhen nordwestlich der Kote 916 (Kienberg bis Arbetal) treten graue, hornsteinführende Kalke auf, die sich aus dünnplattigen dunklen Guttensteiner Kalken entwickeln und in helle bis weiße Wettersteinkalke überzugehen scheinen. Die Ausscheidung auf der geologischen Karte wird infolge der allmählichen Übergänge, die zwischen den einzelnen Faziesgebilden bestehen, bedeutend erschwert.

Wettersteinkalke.

Es sind helle bis mittelgraue, oft rotgeäderte Kalke, die größtenteils massig, aber auch geschichtet auftreten und neben anderen Fossilien Diploporen der anisischen und ladinischen Stufe enthalten. Die Möglichkeit einer Trennung des Wettersteinkalkes in einen anisischen und ladinischen Anteil ist von J. v. P i a diskutiert worden. E. S p e n g l e r hat in der Umgebung von Naßwald eine solche Scheidung durchgeführt und sie in der Karte zum Ausdruck gebracht. Die petrographische Gleichförmigkeit²⁾ und der Mangel an hinreichenden Fossilfundstellen gestatten in unserem Aufnahmegebiet eine derartige Trennung kaum. Doch ist es gelungen, anisische und ladinische Diploporenarten an bisher unbekannten Fundstellen nachzuweisen.

Anisische Stufe.

Hierher gehören vor allem die hellgrauen, oft etwas plattig ausgebildeten Kalke des Geyereckfelsens bei Payerbach, welche die anisische Diploporenart *Physoporella pauciforata* Gümb. enthalten. Die Fossilien sind auf der Schutthalde knapp unter dem genannten Felskopf zu gewinnen. Sie sind sehr schlecht ausgewittert, und selbst mit bewaffnetem Auge sehr schwer zu erkennen. Interessant ist hier wieder, daß die faziell differenzierte Mitteltrias durch das Hinzutreten anisischen Wettersteinkalkes, für den v. P i a die Bezeichnung „Steinalmkalk“ vorgeschlagen hat, abermals eine Bereicherung erfährt.

¹⁾ Die bedeutende Veränderlichkeit der Sedimente der Mitteltrias am Südrand der nördlichen Kalkalpen ist bereits hervorgehoben worden.

²⁾ Auf diesen Umstand hat insbesondere S p e n g l e r hingewiesen.

Im Bereiche dieser anisichen Wettersteinkalke des Geyerecks treten gelblich-rötliche bis hellrote Kalke auf, die zwar reichlich Cephalopoden (Ammoniten und Orthoceren) führen, deren schlechter Erhaltungszustand aber keine nähere Bestimmung zuläßt. Die Position dieser Kalke ist in dem ungemein gestörten Gebiet schwer zu ermitteln, doch dürfte es sich allem Anschein nach um Vertretung der anisichen Stufe handeln. Vielleicht gelingt es einmal durch Auffinden eines bestimmbarer Ammoniten das Alter dieses rötlichen Kalkes endgültig zu entscheiden.

Wettersteinkalke anisichen Alters, die oft gebankt sind, setzen die Massen des Abfall und Hühnerbühels im westlichen Puchberger Becken zusammen. J. v. Pia hat diesen Nachweis erbracht. Er fand an der Südseite des Innerberges und an der rechten Seite des Ausganges der Sebastianbachklamm bei Sonnleiten die anisiche Diploporenart *Physoporella pauciforata* Gümb., welche ich außerdem noch am Fuße des Felsens an der Südostflanke des Hühnerbühels in reichlicher Menge feststellen konnte. Der genannte Forscher vermochte ferner in den hellen Kalken des Innerberges die ebenfalls für die anisiche Stufe charakteristische *Diplopore hexaster* nachzuweisen, eine Art, die in den Nordalpen bisher unbekannt war.

Auf der Südseite des Innerberges stehen auf dem Steig in ungefähr 880 m Seehöhe Kalkbänke an, die vereinzelt *Physoporella pauciforata* Gümb. neben reichlichen Posidonien und Brutformen enthalten. Diese Formen sind sehr klein, beinahe halbkugelförmig und glatt oder weisen mehr oder minder deutliche Zuwachsstreifen auf. Sie schließen sich eng an die von Wissmann als *Avicula globulus* bezeichnete Brutform an. Deren Zugehörigkeit zu *Posidonia* resp. *Daonella* ist nach Kittl umstritten. Auch hier bei Losenheim finden sich zusammen mit den erwähnten Fossilien Bruchstücke berippter Formen (? Daonellen). Im nicht anstehenden Gestein sind die Physoporellen besonders häufig.

Die Kalke der beiden Kuppen des Lärchkogels (Kote 880 und 883) sind blendend weiß und subkristallin. Im petrographischen Habitus gleichen sie vollkommen den Kalken bei Losenheim, was übrigens schon von Bittner angedeutet worden ist. Zuverlässige Fossilien von hier sind bis jetzt nicht bekannt geworden. Jedenfalls ist der subkristalline Charakter des Gesteins der Erhaltung von Fossilien ungünstig. Ich habe am Südhang der Kote 880 ein loses Stück mit *Teutloporella herculea* Stopp. gefunden, wobei die Annahme, daß es sich um ein dem ladinischen Wettersteinkalk des Hochschneeberges entstammendes Stück handelt, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen ist. Anstehendes Gestein findet sich auf der östlichen Kuppe des Lärchkogels äußerst selten. Nur am Südhang ist zu bemerken, wie die Schichten, die hier kaum eine Mächtigkeit von 8 cm erreichen, mit einer Neigung von 43° gegen NNE einfallen. Die Kalke dürften denen von Losenheim entsprechen und ebenfalls anisichen Alters sein. Das Auftreten von Rauhwacken an der Grenze von Werfener Schiefer und Kalk an der Nordflanke des Lehrwegkogels scheint ebenfalls hierfür zu sprechen. Auf

dem Gipfel der Kote 959 (Wiege) verzeichnet Koßmat „rezente Bildungen“. Knapp unterhalb des Gipfels gewahrt man aber an der Ostflanke des kleinen Höhenrückens Felsmassen, die dem Wettersteinkalk angehören und eher als „anstehend“ zu deuten sind¹⁾. Über das genaue geologische Alter läßt sich nichts aussagen.

Die mittel- bis dunkelgrauen, oft bituminösen, massigen Kalke an der rechten Seite der „Eng“ über dem Karl Wolfgang-Steig gleichen dunklem Wettersteinkalk. Ausbildung von Feinschichten, Strukturen, die Leuchs als „Großoolith“ bezeichnet hat und schnurgerade das Gestein durchsetzende Kalzitlagen sind nicht selten. Wegen des Mangels an Diploporen ist die genaue stratigraphische Stellung dieser Kalke nicht völlig geklärt, doch dürften sie offenbar dem obersten Anis oder dem untersten Ladin angehören. Stratigraphisch nicht verwertbare Fossilien sind dagegen sehr zahlreich. Am verbreitetsten sind Stielglieder von Crinoïden und Orthoceren neben systematisch noch ungeklärten Fossilien (? Hydrozoen). Daneben kommen kleine, unbestimmbare Ammoniten, Bivalvenquerschnitte, turmförmige Gastropoden, sowie Korallen und häufig auftretende Spongien vor.

Von den Korallen treten auf²⁾:

1. *Thecosmilia* cf. *fenestrata* Reuss.
2. *Montlivaltia* cf. *gosaviensis* Frech.

Ladinische Stufe.

Der Wettersteinkalk gehört zum überwiegenden Teile dem Ladin an, wie die ausschließlich auftretende Diplopore *Teutloporella herculea* Stopp. beweist. Er setzt sich aus einem Komplex meist heller bis weißer, mittel- oder dunkelgrauer Kalke zusammen. Wettersteinkalk ist der Kalk des Gahnsplateaus und der östlichen Fortsetzung (siehe S. 34). In der Puchberger Umgebung gehört der Schacherberg, Bischofskogel und Teile des Postl-Berges hierher. Die auffallend weißen Kalke südlich der Kote 853 (Buchberg) wurden bereits an anderer Stelle erwähnt. Das ladinische Alter der genannten Örtlichkeiten ist allerdings durch Fossilien nicht sichergestellt, sondern läßt sich bloß vermuten.

Fossilien haben sich am Gahn und an seinen Abstürzen an verschiedenen Stellen gefunden. Die Wettersteinkalkmassen der Feuchterwände haben *Daonella* sp. und *Teutloporella herculea* Stopp. neben reichlichen Spongien geliefert, die hier für die Gesteinsbildung von nicht untergeordneter Bedeutung zu sein scheinen. Aber auch auf dem Plateau selbst ließen sich an mehreren Stellen Fossilien nachweisen. *Teutloporella herculea* Stopp. fand sich vor allem im Promisque-Graben SSW der

¹ Geyer hat ebenfalls diese Erhebung neben den beiden vorerwähnten Kuppen aufgezählt und bemerkt, daß sie fast aus reinem Kalk besteht.

² Für die Bestimmung sämtlicher Korallen spreche ich Herrn Dr. O. Kühn an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Kote 1159, auf dem Wege vom Lakaboden zur Knofeleben nördlich des Ronergrabens, westlich der Kote 1258 (beim Wanzen G'senk) östlich und nordöstlich des Bürschhofes und am Hochalpl. Die Diploporen sind schon Geyer aufgefallen. Die *Teutloporella herculea* enthaltenden Kalke sind meist hell bis weiß. E. Lahn wollte von der Tatsache, daß auf der Rax besonders die dunklen Varietäten des Wettersteinkalkes diploporenführend sind, den Schluß ableiten, daß die fast fossilleeren, hellen Kalke als „Bildungen im tieferen, landfernen Wasser“ anzusehen seien, in denen sich keine Algenrasen bilden konnten. Dieser Ansicht vermag ich nicht zuzustimmen. Die Diploporen treten, wie besonders Funde auf dem Hochschneeberg und am Gahns beweisen, sowohl in dunklem, als auch in hellem Kalk auf. Diese Beobachtung konnte ich selbst im Arbeitsgebiet Lahns auf der Rax (Gsollhirn) machen.

In der Gegend der Kote 1231 (nördliches Gahnsplateau) fand ich die Schizophyceengattung *Zonotrichites*. Spongien sind am Gahnsplateau ebenfalls häufig zu finden.

Geyer hat die Ansicht vertreten, daß der Plateaukalk — von den Diploporen abgesehen — fast fossilleer ist. Demgegenüber ist festzustellen, daß neben den Spaltalgen und Spongien turmförmige Gastropoden, die sich wegen des schlechten Erhaltungszustandes als unbestimmbar erwiesen, Stielglieder von Crinoiden in größerer Häufigkeit, Seeigelstachel, Bivalvenreste zu finden waren. Diese Fossilien ließen sich namentlich auf dem Hochalpl und im Schneeграben nachweisen.

Bei der Betrachtung der Profile O. Ampferer's (20, Fig. 15—17) erhält man den Eindruck, als ob der Gahnskalk gänzlich ungeschichtet wäre. In der Regel ist der Wettersteinkalk hier wohl massig entwickelt. An einigen Stellen weisen jedoch die hellen bis rötlichen Kalke schön ausgeprägte Schichtung — die einzelnen Schichtglieder sind nicht besonders mächtig entwickelt — auf, die es uns ermöglicht, einen Einblick in die überaus komplizierten und interessanten lokaltektonischen Verhältnisse zu gewinnen, auf die später noch zurückzukommen sein wird. Dies ist vornehmlich unterhalb der Kote 1328 (Saurüsselberg), aber auch am Nordrand des Gahnsplateaus zu beobachten.

Grüne Einlagerungen in der anisischen Stufe.

Hellgrüne, kieselige bis tonig-mergelige Schiefer trennen am nördlichen Grafensteig die schwarzen Hornsteinkalke der anisischen von den hellgrauen, ungeschichteten Wettersteinkalken der ladinischen Stufe¹. v. Pia hat das oberanisische Alter dieses Horizontes nachgewiesen, den Spengler im Profil des Fadensteiges vermißt hat. Auf diesem Wege habe ich jedoch deutliche Spuren dieses Gesteins in Form loser Stücke in über 1560 m Seehöhe unter der Schuttdecke aufgefunden. Eine Unter-

¹ Siehe E. Spengler: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Schneeberg—St. Ägyd, p. 31.

brechung des Schieferhorizontes in diesem Profil, wie sie in der neuen Spengler'schen Karte zum Ausdruck kommt, scheint mir nicht gerechtfertigt.

