

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT IN WIEN

Erläuterungen
zur
Geologischen Spezialkarte
der
Republik Österreich

Blatt Schneeberg—St. Ägyd

Von **E. Spengler**

(Mit 1 Profillafel)



Wien 1931

**Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Geologische Bundesanstalt,
Wien, III., Rasumofskygasse 23**

Druck der Österreichischen Staatsdruckerei

Einleitung.

Geographischer und geologischer Überblick.

Das Spezialkartenblatt „Schneeberg — St. Ägyd“ ist eines der wenigen Spezialkartenblätter Österreichs, die gänzlich in den Nördlichen Kalkalpen gelegen sind. Die Nordwestecke des Blattes ist nur 3 *km* von der Grenze zwischen Kalkalpen und Flyschzone, die Südostecke $5\frac{1}{2}$ *km* von derjenigen zwischen Kalkalpen und Grauwackenzone entfernt. Politisch gehört der größte Teil der Karte zu Niederösterreich, nur die Gruppe des Schwarzkogels und der Wildalpe zu Steiermark.

In hydrographischer Hinsicht ist das Gebiet dadurch bemerkenswert, daß es die Quellgebiete einer großen Anzahl von hier zentrifugal nach allen Richtungen abfließender Flüsse enthält. Weit aus der größte Teil des Kartenblattes gehört dem Flußgebiete der nach N zur Donau fließenden Traisen an. Die Nordwestecke wird durch die südlich von Schwarzenbach entspringende Pielach, ein kleines Gebiet am Westrand der Karte durch die Lassing zum Erlauf entwässert, der südwestliche Teil des Blattes enthält den Oberlauf der nordwestlich vom Göller entspringenden, gegen W zur Enns fließenden Salza, der Raum südlich vom Gippel und Göller wird durch den nördlichen Quellfluß der Mürz, die Stille Mürz, gegen S entwässert, der größte Teil der Südostsektion und der südliche Teil der Nordostsektion gehören dem Flußgebiete der gegen Südosten durch das Höllental zum südlichen Wiener Becken durchbrechenden Schwarza an, und schließlich fällt ein schmaler Streifen am Ostrande der Karte dem Gebiete der Piesting zu.

Der weitaus höchste Berg des Kartenblattes ist der sich in der Südostecke der Karte erhebende Schnee-

berg (2075 *m*), gleichzeitig der bedeutendste Berg Niederösterreichs und der östlichste Berg der Alpen, der die Höhe von 2000 *m* überschreitet. In ziemlich weitem Abstand folgt der zweithöchste Gipfel des Gebietes, der Göller (1761 *m*). Zwischen 1600 und 1700 *m* liegen die Höhen von nur drei Bergen (Gippel 1667 *m*, Großer Sonleitstein 1638 *m* und Donnerkogel 1616 *m*), auch 1500 *m* und selbst 1400 *m* wird nur von wenigen Punkten erreicht. Alle diese Gipfel gehören der Südhälfte des Kartenblattes an, in der Nordhälfte nähert sich nur die Reisalpe (1398 *m*) der Höhe von 1400 *m*. Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß weitaus die meisten höheren Gipfel des Gebietes aus Kalk bestehen, obwohl der Dolomit eine größere Verbreitung besitzt als der Kalkstein; es ist dies eine Folge der wesentlich schwereren Verwitterbarkeit des Kalksteins im Vergleiche mit dem Dolomit.

Das ganze Gebiet der Karte wird — abgesehen von winzigen paläozoischen Schubschollen im Preintal (S. 11) und den quartären Ablagerungen — durchwegs aus mesozoischen Gesteinen aufgebaut, unter denen wieder die Sedimente der Trias weitaus vorherrschen. Im geologischen Kartenbilde verschwindet geradezu alles andere im Vergleiche mit der Trias.

Erforschungsgeschichte.

Die ältesten geologischen Angaben über das Gebiet unserer Karte betreffen — wie überall — Mineralvorkommen, die Gegenstand des Bergbaues waren. Solche Mitteilungen finden sich bereits im 18. Jahrhundert. Besonders wertvoll ist aber die Beschreibung des Silber- und Bleibergbaues bei Annaberg und am Schwarzenberge bei Türnitz, die Abbé Andreas Stütz, Direktor der k. k. Naturaliensammlung in Wien, im Jahre 1807 im „Mineralogischen Taschenbuch“ (1)¹ gibt.