Nicht unerwähnt bleibe ferner die Tatsache, daß das gleiche Gestein in mehr kieseliger Ausbildung auf der Schutthalde unterhalb des Geyereckfelsens gesammelt werden kann. Offenbar ist dieser Horizont auch hier entwickelt. Anstehend konnte er nirgends aufgefunden werden.

Westlich und nordwestlich der Gosbrandelwiese auf dem Lärchbaumriegel (Gahnsplateau) finden sich bräunlichgraue Mergelkalke, die am Westhang des genannten Berges rötliche Färbung annehmen und deren Zugehörigkeit zum Wettersteinkalkkomplex fraglich erscheint.

Ein kleines Bohnerzvorkommen (Limonit und Pyrolusit) ist vom Übergang Lakaboden zur Bodenwiese (Dopplerin) bekannt geworden.

Wettersteindolomit (Ramsaudolomit).

(Anisische und ladinische Stufe.)

Heller Dolomit anisischen Alters tritt nachweisbar an einigen Stellen auf. Unterhalb des Geyerecks bestehen die im Liegenden des anisischen Wettersteinkalkes auftretenden Felskulissen aus Dolomit. Hierher gehören ebenfalls die hellen Dolomite am Fuß der Kammerwand, die das sorgfältige Diagramm Ampferers verzeichnet. Der Dolomit ist hier zum Teil gebankt und fällt bei einer Neigung von 60—78° ungefähr gegen Westen ein. Auch östlich des Geyerecks gibt der erwähnte Autor in der Umgebung des Werninggrabens und beim Köstlerstand über dem Werfener Schiefer „hellgraue Dolomitbreccien, manchmal geschichtet“ an. Diese Dolomitvorkommnisse am Südrand des Gahnsplateaus stellen offenbar eine anisische Vertretung des Ramsaudolomites dar. Möglicherweise bestehen aber Übergänge in dunklen Brecciendolomit, da dieser mit dem hellen Dolomit im selben Höhenniveau auftritt.

Nördlich von Losenheim geht der anisische Wettersteinkalk des Abfall in seinen tieferen Gehängepartien gegen Westen zu in helle, stellenweise blendend weiße Dolomite über, die in diesem Zusammenhang erwähnt sein mögen.

Helle Dolomite, vermutlich dem Ladin angehörig, treten am oberen Rand des südlichen Gahnsplateaus, vor allem aber in zirka 1070—1080 m Seehöhe auf dem Saurüsselweg, resp. unterhalb der Schedwiesen auf.

Karinth.

Die Lunzer Schichten sind am Südrand des Gahnsplateaus durch die Reingrabener Schiefer vertreten, die aus schwarzen, dünnplattigen Tonschiefern bestehen. In ihnen hat erstmalig G. Geyer *Halobia rugosa* Gümb. nachgewiesen¹. Spengler beschreibt aus den Reingra-

¹ Geyer: 9, S. 716.

bener Schiefern Limonitkonkretionen mit konzentrisch schaliger Struktur. Ein Teil der Quellen im Gebiete des Kartenblattes Schneeberg—St. Ägyd ist nach dem genannten Autor an die Halobienschiefer geknüpft, doch sind diese Quellen praktisch von untergeordneter Bedeutung. Im eigenen Arbeitsgebiet gibt das erwähnte Niveau nirgends Anlaß zu bedeutenderen Quellenaustritten.

Der Lunzer Sandstein ist nur an einer einzigen Stelle im Gebiet nachgewiesen worden, und zwar unterhalb des Steinbach-Sattels (Kote 803) westlich vom Wiesberg, wo ich ihn allerdings nicht anstehend gefunden habe. Der glimmerreiche Sandstein ist in den zentralen Partien grau und an den Rändern braun bis braungrau gefärbt.

Die Mürztalmergel, Geyers Zlambachschichten, sind dunkle Kalke, die gemeinsam mit den schwarzen Halobienschiefern auftreten. Auf dem Blatt Schneeberg—St. Ägyd sind jene fossilfrei; auch Cornelius erwähnt die Fossilarmut dieser Kalke. Ich fand ein allerdings undefinierbares Fossilfragment.

Endlich sei noch erwähnt, daß Ampferer bei der Siebert-Ruhe (bei Hengsttal, siehe Karte im Maßstab 1:25.000) eine Klippe von dunklem Kalk mit schwarzen, festen Sandsteinen fand, welche letztere noch 2 km nordwestlich von Mittring vorkommen und den Raibler Schichten angehören sollen¹. Ich vermochte diese Beobachtung nicht zu bestätigen.

Hauptdolomit.

Der Hauptdolomit spielt als typisches „voralpines“ Gestein im Arbeitsgebiet eine geringere Rolle als der Dachsteinkalk. Als Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem Wetterstein- oder Ramsaudolomit hebt Spengler die ausgeprägte Schichtung hervor, die besonders jenem eigen sein soll. Ich habe an anderer Stelle betont, daß auch im Ramsaudolomit öfter eine schön ausgebildete Schichtung auftritt.

Als Element der Ötscher-Decke baut der Hauptdolomit den Haltberg, Wiesberg und den Nordhang des Größenberges auf. Er erreicht in dieser tektonischen Einheit nach Spengler eine Mächtigkeit, die zwischen 700 und 1200 m schwankt.

Für die aus Hauptdolomit bestehenden Berge ist die Entwicklung einer bedeutenden Gehängeschuttedecke charakteristisch, die am Südfuß des Halt- und Wiesberges, sowie im Haltberger Tal selbst deutlich zu beobachten ist. Die Bohrungen, die im Sommer 1933 im Auftrag der Direktion des Bruck-Pfenningbacher Gipswerkes ausgeführt wurden, haben erst nach 9 m den unter der Schuttedecke befindlichen tiefroten Gosaukalk angefahren.

Besteigt man den Gipfel des Wiesberges, so bemerkt man, daß in 880 bis 900 m der Dolomit einer rein kalkigen Entwicklung Platz macht. Auch

¹ Ampferer: 20, S. 38.

in der Gipfelregion des Haltberges traten Kalke auf, die dem Habitus nach als Dachsteinkalke anzusprechen sind; ihr Schichtfallen ist im Gegensatz zu den Angaben O. A m p f e r e r's gegen Norden gerichtet.

Norischer Hallstätter Kalk.

Er baut den kleinen Berg südöstlich der Dürren Leiten oberhalb des letzten Hauses von Losenheim auf (Kote 922). Über einem Sockel von weißem Wettersteinkalk folgen tiefrote, gebankte Kalke von echtem Typus des Hallstätter Kalkes. Die Schichten streichen N 29° E und sind nahezu saiger gestellt. Die Frage nach der Altersstellung dieses Kalkes ist in der Literatur frühzeitig erörtert worden. Bittner betont in seiner Geologie von Hernstein, „daß der Kalk an den roten Muschelkalk der Schreyeralp erinnert“. Geyer hielt ihn für Lias. Nachdem sich Bittner gegen diese Ansicht ausgesprochen hatte, konnte er ein Jahr später den Fund einer *Monotis salinaria* Bronn von der genannten Örtlichkeit veröffentlichen, wodurch die stratigraphische und fazielle Stellung dieses Kalkes geklärt wurde. Es gelang mir ebenfalls, an der gleichen Stelle *Monotis salinaria* Bronn sowohl in gut erhaltenem Zustande als auch in Bruchstücken aufzufinden. Neben stärker gewölbten Formen fand ich ferner Stielglieder von Crinoïden und ein Bruchstück einer ? *Posidonia*. Fossilführend war der Hallstätter Kalk in der Losenheimer Umgebung auch noch an einer zweiten, bisher unbekannten Stelle anzutreffen, und zwar am Fuße des Burgfelsens der Ruine Losenheim. Diese sehr kleine, scheinbar einheitlich aufgebaute Erhebung weist an ihrem Nordfuße, unmittelbar neben dem kleinen Weiher, intensiv rotgefärbte Kalke auf, die *Monotis salinaria* Bronn enthielten, wobei wieder stark gewölbte Formen auffielen. Im übrigen besteht aber dieser kleine Berg aus hellem, gebanktem Kalk, der sich in seinem petrographischen Habitus vom anisischen Wettersteinkalk von Losenheim nicht unterscheidet.

Steigt man entlang des in südsüdwestlicher Richtung verlaufenden Felskammes zu den Höhen des Abfalls empor, so folgen auf anfänglich sehr steil gegen Norden einfallenden hellen Wettersteinkalken, die in ungefähr 800—820 m saigere, an manchen Stellen sogar überkippte Lagerung annehmen, in einer Einsattelung tiefrote Kalke von Hallstätter Typus, die ihrerseits weiter gegen oben zu abermals von hellem Kalk des Abfallgipfels abgelöst werden. Der Wechsel von hellem und rotem Kalk ist wohl als Verschuppung zu deuten, was auch aus dem kleinen, zwischen den hellen Wettersteinkalken eingepreßten Vorkommen von fossilführendem Hallstätter Kalk am Fuß der Bergruine von Losenheim hervor zu gehen scheint.

Endlich treten die gleichen tiefroten Kalke in der Klause unterhalb des Sebastianwasserfalles auf. Diese sind bereits von Bittner dem Hallstätter Kalk von Losenheim gleichgestellt worden. Ihre hauptsächlichste Verbreitung gewinnen sie auf dem Westhang des Hühnerbühels. Steigt man von dieser Erhebung in südwestlicher Richtung zum Sebastianbach ab, so be-

merkt man bereits in 780 m Seehöhe rote Kalke, die in 760—750 m deutliche Schichtung annehmen. Die einzelnen Schichtbänke erreichen die mäßige Mächtigkeit von 1—3 Dezimetern und fallen bei einer Neigung von 25° gegen N 35° E ein. Neben der Rotfärbung sind helle Spatadern charakteristisch. 20 m tiefer treten aber an Stelle dieser Kalke gebankte, weiße Kalke mit gleichem Schichtfallen. Erst unmittelbar über dem Sebastianbach selbst sind wieder die roten Kalkbänke bei gleichem Fallen und mäßiger Neigung der Schichten zu beobachten und werden hier vom Bach angeschnitten. Die hellen Kalke dürften demnach eine Vertretung des Hallstätter Kalkes darstellen.

Die Hallstätter Kalke setzen endlich die kleine Kuppe (693)¹) östlich von Puchberg an der Straße nach Miesenbach zusammen und sind hier in einem kleinen Steinbruch schön aufgeschlossen. A m p f e r e r hat diese Kalke eingehend beschrieben und sich für deren Zugehörigkeit zur Trias entschieden. Schichtung ist nur angedeutet. Die ganze Kalkmasse ist ziemlich stark durchbewegt. Die meist grauen, stellenweise tiefroten Kalke gleichen dem Hallstätter Kalk des Salzkammergutes vollkommen und fallen durch ihren großen Reichtum an Halobien auf. Diese sind durch eine ganze Anzahl von Arten vertreten. Infolge der Klüftigkeit dieses Kalkes sind aber meistens nur Schalenbruchstücke und fast nie ganze Schalen zu gewinnen, wodurch die genaue Bestimmung der einzelnen Arten bedeutend erschwert, wenn nicht unmöglich wird. Immerhin konnte ich ein ziemlich unversehrtes Stück als *Halobia distincta* Mojs. bestimmen, die bekanntlich als typisches unternorisches Leitfossil gilt. Das untersuchte Exemplar dürfte der Varietät nahestehen, die B i t t n e r beim Steinbauerhof in der Nähe des Balbersteins bei Miesenbach fand und die von K i t t l beschrieben wurde. Auch beim Puchberger Exemplar sind die Rippen analog der Form von Miesenbach in der Mitte der Schale nach vorne konkav gekrümmt. Neben feinrippigen und Formen mit kräftigeren Rippen — die ersteren überwiegen — treten kleine, glatte, stark gewölbte, rundliche Jugendformen im Vereine mit Halobienbrut auf. Erwähnenswert ist ferner die Tatsache, daß in dem reichlich Halobien führenden Hallstätter Kalk Partien auftreten, die fast nur aus Stielgliedern von Crinoïden bestehen, welche Faziesverbindung nicht allzu häufig ist.

Am Südrand scheint diese Hallstätter Klippe dem Werfener Schiefer der Ödwiesen aufzuruhen. Schon A m p f e r e r erwähnt die Vermengung von randlichen Gesteinsblöcken der Klippe mit den Werfener Schiefer-Gesteinen. Am Nord- und Westrand stößt die Klippe an die Konglomeratzone der Gosau. Wohl ist die Beziehung der Trias zur nördlich darauffolgenden Gosau etwas unklar, doch sind Anhaltspunkte gewonnen worden, die für eine transgressive Überlagerung dieser Klippe durch die Gosaubildungen sprechen. Diese Annahme wird ferner durch die Verhältnisse an den Hall-

¹ Siehe Sektionskopie.

sätter Klippen im benachbarten Gebiet von Miesenbach gestützt. Auch hier bildet nach O. Ampferer der Werfener Schiefer die Grundlage der Hallstätter Klippen, die von den Gosaukonglomeraten umflossen werden.

Dachsteinkalk.

Die weißen bis mittelgrauen Kalke weisen zumeist schöne Schichtung auf (Hengst, Fenster von Ödenhof). Andeutungen von Feinschichtung und großoolithischen Bildungen sind nicht allzu selten. Rotfärbung, wie sie K. Leuchs beschrieb, findet sich manchmal in der Dachsteinkalkmasse des Hengstes. Lithologisch beachtenswert erscheint ferner die Tatsache, daß der Dachsteinkalk, wie z. B. am Hange der Dürren Leiten, oberhalb des Punktes 952, Hornsteine führt. Fossilien haben sich an mehreren Punkten gefunden. *Megalodonten* fand ich auf dem Gipfel des Hengstes und auf dem Größenberg (hier in dem kleinen Sattel östlich der Kote 1022 und ESE der Kote 1188). Auf dem Südhange des Größenberges oberhalb Unterberg konnte ich *Thecosmilia clathrata* Emmer. gewinnen. Schließlich ist noch von der Dürren Leiten eine kleine Platte mit winzigen, turmförmigen Gastropoden und vom Westhang des Hengstes ein loses Stück mit einem Bivalvenfragment (? *Pecten*) zu erwähnen.

Am Größenberg sind in ungefähr 850 m Seehöhe über der Kapelle (bei Kote 852) Karren anzutreffen, die in der Art ihrer Ausbildung durch die im Sinne des Hanges einfallenden Dachsteinkalkbänke bedingt erscheinen. Vom Durchbruch der Sierning zwischen Puchberg und Ödenhof erwähnt schon D. Stur Megalodonten. Der Dachsteinkalk des Anzberges selbst hat keine Fossilien geliefert.

Kössener Schichten.

Diese sind fossilführend im engeren Arbeitsgebiet an drei Stellen zu finden: auf der Kaltwasserswiese, an der gegen NW gerichteten Flanke des Hengstes und am Südfuß des Größenberges. Das Vorkommen an der zuerst erwähnten Stelle wurde von Geyer entdeckt. Er fand hier:

Terebratula piriformis Suess,
Rhynchonella fissicostata Suess,
Spiriferina Emmerichi Schafh.,
Ostrea (Alectryonia) Haidingeriana Em.

Obwohl die genannte Örtlichkeit noch auf dem Kartenblatt „Wr.-Neustadt“ liegt, ist dieses seit langer Zeit bekannte Vorkommen von Kössener Schichten auf der geologischen Spezialkarte nicht ausgeschieden worden.

Am Nordwestfuß des Hengstes sind die Kössener Schichten allenthalben fossilreich. Bittner fand hier folgende Fauna:

Waldheimia norica Suess,
Rhynchonella subrimosa Schafh.,
Pecten sp.,

Avicula Koessenensis Dittm.,
Mytilus minutus Goldf.,
Pentacrinus.

Eine Stelle erwies sich als besonders fossilreich. Sie liegt in einem Graben, der in nordnordwestlicher Richtung von der Höhenkote 1110 (unterhalb des Hengstgipfels) zum Mieseltal verläuft. Die Kössener Schichten sind hier in Form dunkler bis schwarzer, bisweilen mergeliger Kalke ausgebildet, deren Schichtbänke eine Mächtigkeit von wenigen Zentimetern erreichen. Die Schichten fallen bei einer Neigung von 54° gegen N 15° W ein. Sie führen mitunter Hornsteinknollen, die merkwürdigerweise, im Gegensatz zu der von A. Winkler vertretenen Auffassung¹, an den Schichtfugen auftreten. Sie scheinen sich eher an die bei Twenhofel² beschriebene Ausbildungsweise anzuschließen. In Übereinstimmung mit Bittner fand ich folgende Fossilien:

Rhynchonella subrimosa Schafh.,
Rhynchonella fissicostata Suess,
Pecten sp.,
Modiola minuta Goldf.

Weiter nordöstlich davon, knapp unterhalb des Kleinen Sattels zwischen den Koten 850 und 956 (Niederer Hengst):

Oxytoma inaequivalve Sow. var. *intermedia* Emmr.,
(Bei Bittner *Avicula Koessenensis* Dittm.)

neben reichlichen unbestimmbaren Bivalvenspuren.

In Ergänzung zu Bittners Fauna fand ich ferner:

Terebratula piriformis Suess,
Terebratula gregaria Suess,
Alectryonia sp.,
Lima gigantea Sow. var. *punctata* Sow.

und ein Ammonitenfragment.

Die schmale Zone von Kössener Schichten, die vom Faden über die Dürre Leiten und entlang des Südfußes des Größenberges dahinzieht, hat frühzeitig in reichlichem Maß Fossilien geliefert. Suess gibt vom Faden an:

Terebratula gregaria Suess,
Waldheimia norica Suess,
Spiriferina (*Cyrtina*) *uncinata* Schafh.,
Rhynchonella subrimosa Schafh.,
Rhynchonella fissicostata Suess.

Geyer fand hier außer dieser Fauna noch
Terebratula piriformis Suess.

¹ Winkler-Hermaden, A.: Über die Bildung mesozoischer Hornsteine. Min. petrogr. Mitt. Bd. 38, Fr. Becke-Festband, p. 430.

² Twenhofel, W. H.: Treatise on Sedimentation, p. 381.

Vom Südostgehänge der Dürren Leiten führt Bittner aus dunklen, fleckenmergeligen Bänken an:

Terebratula piriformis Suess,
Rhynchonella fissicostata Suess,

ferner vom Sattel zwischen Größenberg und Wiesberg (Alpsattel)

Terebratula sp.,
Spiriferina (Cyrtina) *uncinata* Schafh.,
Pecten sp.

und aus der Umgebung der Kapelle (nördlich Kote 853):

Terebratula gregaria Suess,
Terebratula piriformis Suess,
Waldheimia norica Suess,
Spiriferina (Cyrtina) *uncinata* Schafh.,
Rhynchonella subrimosa Schafh.,
Rhynchonella fissicostata Suess,
Pecten pl. sp.,

Lima praecursor Qu.,
Plicatula intusstriata Emmr.,

Avicula Koessenensis Dittm. (*Oxytoma inaequivale* Sow. var. *intermedia* Emmr.).

Auf dem Karrenweg nordwestlich von Unterberg fand ich:

Alectryonia Haidingeriana Emmr.

Bei der erwähnten Kapelle

Rhynchonella subrimosa Schafh.,
Spiriferina Koessenensis n. f.

Unterhalb des Alpsattels:

Pecten cf. *valoniensis* DeFr.,
Spiriferina Koessenensis n. f.

Unmittelbar nördlich von Mittring:

Thamnastraea rectilamellosa Winkler var. *minor* Frech.,
Rhynchonella fissicostata Suess (mit Brut),

Terebratula sp.,
Pecten (*Chlamys*) sp.

Am Südfuß des Größenberges, z. B. nördlich von Mittring, treten die Kössener Schichten — im Gegensatz zu den Verhältnissen am Hengst — in Form grauer bis bräunlicher, heller, mitunter tonreicher Kalke auf. Diesen petrographischen Wechsel innerhalb des Kössener Gesteins hat schon A. Bittner¹ erkannt.

Eines sonderbaren Vorkommens ist in diesem Zusammenhang noch zu gedenken. Auf dem entlang der Zahnradbahn verlaufenden Hengstweg treten in ungefähr 1000 m Seehöhe, unweit nordnordwestlich der Höhenkote 1035 (beim Madlerriegel), schwarze, mergelige Kalke mit tonigen Be-

¹ Hernstein, p. 162.

lägen auf, die von schwarzen Schiefern begleitet werden. Vielleicht handelt es sich hierbei um Kössener Schichten, die in Form eines kleinen Denudationsrestes erhalten geblieben sind.

Der Lias.

Dieser ist im engeren Arbeitsgebiet ¹ fast ausschließlich in der Fazies des Fleckenmergels entwickelt und tritt stets in der Nachbarschaft der voralpinen Obertrias auf. Am Südfuß des Größenberges fand Bittner Spuren von kleinen Brachiopoden ². Im übrigen ist der Liasfleckenmergel an den westlichen Rändern der beiden „Fenster“, des Hengst- und des Sierning(Anzberger)-Fensters verbreitet. Fossilien sind nicht bekannt geworden. Die lokale Verbreitung des Fleckenmergels ist auf der geologischen Spezialkarte zu gering angegeben. Seine westliche Begrenzungslinie fällt nicht mit dem Talboden des Mieseltales zusammen, sondern zieht auf dem Gehänge an der hydrographisch linken Seite dieses Tales dahin. Der Wiesenhang nordwestlich der Kote 841 (im Mieseltal) sowie die westlich davon gelegenen Partien bestehen noch aus Lias, der hier bis zur Höhenschichtlinie 940 m am Hange emporreicht. Ebenso ist der Fleckenmergel am westlichen Rand des Anzberger Fensters verbreiteter als es die Koßmatkarte erkennen läßt. Dieser erstreckt sich hier fast auf den ganzen westlichen Rand des Anzberger Fensters und ist nicht bloß auf dessen südwestlichsten Zipfel beschränkt. Vom Anzberg (Kote 745) herab verläuft in westlicher Richtung ein Graben (oberhalb Schwarzengründe), in welchem Liasfleckenmergel noch bis zu 700 m Seehöhe aufzuspüren ist. Dieses Vorkommen unweit Schwarzengründe ist übrigens schon Bittner bekannt gewesen ³.

Über den vermeintlichen Liasfleckenmergel (Ampferer) südlich von Pfenningbach ist bereits an anderer Stelle gehandelt worden (S. 7). Ampferer erwähnt endlich einen kleinen Rest von Hierlatzkalk an der Südseite des Hengst (siehe 18, p. 222). Ich habe dieses Vorkommen gefunden und in die Karte eingetragen.

Gosauschichten.

Die Gosauschichten weisen eine Anzahl interessanter Einzelercheinungen auf und sind vor allem durch reichen Fazieswechsel auf engem Raume ausgezeichnet. Einer genauen stratigraphischen Gliederung der Gosauablagerungen scheinen sich noch erhebliche Schwierigkeiten entgegen zu stellen. Stratigraphisch verwertbare Fossilien fehlen oft. Außerdem ist die Bedeutung der feineren faziellen Differenzierungen noch nicht recht beachtet worden. Mitunter sind sogar geologisch junge Gehängebreccien

¹ Der Jura des Faden wurde, da außerhalb des engeren Arbeitsgebietes gelegen, hier ausgeschieden.

² Siehe Hernstein, S. 206.

³ Siehe geologische Karte zu Hernstein.

irrtümlicherweise für Gosaubildungen gehalten worden¹. Die gegenwärtige Kenntnis von der lokalen Verbreitung der Gosau und Art ihres Auftretens entspricht nicht den Verhältnissen in der Natur. Im Laufe systematischer Detailaufnahmen ist es mir gelungen, manches Gosauvorkommen aufzufinden, das der Aufmerksamkeit der bisherigen Beobachter entgangen ist.