Die erste geologische Karte, auf der das Gebiet dargestellt ist, findet sich genau 100 Jahre vor Erscheinen der jetzigen geologischen Karte im Jahre 1831; es ist die

¹ Die eingeklammerten Ziffern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis auf S. 100—107.

von A. Boué der Geological Society of London im Manuskript vorgelegte Karte des Erzherzogtums Österreich ob und unter der Enns (2). Diese Karte wurde auch bei der Herstellung der geologischen Übersichtskarte der Ostalpen verwendet, die der bedeutungsvollen Schrift von A. Sedgwick und R. Murchison „A sketch of the structure of the Eastern Alps“ (London 1831) beiliegt. Wir sehen hier das ganze Gebiet der Karte noch einheitlich als „Alpenkalk“ bezeichnet, der in seiner Gesamtheit der Juraformation (Lias und oolitic series) zugerechnet wird.

Auch auf der 1843 von P. Partsch herausgegebenen Übersichtskarte des Wiener Beckens (3), die nach W bis Linz, nach S bis Graz reicht, ist das Gebiet unserer Karte noch als „Alpenkalk (Jurakalk)“ bezeichnet, doch wird in den erläuternden Bemerkungen bereits darauf hingewiesen, daß neben dem Kalk auch der Dolomit eine große Rolle spielt, und der morphologische Unterschied zwischen der Kalk- und Dolomitlandschaft bereits sehr zutreffend geschildert. Innerhalb der Alpenkalke sind einerseits die Gipsvorkommen von Lehenrotte, Annaberg und des Halltales bei Mariazell, anderseits mehrere Vorkommen von „Sandstein innerhalb des Alpenkalkes“ mit einer besonderen Farbe hervorgehoben. In dieser Weise sind teils Vorkommen von Lunzer Sandstein (je zwei Züge im Pielachtale bei Schwarzenbach und im Loichtal, im Zögersbachtal und nördlich von Türnitz), teils solche der Werfener Schichten (im Halltale bei Mariazell und in Naßwald), teils solche der Gosauschichten bezeichnet (im Voistale). Selbstverständlich war es damals noch unmöglich, die Altersverschiedenheit dieser drei Arten von Sandsteinen innerhalb des Alpenkalkes zu erkennen. In den Sandsteinvorkommen des Zögersbachtals, von Schwarzenbach und nördlich von Türnitz ist das Vorkommen von Kohlen mit einer besonderen Signatur angedeutet.

Die nächste geologische Karte des Gebietes, die 1847 erschienene Morlotsche Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen (4), bringt keine Verfeinerung des Kartenbildes im Vergleich mit derjenigen von Partsch. Im Gegenteil, es hat der kleinere Maßstab der Morlotschen Karte zu einer

schematischeren und daher weniger genauen Eintragung der Sandsteine innerhalb der Kalkalpen geführt als bei Partsch. Hingegen ahnt Morlot bereits die richtige stratigraphische Stellung der Alpenkette, denn er setzt zu dem Jura ein „?“ hinzu und schreibt auf S. 126 der Erläuterungen: „Wie schon bemerkt, möchte vielleicht der untere Alpenkalk zum Teil Trias sein und überhaupt die ganze Reihenfolge der Schichten zwischen dem roten Sandstein und dem eigentlichen alpinischen Lias — die Triasgruppe repräsentieren“.

In ein neues Stadium tritt die geologische Erforschung des Gebietes unseres Kartenblattes durch die Gründung der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien.

In dem Programm, welches der erste Direktor der Geologischen Reichsanstalt, W. Haidinger, für die Aufnahmsarbeiten im ersten Sommer des Bestandes der Anstalt (1850) entwirft, ist bereits die Untersuchung zweier Durchschnitte durch unser Gebiet vorgesehen, eines Durchschnittees in der Richtung Neunkirchen—Lilienfeld und eines zweiten, nahezu senkrecht auf diesem stehenden Durchschnittees Lilienfeld—Brandhof (bei Seewiesen), und zwar wurde mit der Untersuchung des ersten Durchschnittees J. Czjžek, mit der Untersuchung des letzteren J. Kuder-natsch betraut. Schon im Winter 1850/51 konnten die Genannten über das Ergebnis ihrer Arbeiten berichten (6, 7). Im Sommer 1851 wurde bereits mit der systematischen geologischen Kartenaufnahme des Gebietes begonnen. Als Unterlage diente damals natürlich noch nicht die Spezialkarte 1:75.000, die erst 1873 aufgenommen wurde, sondern die Karte im Maßstabe 1:144.000.