Die Gosau ist im Arbeitsgebiet als Basal- und Orbitoïdenschichten entwickelt. Die ersteren werden im Puchberger Becken hauptsächlich von den, eine tiefrote Verwitterungskrume erzeugenden Konglomeraten mit den exotischen Geröllen gebildet. Zusammen und gesondert von diesen Konglomeraten treten noch tiefrote Kalke auf, die lokal eine schmutzig-rötlichgraue Farbe annehmen und zahlreiche Bruchstücke von grünem, seltener dunkelviolettem Werfener Schiefer enthalten. Außerdem lassen die frischen Bruchflächen dieses Kalkes oft Beauxiteinlagerungen erkennen. Fossilien sind bisher nicht bekannt geworden. Dennoch scheint die Annahme, daß es sich hier um Gosau handelt, berechtigt zu sein. O. Kühn, der sich mit der stratigraphischen Gliederung der Gosauschichten befaßt, hält diese Kalke für basal und stellt sie den Konglomeraten gleich. Endlich treten noch feine, ebenfalls basale Kalkbreccien auf, deren Komponenten ausschließlich aus hellen bis grauen Triaskalken bestehen und die stellenweise in Feinkonglomerate überzugehen scheinen.

Die Orbitoïdenschichten sind entweder als Feinsandsteine grauer Färbung oder als reine, gewöhnlich hellgelb-rötliche Orbitoïdenkalke ausgebildet. Übergänge zwischen beiden sind nicht allzu selten. Gelegentlich enthalten sie Orbitoïden in reichlicher Menge (Gahnsplateau, Buchberg). In der Sandsteinfazies sind bis 1 cm starke, wurmröhrenförmige Ausfüllungen besonders häufig.

Am Südrand des Plateaus des Gahns tritt die Gosau in Form der Orbitoïdenschichten auf. Unterhalb der Kote 1182 scheint feinkonglomeratistische Entwicklung vorzuherrschen. Fossilien sind seit langem von der Gahnshauswiese bekannt. Von hier gibt F. v. Hauer² an:

Gryphaea columba Lam.,

Gryphaea sp.,

Ostrea serrata DeFr.,

Ostrea sp.,

Inoceramus sp.,

Hippurites sp.,

Terebratula div. sp.,

¹ Spengler: Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Blatt Schneeberg—St. Ägyd, p. 76.

² Haidinger's Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften, Wien 1850, Bd. VI, p. 10—12.

Hemipneustes radiatus Ag.,
Orbitulites sp. (wohl *Orbitoides*).

Geyer fand auf der Terrasse oberhalb Grillenberg im Orbitoidenkalk einen unbestimmbaren, großen Ammoniten¹. Von der Gahnshauswiese liegt mir aus der Sammlung der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums *Rhynchonella compressa* Lam. vor. Ferner vom Weg Werning—Priggwitz

Ostrea (Gryphaea) vesicularis Lam.,
Orbitoides sp.,

Inoceramus Crispi Mant. (mit der Fundortangabe: Gahns bei Payerbach).

Oberhalb Werning fand ich selbst neben Bivalvenresten *Inoceramus* sp. und die Schere von *Calianassa*. Diese Macrurengattung ist übrigens seit langem aus dem Orbitoiden-(früher Orbituliten-)sandstein südwestlich von Hettmannsdorf bekannt²). Die ziemlich gut erhaltenen Scheren gleichen denen von *Calianassa (Pagurus) Faujasii* vom Pietersberg bei Maastricht vollkommen und sind auch im Orbitoidensandstein zwischen Willendorf und Strelzhof gefunden worden.

Auf dem Gahnsp plateau selbst ist die Gosau faziell nicht einheitlich. Fossilführend konnte sie an zwei Punkten nachgewiesen werden. Eine Stelle befindet sich auf dem blaumarkierten Weg (siehe Karte im Maßstabe von 1:40.000) vom Lakaboden zur Knofeleben vor dem Ronergraben; die zweite auf dem kleinen Sattel zwischen dem Krummbachstein und der südlich davon gelegenen Höhenkote 1497 (Roner-sitz). An erstgenannter Örtlichkeit treten hauptsächlich Orbitoidenkalk und Sandsteine auf. Daneben kommen feine Kalkbreccien vor, die stellenweise in Feinkonglomerate übergehen. Die Orbitoidenkalk sind hellgelb bis rötlich, führen die große Foraminifere *Orbitoides* in reichlicher Menge neben Scherben von Bivalvenschalen und enthalten als Einschlüsse aufgearbeiteten, fossilführenden Wettersteinkalk. Dieser steckt im Orbitoidenkalk, wobei an einem und demselben Handstück die Orbitoiden der Gosau und ladinische Diploporen des Wettersteinkalkes beobachtet werden konnten. Die beiden altersverschiedenen Gesteine werden durch eine deutlich sichtbare Begrenzungslinie von einander geschieden. Im Orbitoidenkalk sind Spuren von Inoceramen angewittert, die an dem prismatischen Aufbau der äußeren Schalenschicht erkenntlich sind. Der Sandstein enthielt vereinzelt winzige Stielglieder von Crinoïden und die im Orbitoidensandstein fast zu Leitfossilien werdenden rundlichen bis flachgedrückten, an Wurmröhrenausfüllungen gemahnenden Gebilde. In dem feinkörnigen Sandstein treten sporadisch Gerölle von weißem Quarz auf, die Bohnengröße erreichen. Aus dem Verbande gelöst, könnten sie irrtümlicherweise als „Augensteingerölle“ gedeutet werden.

¹ Geyer, 9, p. 718.

² F. v. Hauer in Haidinger's Berichten, Wien, 1850, Bd. VI, p. 16.

Südlich des Krummbachsteins ist die Gosau in dem kleinen Sattel in der Fazies tiefroter Kalke mit Fossilspuren ausgebildet. Inoceramenreste und Schalenfragmente von Bivalven (? Ostreen) sind häufig. Dieses kleine Vorkommen ist auf der neuen Raxkarte (36) nicht ausgeschieden.

Ampferer erwähnt von der Quelle an der Nordseite des Hengstsattels Kalkbreccien mit kleinen weißen Schalenscherben, die er zur Gosau stellt¹. Die Zahl von Gosauvorkommen, die in Form kleiner Denudationsreste erhalten geblieben sind, ließ sich unschwer um weitere vermehren. So gelang es westlich der Kote 841 im Mieseltal in 1070 m Seehöhe am Hang hellbräunlichgraue bis rötlichgraue Feinsandsteine (Orbitoïdenfazies) aufzufinden. Deren rötliche Varietäten enthalten hier gelegentlich Hornsteinknollen, die bräunlichgraue bis graue Ausbildungsweise dagegen eckige, im Sandstein eingebackene Trümmer von mittelgrauem Triaskalk. Obwohl von hier keine Fossilien vorliegen, ist mit Rücksicht auf die außerordentliche Ähnlichkeit dieses Sandsteins mit dem Orbitoïdensandstein an dem oberkretazischen Alter kaum zu zweifeln. Ein weiteres, bisher unbeachtet gebliebenes Gosauvorkommen liegt auf dem Südhang des Kienberges (Kote 904) bei Rohrbach im Graben knapp über der Straßenbiegung bei Kote 619. Hier treten schmutzig-rote Kalke mit Beauxit-einlagerungen und Quarzeinschlüssen auf. Von ähnlicher kalkiger Entwicklung ist auch die bereits bekannte Gosau am Nordfuß der kleinen Kuppe (Kote 879) beim Hauslitzsattel. Hier verzeichnet die geologische Spezialkarte „Konglomerate“. Diese roten Kalke, die nach Kühn basale Bildungen der Gosau darstellen, spielen namentlich in der Umgebung von Puchberg eine gewisse Rolle. Das kleine Gosauvorkommen, das die nämliche Karte vom nordwestlichen Teil des Kienberges angibt, konnte ich allerdings nicht auffinden.

Über die südlich von Rohrbachgraben irrtümlicherweise als „Orbitoïdenschichten“ eingetragenen untertriadischen hellgelben, zelligen Kalke ist bereits oben gesprochen worden (siehe Seite 9).

Die geologische Spezialkarte von Koßmat nimmt auf dem Buchberg (Kote 821) südlich des Ortes Puchberg konglomeratistische Entwicklung neben den Orbitoïdenschichten an. Ampferer ist Koßmat in dieser Annahme gefolgt². Ich habe bereits in dem Abschnitt über die Verbreitung des Werfener Schiefers betont, daß es mir wenigstens nicht gelungen ist, am Nordfuß dieses Berges nur die geringste Spur von Gosaukonglomeraten aufzufinden. Genaueste Begehung lehrt, daß diese hier überall fehlen. Von welcher Seite man immer diese Erhebung besteigt, nirgends bemerkt man Gerölle, die im Gebiet anstehender Konglomerat-Zonen als Lesesteine gewöhnlich zu beobachten sind. Auch die typische Rotfärbung des Bodens, die in der Gegend von Eichberg wahrzunehmen ist, konnte nirgends bemerkt werden. Auf dem Kamme östlich der Kote 853 sind dagegen an Stelle

¹ Ampferer, 20, p. 37.

² Ampferer 20, p. 35.

der Konglomerate die Orbitoïdenkalke¹ mit prächtig erhaltenen Orbitoïden angetroffen worden. Die Orbitoïdenschichten auf dem Buchberg sind bereits in weitgehendem Maße von den denudierenden Kräften angegriffen.

Am Eingang und in der Klausse von Breitensohl selbst stehen Kalkbreccien an, die in Konglomerate übergehen². Das Gestein, dessen klastische Natur außer Zweifel steht, gleicht den vom Gahnsplateau beschriebenen Breccien südwestlich vom Lakaboden und führt *Pectines*. Die Korngröße des Komponenten dieser Konglomerate nimmt hier zu. Diese sind in etwas feinerer Ausbildung auf der Höhe des benachbarten Postlberges (Kote 772) anzutreffen.

Die Gosau des Beckens von Breitensohl ist sandig-mergelig entwickelt und hat frühzeitig Fossilien in reichlicher Menge geliefert. F. v. Hauer³ gibt von hier an:

Pectunculus n. sp.,

Turritella sp.,

Orbituliten;

nördlich von Breitensohl:

Gryphaea (wohl *vesicularis*),

Pecten n. sp.,

Pectunculus n. sp.,

Inoceramus.

Zittel erwähnt von Breitensohl⁴:

Gryphaea vesicularis Lam.,

Pecten cretosus DeFr.,

Pectunculus noricus Zitt.,

Ostrea Madelungi Zitt.

In der Sammlung der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums befinden sich von hier neben *Gryphaea vesicularis* Lam.:

Trigonia limbata d'Orb.,

Turritella nov. spec.

Von den Bivalven fand ich an Ort und Stelle:

Crassatella macrodonta Sow.

Die tiefroten Gosaukonglomerate am Fuße der Hauptdolomitmassen des Wies- und Haltberges haben eine Menge exotischer Gerölle geliefert, die von W. Hammer und B. Sander petrographisch untersucht worden sind. Ampferer gibt aus der Gegend von Eichberg bei Bruck-Puchberg eine ganze Liste solcher Gerölle an. Unter ihnen sind Mandelsteine, Diabasporphyrte, Grünschiefer, Amphibolite, Chloritschiefer und

¹ Im Dünnschliff zeigen sich noch andere Foraminiferen (vielleicht *Globotruncana*).

² v. Hauer, 1, S. 13.

³ v. Hauer, S. 12 fgd.

⁴ Zittel, K. A. Die Bivalven der Gosaugebilde. Denkschriften d. k. k. Akademie d. Wissenschaften, Wien, 1865—66, Bd. XXV.

Bronzitgabbros besonders häufig. Dagegen treten nach Ampferer die Porphyre zurück¹. Auch helle Triaskalke beteiligen sich an der Zusammensetzung dieser Konglomerate, die nur selten deutlicher ausgeprägte Schichtung aufweisen. Aus den bisherigen Aufnahmen² geht nicht hervor, daß der nördliche Rand der Konglomerat-Zone von Eichberg von roten Kalken umsäumt wird, die ebenfalls der Gosau angehören. Diese roten Gosaukalke stehen unweit nördlich der Hallstätterklippe (Kote 693, siehe Sektionskopie) an und sind von hier in ungefähr 700 m am Fuße des Haltberges gegen Westen zu verfolgen. Oberhalb des Gipswerkes von Bruck sind sie teilweise unter der jungen Gehängeschuttdecke begraben und wurden unter dieser durch mehrere Bohrungen, die im Sommer 1933 im Auftrag der Leitung des Gipswerkes ausgeführt wurden, erschlossen. Von diesen Kalken liegen chemische Analysen vor. Werfener Schieferstücke sind im Kalk eingebettet. Dieser steht am Ausgang des Haltbergertales beiderseits an und ist bloß nördlich von den Konglomeraten gefunden worden. Noch über der Triaskalkklippe am Fuß des Wiesberges konnte Gosau von ähnlicher Entwicklung aufgespürt werden.

Die kleine Erhebung (Kote 664) nordwestlich von Puchberg ist aus Orbitoïdensandstein aufgebaut. In dem ziemlich feinkörnigen Sandstein fallen mitunter Lagen größeren klastischen Materials auf, das hauptsächlich aus Quarz besteht. An der Ostseite dieser Erhebung fand ich im Feinsandstein neben Resten von Bivalvenschalen *Haplophragmium grande* Reuss, das aus den Gosau mergeln von Grünbach angegeben wird³.

Tertiär.

Augensteine.

Die ersten Augensteine fand Göttinger im Schneeberggebiet auf dem Ochsenboden in den Jahren 1910 und 1911, einige Jahre später solche in größerer Menge auch auf dem Gahnsplateau. Von dessen östlichem Teil gibt er als Fundpunkte an: Nahe dem Weg von der Bodenwiese zur Vorwiese (Hübelwiese Kote 1194), W vom Kienberg, von einem Tal NW vom Kienberg und einem WSW vom 'Pürschhof (siehe 17, S. 273). Von den Augensteinen sind nach dem erwähnten Geologen die Bohnerze zu trennen, die dieser für postglazial hält. Die Deutung Göttingers, in den Augensteinen ehemalige Flußschotter zu sehen, ist nicht unwidersprochen geblieben. So hat speziell für diesen Abschnitt der Kalkplateaus O. Ampferer⁴ die Möglichkeit erwogen, es handle sich bei den gerundeten Quarzgeröllen eher um Komponenten konglomeratischer Gosau, welch' letztere in weitgehendem Maße der Abtragung zum Opfer gefallen ist. Diese An-

¹ Ampferer, 20, S. 36.

² Ampferer: Siehe 20, Fig. 58, pag. 36.

³ Reuß, A. E., Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ost-Alpen, Denkschr. d. math. nat. Kl. d. Akademie d. Wiss. 7. Bd., S. 69.

⁴ Siehe 18, p. 226.

nahme gewinnt mit Rücksicht auf den Nachweis fossilien- und zum Teil quarzgerölleführender Gosau eine gewisse Bedeutung (siehe Seite 27).

Diluvium.

Hinsichtlich dieses Abschnittes vermag ich mich bloß auf die Angaben O. Ampferer's zu stützen, der eine Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen im Schneeberggebiet durchgeführt hat. Er unterscheidet dem Alter nach die Gehängebreccien, die Puchberger Schotter und die Moränen. Nach Spengler treten die Gehängebreccien an von steilen Kalkwänden überragten Werfener Schiefer-Hängen auf¹. Dies ist am Abbruch des Gahns, namentlich auf dem Abhang unterhalb der Feuchterwände bei Hirschwang und Haaberg, deutlich zu beobachten. Hier sind sogar Anhaltspunkte dafür gewonnen worden, daß die Gehängebreccien ehemals eine weitere Verbreitung besessen haben. Die bunten Breccien setzen sich ausschließlich aus hellem bis rötlichem, bzw. grauem Wettersteinkalk und grünen bis dunkelvioletten Werfener Schieferstücken zusammen, da hier nur diese Gesteinsarten vorhanden sind. Sie stehen knapp über der Station Hirschwang der Lokalbahn Payerbach—Hirschwang, ferner in 720 m Seehöhe über der Rotte Haaberg an und lassen sich deutlich als quartäre Bildungen erkennen. Im Tal des oberen Rohrbachgrabens habe ich Gehängebreccien aufgefunden. Die westlich von Losenheim vorhandene Gehängebreccie hat dagegen zur Verwechslung mit Gosauschichten Anlaß gegeben. Am Abhang des Feuchters konnte Ampferer keine Gosaubildungen mehr feststellen, jedoch ist in diesem Gebiet ein kleines Gosauvorkommen durch H. P. Cornelius bekannt geworden. Es handelt sich hier um Kalke, die Quarzgerölle enthalten. Ampferer hat den Nachweis erbracht, daß im Schneeberggebiet die Gehängebreccien älter sind als die Moränen. Er hält jene für interglazialen Alters. Sie wären mit der berühmten Höttinger Breccie zu parallelisieren. Dagegen sind die Puchberger Schotter jünger als die Gehängebreccien, da diese die Schotter beim Schwabenhof unterteufen. Noch jünger als die Puchberger Schotter sind die Moränen, die namentlich im Norden und Osten des Schneeberges an Bedeutung gewinnen. Auf der Puchberger Seite reichen sie nach Ampferer von 800—1200 m empor und bauen hufeisenförmig den Höhenrücken des sog. Ranerholzes bei Losenheim auf.

Kalktuff.

Dieser ist entsprechend dem Quellreichtum des Gebietes nicht allzu-selten anzutreffen. Die Koßmat-Karte gibt ihn beim Ödenhof und im Rohrbachgraben beim Bildstock unterhalb des „Postls“ (Kote 571) an. Kleinere Quelltuffvorkommen fand ich außerdem unweit östlich von Arbetal an der linken Seite des Baches, ferner bei der Quelle westlich Schwarzengründe (unterhalb Kote 646) und nördlich von Mittring.

¹ Spengler: Erläuterungen S. 94. 18, S. 25.

Gehängeschutt ist am Fuß aller steilen Kalkwände, vor allem aber unterhalb des Feuchterberges, verbreitet. Daneben kommt er am Fuße der Hauptdolomitberge des Wies- und Haltberges vor und bildet hier, wie bereits oben erwähnt, eine mächtigere, zusammenhängende Schuttdecke.

Tektonik.

Zur Erklärung der Tektonik des Gahns liegen zwei Deutungsversuche vor. Der erste stammt von L. Kober und ist von diesem zuerst 1909 vorgebracht worden. Kober ordnet die beiden, im Profil über den südlichen Gahnsabsturz übereinanderliegenden Triasserien zwei verschiedenen tektonischen Einheiten zu. Die tiefere Serie besteht aus einem Schichtkomplex, der mit dem Werfener Schiefer beginnt und bis zum norischen Hallstätter Kalk reichen soll. Sie läßt noch auflagernde Gosau erkennen. Diese Schichtserie baut die Hallstätter Decke auf. Die darüberliegende höhere Serie der hochalpinen Decke wird dagegen bloß aus Gesteinen der Unter- und Mitteltrias gebildet. Die Hallstätter Decke soll nach Kober unter die hochalpine Decke eintauchen und im Norden abermals zum Vorschein kommen. Hier gewinnt sie namentlich im Puchberger Becken an Verbreitung. Unter ihr tritt die tiefere Ötscher-Decke in den Fenstern des Hengst und des Anzberges zutage.

Der zweite Deutungsversuch ist von O. Ampferrer gegeben worden. Nach diesem Forscher ist der untere Schichtenkomplex mit reicherer Trias nicht als eigene Decke aufzufassen, sondern es handelt sich „um einen randlich abgesunkenen Teil der Kalktafel, welcher bei den nachgosauischen Bewegungen von der großen Tafel etwas überwältigt worden ist“ (siehe 18, p. 225). Kober's Hallstätter Decke wird hiermit abgelehnt. Auch mir ist es nicht gelungen, Anhaltspunkte zu gewinnen, die für den Bestand dieser tektonischen Einheit sprechen. Ampferrer hat mehrere Argumente gegen Kober's Ansicht vorgebracht, vor allem hat er sich gegen die Zuteilung sämtlicher Gosauablagerungen zur Hallstätter Decke gewendet, worin ich ihm mit Rücksicht auf den Nachweis fossilführender, transgressiver Gosau auf dem Gahnsplateau (hochalpine Decke Kober's) beizupflichten vermag. Dieser Forscher hat auch den Einwand geltend gemacht, daß am Nordrand des Gahnsplateaus nirgends Gesteine auftreten, die als Vertretung einer tieferen Hallstätter Serie gewertet werden können. Genaue Detailkartierung dieses Abschnittes hat ergeben, daß hier tatsächlich eine normale Schichtenfolge vom Werfener Schiefer bis zum hellen Wettersteinkalk des nördlichen Gahnsplateaus vorliegt, wie sie schon G. Geyer bekannt war. Nirgends sind hier höhere Triasglieder sicher nachgewiesen¹. Endlich hat schon Ampferrer auf die große Fossilarmut der als „Hallstätter Entwicklung“ bezeichneten Trias am Südabfall des Gahns hingewiesen. In Übereinstimmung dazu ist festzustellen, daß es mir trotz genauester

¹ Wohl treten im Tal des oberen Rohrbaches in 880 m Seehöhe im Bereiche des Werfener Schiefers schwarze Schiefer vom Aussehen der Halobien-Schichten auf. Deren stratigraphische Stellung konnte aber nicht eindeutig festgelegt werden.

Begehung nicht gelungen ist, in diesem Teil auch nur die bescheidensten Spuren von sicheren Hallstätter Faunenelementen zu entdecken, obwohl in dem nördlich gelegenen Gebiet des benachbarten Puchberger Beckens die Hallstätter Fazies mit großem Fossilreichtum tatsächlich leicht aufzufinden und schon am petrographischen Habitus — die Kalke gleichen den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes und denen von Miesenbach vollkommen — unschwer zu erkennen war. In diesem Zusammenhang sei nochmals mit Nachdruck betont, daß die kleine, leider unbestimmbare Cephalopodenfauna (Ammoniten, Orthoceren), die ich auf dem Geyereck in blaßroten Kalken fand, allem Anscheine nach dem Wettersteinkalk angehören dürfte, da sich für die weißen Kalke der Wände des Geyerecks, in deren Bereich diese rötlichen Cephalopodenkalke auftreten, anisiches Alter ergeben hat.

Außer dem Fehlen fossilführender Hallstätter Kalke scheinen Beobachtungen gegen den Bestand einer Hallstätter Decke zu sprechen, die sich vor allem auf die Lage und das sich hieraus ergebende zweifelhafte obertriadische Alter der hornsteinführenden Kalke beziehen. Im stratigraphischen Teil sind bereits Gründe angeführt worden, die eher auf mittel- als auf obertriadisches Alter dieser Kalke hindeuten. K o b e r hat in ihnen Hallstätter Gesteine sehen wollen und diese einzig und allein aus der Überlagerung der Halobianschiefer durch diese Kalke geschlossen, ohne dabei die ihm selbst bekannten Verschuppungen, die zwischen den Halobianschiefern und den Hornsteinkalken bestehen, zu berücksichtigen. Wohl folgen in dem bekannten Profil über das Geyereck auf die schwarzen Halobianschiefer die geschichteten H.-Kalke, was in den Profilen L. K o b e r's und O. A m p f e r e r's übereinstimmend zum Ausdruck gebracht ist. Unbewiesen ist jedoch, ob es sich dabei wirklich um einen normalen stratigraphischen Kontakt, also tatsächlich um obertriadische Kalke handelt. Die Halobianschiefer streichen in diesem Profil in 940—960 m aus. Geht man aber vom Fußpunkt des eigentlichen Geyerecksabsturzes etwas gegen Westen, so gelangt man zu einer rötlichen Wand, die aus gebankten, mittelgrauen, hornsteinführenden Kalken besteht. Für diese läßt sich eine Unterlagerung durch Halobianschiefer, wie sie offenbar K o b e r anzunehmen geneigt ist (siehe 13, Tafel XIX), nicht nachweisen. Nichtsdestoweniger ist von diesem Forscher auch für diese Kalke „Hallstätter Entwicklung“ angenommen worden. Diese Hornsteinkalke liegen hier aber ungewöhnlich tief, der Fußpunkt dieser Wand bei 830 m Seehöhe¹. Berücksichtigt man außerdem die Tatsache, daß die genannten Kalke knapp auf Dolomite mit sicherem anisichen Alter folgen, so wird man die Annahme, daß hier Obertrias (Hallstätter-K.) vorliegt, für höchst unwahrscheinlich finden. Hier, wie anderorts gehen die Hornsteinkalke gegen oben zu in helle, zuerst gebankte, später massige, meist hornsteinfreie Kalke über, die vom Wettersteinkalk kaum zu unterscheiden sind. Dieser Umstand spricht ebenfalls dafür, daß

¹ Dieses Höhenniveau, auf das nahe Profil über den Geyereckweg übertragen, entspricht einem Punkt, der die Grenze zwischen den Werfener Schiefer und dem unteren, dunkelgrauen Brecciendolomit bloß um 30 m überragt

hier eine Vertretung der Reiflinger Knollenkalk-Fazies vorliegt. Ob alle Hornsteinkalke zur Mitteltrias gehören, ist unbestimmt. Es hat aber eher den Anschein, daß sie ein und demselben Niveau entsprechen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß hier weder die notwendigen paläontologischen Kriterien und der petrographische Habitus, noch die Art der Position der Hornsteinkalke untrüglich für obertriadisches Alter sprechen. Die zwingenden stratigraphischen Voraussetzungen für die Annahme einer selbständigen Hallstätterdecke im Sinne Kober's sind zum mindesten hier am Südrand des Gahnsplateaus nicht gegeben.