Das Gebiet gehörte der Sektion an, welcher als Chef-geologe Bergrat Czjžek vorstand, und dem als Hilfsgeologen D. Stur und F. Zekeli beigegeben waren. Schon im folgenden Winter konnte D. Stur eine geologische Karte der Umgebung von Mariazell und Schwarzau vorlegen (11), und Czjžek berichtet in mehreren Mitteilungen (13, 14) über das Ergebnis dieser Aufnahme. Auch Hauer stützt sich in seiner für die damalige Zeit ganz hervorragenden zusammenfassenden Arbeit über die Trias und den Jura der nordöstlichen Alpen (15) für unser Gebiet im wesentlichen auf die Ergebnisse der Czjžekschen

Aufnahmen. Besonders bemerkenswert sind die vorzüglichen Beobachtungen, die in dem von Čžjžek aufgenommenen Querschnitt durch das Hallbachtal oberhalb Kleinzell dargestellt sind (15, S. 741). Die Schichtfolge von den Werfener Schichten bis zu den schon damals bekannt gewordenen Aonschiefern ist bereits richtig der Trias zugerechnet, hingegen wird der Lunzer Sandstein noch irrtümlicherweise mit dem gleichfalls Kohlen führenden Grestner Sandstein identifiziert und daher wie dieser in den Lias gestellt. Dadurch fallen natürlich auch die Gesteine im Hangenden des Lunzer Sandsteines, die später Opponitzer Kalk und Hauptdolomit genannten Schichtgruppen, dem Lias zu. Auch die infolge ihrer relativ reichen Fossilführung bereits gut bekannten Kössener Schichten wurden in den Lias gestellt.

In den Jahren 1853—1862 ruhte die geologische Erforschung unseres Gebietes vollständig. Eine zweite geologische Aufnahme wurde in den Jahren 1863 und 1864 durch M. V. Lipold und L. Hertle durchgeführt. Das von Chefgeologen Bergrat M. V. Lipold aufgenommene Gebiet ist südlich begrenzt durch die Türnitzer Traisen, im O durch einen knapp östlich des Hoh-nsteins verlaufenden Meridian, so daß ihm hauptsächlich das Flußgebiet der Pielach zufiel. Der ihm als Hilfsgeologe zugewiesene Bergexspektant L. Hertle hatte die Aufgabe, den übrigen, wesentlich größeren Teil unseres Gebietes zu kartieren. Das Ergebnis dieser Aufnahmen ist vor allem in den Arbeiten (25, 26, 31) niedergelegt. Die beiden genannten Geologen hatten in erster Linie die wirtschaftlich wichtigen Kohlen führenden Sandsteine der nordöstlichen Kalkalpen zu untersuchen. Während aber zur Zeit der ersten Aufnahme des Gebietes die Sandsteine im Innern der Kalkalpen — wie oben erwähnt — noch als Lias galten, war inzwischen D. Stur¹⁾ durch die Untersuchung der Pflanzenreste zu dem bedeutungsvollen Ergebnisse gelangt, daß nur die Kohlen führenden Sandsteine des Außenrandes der Kalkalpen dem Lias, diejenigen im Innern hingegen der oberen Trias angehören. Lipold bezeichnet daher nur mehr die ersteren als Grestener

¹⁾ Verhandl. Geol. R. A. 1863. S. 49.

Schichten, die letzteren nennt er Lunzer Schichten, die über diesen liegenden Kalke und Dolomite Opponitzer Schichten (25, S. 32). Aber abgesehen von diesem für die Stratigraphie der gesamten nördlichen Kalkalpen entscheidenden Resultate hat insbesondere die Arbeit Hertles noch eine ganze Reihe wichtiger Fortschritte gebracht, so daß die in diesen Jahren aufgenommene geologische Karte, welcher noch immer die Karte 1 : 144.000 als topographische Unterlage diente, besonders in der Nordhälfte des Blattes der heutigen recht ähnlich sieht.

In die folgenden Jahre fallen die Begehungen, welche D. Stur besonders in dem südwestlichen, Steiermark angehörenden Teile der Karte ausführte und in seiner „Geologie der Steiermark“ veröffentlichte (34).