Im Profil über den Feuchter folgen über den Werfener Schichten helle bis graue Wettersteinkalke. Der Fund von *Teutloporella herculea* Stopp. am Fuß der Kalkwände des genannten Berges läßt vermuten, daß die gesamte Kalkmasse dem ladinischen Wettersteinkalk angehört. Anisische Diploporen sind hier bis jetzt nicht bekannt geworden. Bereits E. S u e s s hat hier eine Störung angenommen. S p e n g l e r erkennt in ihr die Schuppenzone des südlichen Gahns wieder (siehe 24, S. 206). Für diese Auffassung scheinen die Verhältnisse auf dem unmittelbar westlich vom Thalhof gelegenen Hang zu sprechen. Hier sind die dunkelgrauen Guttensteiner Kalke über fossilführenden hellen Kalken der oberen Werfener Schichten ausgebildet. Jene stehen in 760—780 m Seehöhe an, fallen bergwärts und enthalten braune, tonige Zwischenlagen. Über den Guttensteiner Schichten folgt aber nicht normalerweise heller Wettersteinkalk, sondern violetter Werfener Schiefer. Erst über diesem tritt wieder stark tektonisch beanspruchter Wettersteinkalk auf. Es scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen wie unmittelbar unterhalb der Eng, wo die beiden intensiv gefalteten und gefalteten Guttensteinerkalk-Terrassen abermals von dunkelviolettem bis grünem Werfener überlagert werden. Hier herrschen Faltungen kleinen Stiles und V e r s c h u p p u n g e n vor, in welche die Werfener Schichten sichtlich einbezogen sind. Auf Verschuppungen deutet die ungewöhnliche Mächtigkeit des Werfener Schichtkomplexes hin. Ebenfalls spricht die Tatsache dafür, daß die gelben Rauhwacken, die gewöhnlich an die Grenze der skythischen und anisischen Stufe gestellt werden, innerhalb der Werfener Schichten auftreten. Mit diesen verschuppte Rauhwacken hat A m p f e r e r aus der Gegend von Hinterbürg und vom Südfuß des Gösing (siehe 20, Profile 25, 26) beschrieben. Diese Erscheinungen, die vorwiegend in Faltungen auf engem Raum und Verschuppungen bestehen, sprechen nach A m p f e r e r keineswegs für Überschiebungen größeren Ausmaßes.

In den höheren Gehängelagen des südlichen Gahnsplateaus sind die mehr oder minder dunklen Brecciendolomite, gelegentlich auch die Wettersteinkalke, prächtig geschichtet und gewähren einen guten Einblick in die Lagerungsverhältnisse. Mittelsteiles Einfallen gibt schon A m p f e r e r von der Stelle unterhalb der Kote 1198 an. Hier fällt der Brecciendolomit unter 50° Neigung gegen Südsüdwesten ein. Südwestlich der Kote 1328 (Saurüssel) ist der Wettersteinkalk ausnahmsweise schön geschichtet. Die Nei-

gung beträgt ungefähr 30° , das Einfallen der mäßig mächtigen Wettersteinkalkbänke ist gegen Südsüdosten gerichtet. An einer Stelle wurden sogar Andeutungen von *Flexuren* beobachtet. Das angegebene Schichtfallen bleibt aber unterhalb der genannten Höhenkote nicht konstant. Die Schichten sind an manchen Stellen stark gestört und von mylonitischen Breccien begleitet.

Auf dem Plateau selbst konnten nirgends sichere Anzeichen von Schichtung im Wettersteinkalk nachgewiesen werden. Ob die von *Ampferer* angenommene ost-westlich gerichtete Verbiegung der Mulde der Bodenwiese zu Recht besteht, ist ungewiß.

Aber auch auf dem Nordhang des Gahns ist die Schichtfolge nicht überall ungestört. Unterhalb der Apflerwiese tritt unter dunklen bis schwarzen Muschelkalken und Dolomiten blendend weißer, gebankter, steil gegen SSE einfallender Wettersteinkalk auf, der gegen oben zu in brecciöse Kalkmassen übergeht.

Knapp unterhalb der Quelle Sperring beim Pürschhof habe ich an der Stelle, wo der nordwärts verlaufende Graben den Rand des Gahnsplateaus erreicht, Werfener Schiefer aufgefunden, desgleichen auf der kleinen Einsattelung bei Kote 950 über Triaskalken. Diese abnormalen Positionen des Werfeners deuten auf Störungen hin. Beide Vorkommen liegen mit den noch heute sichtbaren Werfener Spuren, die *Geyer* an der Wegabzweigung Lakaboden—Bodenwiese fand, in einer ONO-verlaufenden Linie. Prof. *Stiny*, der dieses Gebiet begangen hat, ist unabhängig von mir zu den gleichen Beobachtungen gelangt¹. Es hat die Ansicht ausgesprochen, daß diese kleine Werfener Zone möglicherweise mit einer Schuppungszone in Zusammenhang zu bringen ist, die einem Druck von SO—SSO ihre Entstehung verdankt. Nach *J. Stiny* sprechen die Verhältnisse an der Westseite des Schwarzenberges (Bodenwiese) für diese Annahme. Der Werfener Schiefer konnte hier durch Bohrungen angefahren werden und scheint unter die Kalkmasse des Schwarzenberges einzufallen. Möglicherweise liegt hier eine zweite Schuppe vor.

Von diesen tektonischen Zügen, die sich am Südrand des Gahns hauptsächlich in Verschuppungen äußern, sind feinere Linien zu unterscheiden, die am Bau des Gahnsplateaus wahrzunehmen sind. Sie geben sich in Verwerfungen, wohl auch in Blattverschiebungen kund. Horizontal gestriemte Rutschflächen sind nicht selten und beim Aufstieg durch die Eng zu bemerken. Die Ränder des Gahnsplateaus scheinen von Brüchen durchsetzt zu sein, die in mehr oder minder meridionaler Richtung verlaufen. Gewisse Schuttrunsen, die sowohl den Nord- als auch den Südrand des Plateaus durchschneiden, werden von rot zementierten Mylonitmassen begleitet und geben sich zweifelsohne als tektonische Linien zu erkennen. Westlich der Schlucht der Eng, an deren Entstehung möglicherweise tektonische Kräfte mitbeteiligt sind, verläuft eine solche Runse in südsüdöstlicher bis südöst-

¹ Siehe *J. Stiny*: Neue Beobachtungen an österreichischen Quellen. Mitt. Geol. Ges. Wien 1935, Bd. XXVIII., p. 98.

licher Richtung vom oberen Plateaurand bis zum Scheiterplatz. Sie ist offenbar an einen Bruch gebunden. Verfolgt man nämlich diesen steilen Graben aufwärts, so bemerkt man ab 880 m Seehöhe zu beiden Seiten rötliche Breccien, die knapp unterhalb des Plateaurandes sogar Harnischflächen aufweisen. Dieser Umstand läßt den Schluß zu, mindestens zwei Phasen von tektonischen Vorgängen anzunehmen. Die erste Bewegung hat den Mylonit selbst geschaffen, während diesem erst in einer zweiten Bewegungsphase der Harnisch aufgeprägt wurde. Übrigens ist schon L. W a a g e n auf Grund von tektonischen Studien im Raxgebiet zu ähnlicher Auffassung zeitlich aufeinander folgender Phasen von Bruchbewegungen gelangt (siehe 22, p. 439).

Auch am Nordrand des Gahnsplateaus fehlen derartige Erscheinungen nicht. Hier hat bereits G e y e r in dem vom Pürschhof hinabziehenden Graben eine Störung nachgewiesen¹. Dislokationsbreccien und Harnischflächen fand ich endlich in einem NNW von der Kote 1238 (östlich vom Heuweg) hinabziehenden Graben. Rot zementierte Breccien sind aber auch dem Plateau nicht gänzlich fremd. Zu beiden Seiten des Talschlusses des westlich der Kote 1314 (Lärchbaumriegel) verlaufenden Hengstgrabens stehen stark brecciöse Kalke an, die kaum anders als tektonischen Ursprungs zu deuten sind. Dieser tiefeingeschnittene Graben, der sich von der Ebenheit des Lakabodens deutlich abhebt, dürfte hinsichtlich seines Verlaufes tektonisch bedingt sein. Das genaue Alter dieser Linien, denen eine gewisse Bedeutung für die Ausbildung des feineren Reliefs kaum abzusprechen ist, wird nur schwer ermittelt werden können.

Südlich des Rohrbachgrabens, der vom gleichnamigen Bach durchflossen wird, sind die großtektonischen Erscheinungen durch das Auftreten der beiden voralpinen Fenster des Hengstes und Anzberges (bei A m p f e r e r Ödenhofer Fenster) bestimmt. Das Hengstfenster ist von L. K o b e r entdeckt worden. A m p f e r e r hat die lokaltektonischen Details dieses Fensters erschöpfend behandelt und insbesondere auf die Schubsplitter in der Werfener Umrahmung hingewiesen. In diesem Zusammenhang sei auf ein kleines Vorkommen hellgrauen, spätigen Kalkes in den steilgestellten bis saigeren, hellgrünen, grauen mergeligen Werfener Schichten unmittelbar über der Rotte Arbestal hingewiesen. Der letztgenannte Forscher hat auch das Ödenhofer Fenster entdeckt. Zwischen den beiden Fenstern liegt die Muschelkalkmasse des Kien- und Buchberges. Auf letzterem transgrediert noch fossilführende Orbitoidengosau. Die ganze Muschelkalkmasse liegt nicht ohne Störung dem Werfener Schiefer auf. Dies ist namentlich am Süd- und Westrand gut zu beobachten. Die gebankten Guttensteiner Kalke fallen im Süden und Südwesten von der breiten antiklinalen Aufwölbung des Hengstfensters weg. Unterhalb der Kote 904 (Kienberg) fallen die Schichten steil gegen Norden ein und die gleiche Richtung des Einfallens ist in dem ostwärts ziehenden Graben zwischen Buchberg und Kienberg

¹ Siehe 9, p. 727.

zu beobachten, woselbst die Kalke bereits infolge beträchtlicher Hornsteinführung als eine Vertretung der Reiflinger Kalke betrachtet werden können. An der Westseite des Kien-Buchberg-Höhenzuges verläuft eine Störung. Westlich, knapp unterhalb der Kote 816 (bezogen auf die Sektionskopie) sind nämlich die SW—NO streichenden Schichten fast saiger gestellt und Mylonite nicht selten. Unweit nördlich der angegebenen Höhenkote tritt innerhalb des Muschelkalkes in 720 m am Hang violetter Werfener Schiefer auf. Vermutlich durch Aufpressung empor gelangt, gibt er wenig weit nördlich Anlaß zum Austritt einer kleinen Quelle. Bemerkenswert erscheint, daß die mitunter geschichteten Guttensteiner Kalke der kleinen Kuppe beim Hauslitzsattel (Kote 879) wieder annähernd flach gelagert sind.

Die nördliche Begrenzungslinie des Puchberger Beckens fällt mit der wichtigen tektonischen Linie zusammen, die nach Spengler basales Deckengebiet (voralpin i. S. Kober's) vom Gebiet der Schneebergdecke trennt. Dieser Geologe hat eine Gliederung des angrenzenden basalen Gebirges vorgenommen. Die südlichste Teildecke der Ötscherdecke ist die Göllerdecke. Diese besteht wieder aus Schuppen. Zu diesen gehört die Dürre-Leiten-Schuppe (Größenberg).

An der genannten Grenzlinie liegt eine Reihe von Schubschollen, die früher in ihrer Gesamtheit zur Hallstätter Trias geschlagen wurden und deren tektonische Zugehörigkeit Spengler offen gelassen hat (siehe 27, S. 527). Es sind die sogenannten Losenheimer Schubschollen westlich von Puchberg, die sich morphologisch eindrucksvoll über der Ebene des Beckens von Puchberg erheben. Sie werden in der Hauptsache aus anisischem Wettersteinkalk mit Anklängen an dinarische Diploporenfloren aufgebaut. Daneben kommt tiefroter Hallstätterkalk mit *Monotis salinaria* Bronn vor. Ein eigentümliches stratigraphisches Element fand ich im Bau dieseer Schollen. Am Südhang des Hühnerbühels (bei Sonnenleiten) treten in 800 m Seehöhe über diploporenführendem, anisischem Wettersteinkalk gelblichgraue, mergelige Schiefer auf, deren Altersstellung völlig unklar ist. Petrographisch zeigen sie keine Beziehung zu den voralpinen Gesteinen im Norden. Dieses Vorkommen wurde wegen der zu geringen Ausdehnung auf der Karte nicht ausgeschieden.

Zu diesen Schollen ist noch der Lärchkogel und die westliche Kuppe zu zählen, die aber keiner zusammenhängenden Kalkmasse entsprechen. Das Schichtfallen ist ausnahmslos gegen Norden gerichtet.

Östlich der Sierning setzen sich diese Schollen fort und leiten zu den Klippen des Miesenbachtals über. Die Hallstätter Klippe mit unternorischem Alter an der Straße nach Miesenbach (Kote 693) und ihre Beziehung zur konglomeratischen Gosau ist bereits besprochen worden (siehe S. 22f.). Ein winziges Kalkvorkommen — es handelt sich um helle und tiefrote brecciose Kalke — fand ich knapp unterhalb der Kote 685 (Eichtalwiese) nordöstlich von Puchberg. Die roten Varietäten gleichen der Hallstätter Fazies. Eine kleine Kalkklippe findet sich endlich östlich von Pfenningbach bei Kote 708 (Sektionskopie). Der Kalk ist hellgrau und entfernt sich entschie-

den vom Typus des hellgrauen Hallstätter Kalkes. Mikrofossilien haben sich im Dünnschliff nicht vorgefunden.

Erwähnenswert sind ferner Erscheinungen, die auf einen kurzwelligen Faltenbau des basalen Gebirges an der genannten tektonischen Linie hindeuten. Nach den Angaben O. A m p f e r e r's fällt der Hauptdolomit des Haltberges gegen Süden ein. Ich habe bereits betont, daß in der Gipfelregion dieses Berges Nordfallen zu konstatieren ist. Diese Erhebung kann daher tektonisch kaum anders als eine Antiklinale aufgefaßt werden. In diesem Zusammenhang sei auf die Tatsache verwiesen, daß vom Südfuß des Größenberges Südfallen der Schichten angegeben wird, während aber der Liasfleckenmergel, namentlich in der Umgebung von Unterberg, auf ziemlich weite Strecken tatsächlich gegen Norden einfällt. A m p f e r e r hat am Süden der Ötscherdecke (südlicher Hengst) eine Synklinale mit kleiner Amplitude entdeckt (siehe 20, Fig. 7).

Östlich der Sierning, zwischen diesem Fluß und der Piesting, glaubt K o b e r seine Deckengliederung in Hallstätter- und hochalpine Decke zu erkennen. Dieser wird in dem erwähnten Abschnitt nur ein verhältnismäßig kleiner Raum zugewiesen. Das übrige Deckenland fällt der Hallstätter Decke zu. Von tektonischer Seite hat gegen diese Auffassung bereits A m p f e r e r Einspruch erhoben¹. Ihm ist es nicht gelungen, im Terrain eine Grenzlinie zwischen den beiden tektonischen Einheiten aufzufinden. Er hat schon die große petrographische Ähnlichkeit der Triaskalke zwischen den genannten Flüssen betont. Diese Ansicht erfährt durch den Nachweis fossilführenden Wettersteinkalkes im Emmerberg—Muthmannsdorfer Höhenzug als Fortsetzung des Schneeberg—Gahns—Dürrenbergzuges eine schöne Bestätigung.

Konnten wir am Südrand des Gahns nicht von einer Hallstätterserie und mithin auch nicht von einer Hallstätter Decke sprechen, so sehen wir auch in diesem östlichen Abschnitt die stratigraphischen Vorbedingungen für den Bestand einer Hallstätter Decke i. S. K o b e r's nicht gegeben.

In diesem Zusammenhang bleibe die Tatsache nicht unerwähnt, daß es H. P. C o r n e l i u s ebenfalls nicht gelungen ist, im Gebiet der südlichen Rax und der Schneealm eine tiefere Hallstätter Decke von einer höheren Einheit zu unterscheiden². Völlige Klarheit vermag wohl erst eine genaue Untersuchung der Hohen Wand und vor allem der Miesenbacher Schuppenzone zu bringen.

Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse.

Die den Gahns aufbauenden Triasglieder reichen bloß von den Werfener Schichten bis zum Reingrabener Schiefer, bzw. zum Mürztal-Mergel. Die Mitteltrias ist am Südrand des Plateauberges reicher differenziert, als

¹ Siehe 20, p. 4.

² H. P. C o r n e l i u s, *Aufnahmebericht über Blatt Mürzzuschlag (Kalkalpiner Anteil)*, V.B.A. 1933, Nr. 1/2, p. 43. Ferner Erläuterungen zur geologischen Karte des Raxgebietes (36) S. 42.

bisher angenommen wurde. Der Wettersteinkalk reicht mitunter bis in die anisische Stufe hinab (Geyereck). Sichere Hallstätter Gesteine sind hier nirgends nachzuweisen. Der Plateaukalk ist ladinischer Wettersteinkalk und führt an zahlreichen Stellen *Teutloporella herculea* Stopp. Ihm lagert Orbitoïdengosau auf (neues Vorkommen südwestlich vom Laka-boden). Daneben tritt aber die Gosau in mannigfacher Faziesausbildung auf.

Die eigentliche Zone der Hallstätter Fazies bleibt auf den Nordrand des Puchberger Beckens beschränkt. Die roten und grauen Hallstätter Kalke gehören hier der norischen Stufe an. Bei Losenheim tritt mit diesen sonderbarerweise anisischer Wettersteinkalk mit südalpinen Florenanklängen (*Diplopora hexaster*) in Verbindung. Östlich von Puchberg wurde ein bisher unbekanntes, dem Unternoricum angehörendes Hallstätter Vorkommen entdeckt (P. 693). Die Gosau scheint über diese Hallstätter Klippe zu transgredieren.

Im Gegensatz zu bisherigen Annahmen (K o ß m a t) ist in dem unmittelbar südlich von Puchberg anschließenden Gebiet konglomeratische Gosau überhaupt nicht vertreten. In tektonischer Beziehung ergibt sich aus den stratigraphischen Angaben, daß am Südrand des Gahnsplateaus keine Hallstätter Decke anzunehmen ist. Zu einer gleichen ablehnenden Stellung bin ich durch stratigraphische Studien im Gebiete östlich der Sierning gekommen (34).

1. Geologische Literatur.

1. 1850. H a u e r F. v. Geognostische Untersuchungen in den Alpen westlich von Wr.-Neustadt und Neunkirchen, Haidingers Berichte Bd. 6, p. 10 ff.
2. 1851. C z i z e k J. Das Tal von Buchberg, J. G. R. A. Bd. 2, 3. Heft, p. 58.
3. 1863. S u e s s E. Bericht über die Arbeiten der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderates, J. G. R. A. Bd. 13, p. 524.
4. 1864. S u e s s E. Referat der Wasserversorgungs-Commission in der Sitzung des Gemeinderates, J. G. R. A. Bd. 14, p. 417.
5. 1865. H e r t l e L. Lilienfeld—Payerbach, J. G. R. A. Bd. 15, p. 451.
6. 1870. S t u r D. Geologie der Steiermark.
7. 1877. K a r r e r F. Die Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung, Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der allgemeinen Versammlung in Wien II, p. 23, hrsg. von Fr. v. H a u e r und M. N e u m a y r.
8. 1866. B i t t n e r A. Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich (in M. A. B e c k e r: Hernstein).
9. 1898. G e y e r G. Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges, J. G. R. A. Bd. 39, p. 497.
10. 1890. B i t t n e r A. Aus dem Gebiet des Hochschwab und der nördlich angrenzenden Gebirgsketten, V. G. R. A. p. 299 ff.
11. 1891. B i t t n e r A. Zwei neue Fundorte von Monotis in Niederösterreich, V. G. R. A. p. 272.
12. 1903. G e y e r G. Der Wiener Schneeberg, Exkursionsführer Int. Geol. Kongreß, Wien.
13. 1909. K o b e r L. Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax, Mitt. d. Geol. Ges. Wien, Bd. 2, p. 492 ff.

14. 1910. Mohr H. Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel, Mitt. d. Geol. Ges. Wien, Bd. III, p. 104.
15. 1912. Kober L. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen, Denkschriften der Kaiserl. Ak. d. Wissensch., Wien, mathem.-nat. Kl. 88. Bd. p. 345 ff.
16. 1913. Göttinger G. Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus, V. G. R. A. p. 61 ff.
17. 1915. Göttinger G. Weitere neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus, V. G. R. A. p. 272 ff.
18. 1916. Ampferer O. Vorläufiger Bericht über neue Untersuchungen der exotischen Gerölle und der Tektonik niederöstr. Gosauablagerungen. Sitzungsberichte d. Kais. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. Abt. I, Bd. 125, p. 217 ff.
19. 1916. Trauth F. Die geologischen Verhältnisse der Südseite der Salzburger Kalkalpen, Mitt. d. Geol. Ges. Wien, Bd. 9, p. 77—86.
20. 1918. Ampferer O. Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. Denkschriften der Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. 96. Bd. p. 1 ff.
21. 1922. Baedeker D. Zur Morphologie der Gruppe der Schneebergalpen, Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Bd. 12.
22. 1926. Waagen L. Tektonik und Hydrologie der Südostecke des Raxgebirges. J. G. B. A. Bd. 76, p. 431 ff.
23. 1926. Lichtenegger N. Die Rax, Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Bd. 16.
24. 1927. Spengler E. Fossilien der oberen skyth. Stufe aus dem Schneeberggebiet, V. G. B. A. Nr. 10, p. 205.
25. 1928. Spengler E. Die Faziesverhältnisse der Trias in den östlichen Nordalpen und deren Beziehungen zur Tektonik. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 80, Monatsber., p. 259.
26. 1930. Pia J. v. Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europ. Mitteltrias.
27. 1931. Spengler E. Die Puchberg-Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen, J. G. B. A. Bd. 81, p. 487.
28. 1931. Spengler E. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte, Bl. Schneeberg-St. Ägyd.
29. 1931. Lahn E. Zum geologischen Bau des Rax- und Schneealpen-Gebietes. Mitt. d. Geol. Ges. Wien, Bd. 23, p. 1—34.
30. 1933. Lahn E. Der Bau der niederösterreichisch-steirischen Kalkhochalpen. Neues Jahrbuch f. Min. etc. Beil. Bd. 71, Abt. B, p. 241—266.
31. 1933. Toth R. Beiträge zur Geologie des Schneeberggebietes (Vorläufiger Bericht). Anz. d. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. Bd. 70, p. 18.
32. 1934. Brinkmann R. Zur Schichtfolge und Lagerung der Gosau in den nördlichen Ostalpen. (Beiträge zur Kenntnis der alpinen Oberkreide Nr. 1.) Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, phys.-math. Klasse, XXVII.
33. 1935. Brinkmann R. Bericht über vergleichende Untersuchungen in den Gosau-becken der östlichen Nordalpen. (Beiträge zur Kenntnis der alpinen Oberkreide, Nr. 3.) Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Abteilung I, Bd. 144, Heft 3 u. 4, p. 145.
34. 1935. Toth R. Stratigraphische Beobachtungen in Triaskalken des Gebietes der Hohen Wand in Niederösterreich. Anz. d. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. Bd. 72, p. 40.
35. 1936. Cornelius H. P. Geologische Spezialkarte, Blatt „Mürzzuschlag“ Zone 15, Kol. XIII.
36. 1936. Cornelius H. P. Geologische Karte des Raxgebietes im Maßstabe 1 : 25.000. (Mit Erläuterungen.)

2. Literatur mit sedimentpetrographischem Inhalt.

37. 1923. Pia J. v. Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden mit besonderer Rücksicht auf die Diploporengesteine. (Rauhwacken!) Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. Abteilung I. Bd. 132, p. 40—44.
38. 1925. Winkler-Hermaden A. Über die Bildung mesozoischer Hornsteine, Min.-petrogr. Mitt. Bd. 38 (Fr. Becke-Festband), p. 424—453.
39. 1926. Leuchs K. und Udluft H. Entstehung und Bedeutung roter Kalke der Berchtesgadener Alpen. Senckenbergiana, Bd. 8, p. 174—199.
40. 1926. Twenhofel W. H. Treatise on Sedimentation, p. 381.
41. 1927. Cornelius H. P. Über tektonische Breccien, tektonische Rauhwacken und verwandte Erscheinungen. Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B. p. 120—130.
42. 1928. Leuchs K. Beiträge zur Lithogenesis kalkalpiner Sedimente. Neues Jahrbuch f. Min. etc. Beilage-Band 59, Abt. B, p. 357—430.
43. 1932. Leuchs K. Feinschichten, Gleitfaltung, Algenrasen und Trümmerlagen im Wettersteinkalk. Chemie der Erde, Zeitschr. d. chem. Min. usw. Bd. 7, p. 95—112.

3. Paläontologische Literatur.

Für die Werfener Schichten:

44. 1908. Wittenburg P. v. Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols. Geol. u. Paläontol. Abh. Jena, Bd. 12, H. 5.

Für den Wettersteinkalk:

45. 1920. Pia J. v. Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. Abh. Zool.-botan. Ges. Wien, Bd. 11, H. 2.
46. Pia J. v. Die Diploporen der Trias von Süddalmatien. Sitzungsber. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. Abt. I, Bd. 133, S. 329.
47. 1926. Pia J. v. Die Gliederung der alpinen Mitteltrias auf Grund der Diploporen. Anz. d. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. Bd. 62, 1925, S. 214.
48. 1927. Hirmer M. Handbuch der Paläobotanik.

Für den Hallstätter Kalk:

49. 1874. Mojsisovics E. v. Über die triadischen Pelecypoden-Gattungen *Daonella* und *Halobia*, Abh. G.R.A. Wien, Bd. 7, H. 2.
50. 1912. Kittl E. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. Result. wissensch. Erforsch. d. Balatonsees, Budapest, I. Bd. 1. Teil, Paläont. Anhang. Bd. 2, Nr. 4.

Für Dachsteinkalk, Rhät und Kössener Schichten:

51. 1854. Suess E. Die Brachiopoden der Kössener Schichten. Denkschriften d. kais. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. Bd. 7, Abt. II, p. 29.
52. 1880. Zugmayer H. Untersuchungen über rhät. Brachiopoden, Beiträge z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung., Wien, Bd. 1, H. 1, p. 1—42.
53. 1890. Frech F. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. (Zlambachschichten, Hallstätter Kalke, Rät.), Palaeontographica, Bd. 37, p. 1—216.
54. 1901. Waagen L. Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* Sowerby, J.G.R.A. Bd. 51, p. 1—24.
55. 1909. Trauth F. Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. Wien, Bd. 22, S. 1—78.
56. 1916. Goetel W. Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subalpinen Zone in der Tatra. Bull. Internat. Acad., sci. de Cracovie, Cl. sc. math.-nat. ser. A. Supplém.

Für die Gosau:

57. 1852. Zekeli L. F. Die Gastropoden der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Abh. G. R. A. Wien, Bd. 1, Abt. 2, Nr. 2.
58. 1854. Reuss E. E. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. Bd. 7, Abt. I, p. 1.
59. 1865—1866. Zittel K. A. Die Bivalven der Gosaugebilde. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. Wien, Mathem.-nat. Kl. Bd. 25, Abt. II, p. 77.
60. 1908. Felix J. Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. Paläontographica, Bd. 54, S. 251—339. Stuttgart.
61. 1935. Brinkmann R. Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Ostalpen (Beiträge zur Kenntnis der alpinen Oberkreide Nr. 2). Mitt. aus d. Geologischen Staatsinstitut, Heft XV, Hamburg.

Tafelerklärung.

Oben: Klippe östlich von Puchberg an der Straße nach Miesenbach (auf der Sektionskopie P. 693).

Diese Klippe besteht aus fossilreichem Hallstätterkalk norischen Alters, der auf Werfener Schiefer aufzuruhen scheint. Im Norden (auf dem Bilde links) ist dieser Kontakt durch die exotische Gerölle führenden Gosaukonglomerate (sanftes Wiesengelände) maskiert.

Mitte: Blick von der Dürren Leiten (zur voralpinen Decke gehörend) auf die Losenheimer Schubmasse.

Diese besteht im wesentlichen aus anisischem Wettersteinkalk (gelegentlich etwas dolomitisiert) und norischem Hallstätterkalk, der z. B. die kleine felsgekrönte Erhebung (siehe Wald-Streifen im Vordergrund des Bildes) zusammensetzt. Zwischen dem bewaldeten Kamm des Abfall und dem langgestreckten Hengst die ziemlich entblößte Kuppe des Lärchkogels, der aus subkristallinem Wettersteinkalk besteht. Die Einsattelung ist hier an das Vorhandensein des Werfener Schiefers gebunden.

Unten: Ansicht des Geyereckes bei Payerbach.

Der Wald im Vordergrund entspricht dem Werfener Gelände.

D = helle, brecciöse Dolomite (anisisch).

W = blendendweiße Wettersteinkalke. Auf der großen Schutthalde (rechts) wurde die anisische Diplopore *Physoporella pauciforata* Gümb. gesammelt. Die Felspfeiler über dem Dolomit gehören also in die anisische Stufe. Desgleichen wurden auf dieser Schutthalde hellgrüne, kieselige Gesteinsstücke aufgefunden, die in gleicher Ausbildung vom Hochschneeberg, der Hanfbrücke (Höllental) und der Rax (Südseite) bekannt geworden sind. Vielleicht gelingt es, mit Hilfe des erwähnten Niveaus anisische und ladinische Stufe zu trennen.

C = Blöcke lichtroter Kalke, reich an Cephalopoden.

H = wohlgeschichtete, hornsteinknollenführende Kalke.



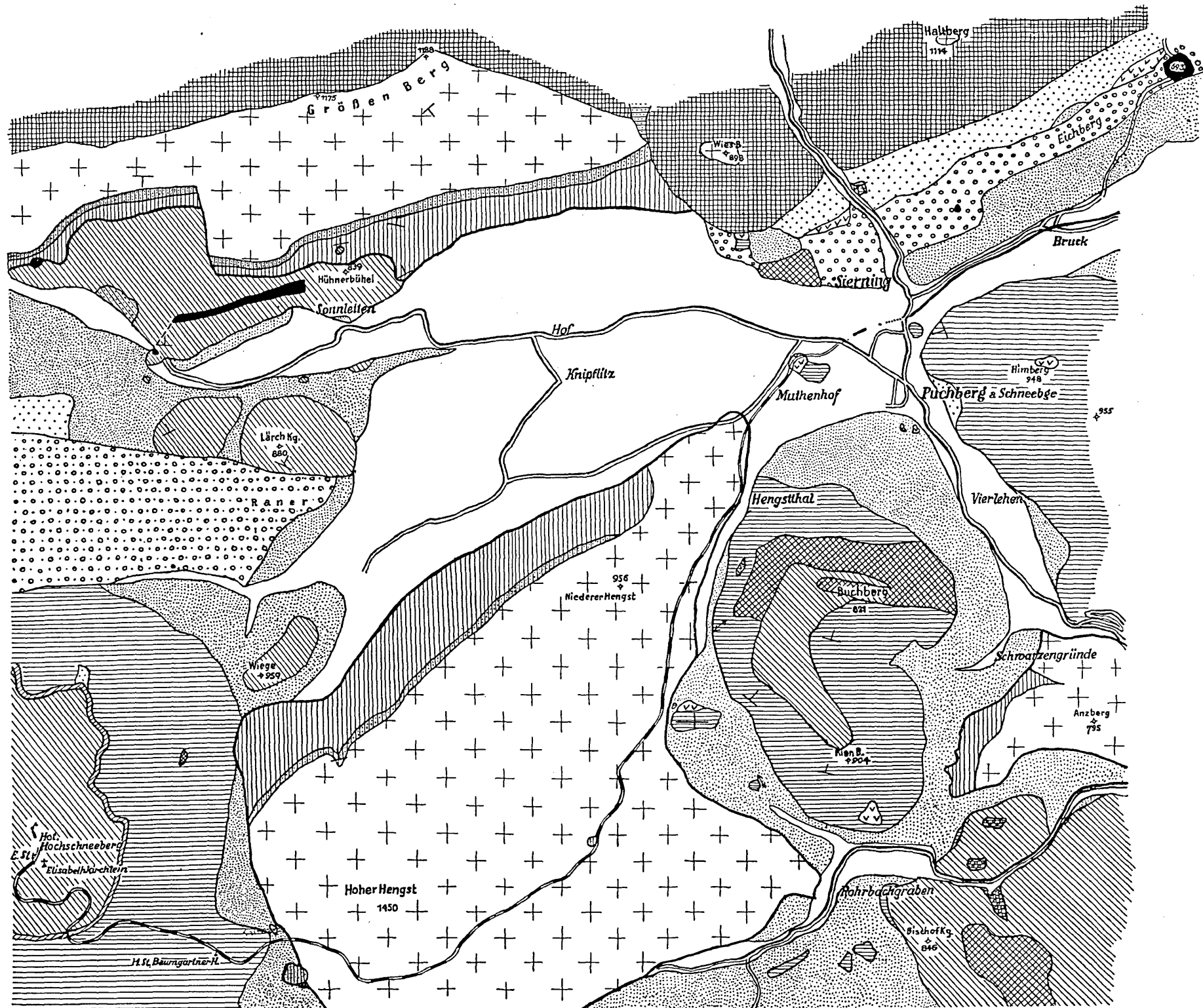
phot. J. v. Pia et E. John.

Geologische Karte der Umrandung des Puchberger Beckens

mit Benützung der Aufnahmen von O. Ampferer, G. Geyer, F. Koßmat,
sowie nach eigenen Aufnahmen.

Karte 1.

-  Werfener Schichten.
-  Gutensteiner Kalk u. Dolomit, Muschelkalk, Reiflinger Kalk.
-  Ob. anis. Schiefer.
-  Wettersteinkalk.
-  Wettersteindolomit.
-  Lunzer Sandstein.
-  Hauptdolomit.
-  Hallstätterkalk.
-  Dachsteinkalk.
-  Kössener Schichten.
-  Liasfleckmergel.
-  Hierlatzkalk.
-  Konglomerate der Gosau (mit exotischen Geröllen).
-  Rote Gosaukalke.
-  Feine Kalkbreccien (Gosau).
-  Orbitoidenschichten.
-  Gehängeschutt.
-  Moränen.
-  Sichtbare Deckengrenze zwischen Vor- und Hochalpin.



Maßstab 1 : 33.000.