Eine dritte Aufnahmeperiode knüpft sich an die Namen A. Bittner und G. Geyer. Schon in den Jahren 1877 und 1878 unternahm Bittner in dem östlich des Meridians von Kleinzell gelegenen Teile der Karte einige Aufnahmetouren, deren Ergebnisse in der großen Monographie über Hernstein (37) veröffentlicht und auf der diesem Werke beigegebenen geologischen Karte auch kartographisch dargestellt wurden. In den Sommern 1887 und 1888 führte G. Geyer eine Neuaufnahme der Mürztaler Kalkalpen durch. Der größte Teil des Gebietes liegt auf Blatt „Mürzzuschlag“; von „Schneeberg—St. Ägyd“ gehörte nur der südlichste Teil zu Geyers Aufnahmegebiet.¹⁾ Das Ergebnis dieser Aufnahmen, welchen bereits die Originalaufnahme der Spezialkarte 1 : 25.000 als topographische Unterlage diente, ist in einer sehr ausführlichen Arbeit veröffentlicht (40). Die vorzüglichen Aufnahmen Geyers sind bereits auf eine so erschöpfende Begehung des Gebietes begründet, daß bei der Neuaufnahme nur sehr wenige Aufschlüsse aufgefunden werden konnten, die Geyer noch unbekannt waren. Doch war eine Neubegehung seines Gebietes hauptsächlich aus drei Gründen erforderlich: 1. Es hat sich die von Mojsisovics aufgestellte, von Geyer

¹⁾ Die Nordgrenze wird in dem Raume westlich von Terz durch die Landesgrenze zwischen Niederösterreich und Steiermark, von Terz gegen O durch die Puchberg—Mariazeller Linie (Terz—Lahnsattel—Gscheidl—Preintal—Baumceksattel—Voistal—Klostertaler Gscheid—Mamauwiese) gebildet.

angewendete Stratigraphie der Hallstätter Kalke in der Folgezeit als unrichtig erwiesen. 2. Die Ergebnisse Geyers mußten an die modernen Anschauungen über Alpentektonik angepaßt werden (Geyer deutet noch jede Dislokation als vertikalen Bruch). 3. Es mußten die quartären Ablagerungen auf der Karte eine stärkere Berücksichtigung erfahren.

Die systematische Neuaufnahme des nördlich der Puchberg—Mariazeller Linie gelegenen Teiles unseres Blattes führte A. Bittner in den Jahren 1893, 1894, 1896 und 1897 durch, doch hat Bittner auch die von Geyer bereits kartierten Gebiete der Südostsektion des Blattes neu begangen (43—48, 51—54). Die Aufnahmen Bittners brachten eine Reihe weiterer Verbesserungen gegenüber der Karte Hertles. Von besonderer Bedeutung ist die Erkenntnis, daß der Kalkzug: Unterberg—Traisenberg—Sulzberg—Büchleralpe sowie derjenige des Henneslecks dem Muschelkalk angehört; Hertle hielt diese Kalke für Opponitzer Kalk. Vor allem aber wurde durch Bittner bereits die jetzt gültige Auffassung der Tektonik des Gebietes angebahnt, und zwar dadurch, daß er bereits eine Reihe von Überschiebungen als solche erkannte, so insbesondere die Kleinzeller Überschiebung (45) und die Frankenfelscher Überschiebung (52). Doch dachte sich Bittner die Schubweite dieser Überschiebungen wesentlich geringer, als es unseren heutigen Anschauungen über den Bau der nördlichen Kalkalpen entspricht.

Nach dem Auftauchen der Deckenlehre versuchte L. Kober — angeregt durch die 1906 erschienene Arbeit E. Haugs über die Decken des Salzkammergutes (Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales) — eine Umdeutung der Aufnahmen Bittners und Geyers im Sinne der Deckenlehre (66). Diese Auflösung des Gebietes in Decken kann im großen als gelungen bezeichnet werden, wenn sich auch im Detail durch die Neuaufnahme eine Reihe von Unrichtigkeiten ergeben haben.

Die jetzt vorliegende Neuaufnahme wurde im Jahre 1916 von O. Ampferer begonnen. O. Ampferer untersuchte damals die Umgebung von Schwarzau im Gebirge,¹⁾

1) Siehe den Verteiler am Rande der Karte.

und zwar mit besonderer Berücksichtigung der paläozoischen Schubschollen an der Basis der Werfener Schiefer und der exotischen Gerölle in den Gosauschichten (76). Ampferers Arbeit brachte — abgesehen von der genaueren Kenntnis der Gosauablagerungen der Südostsektion des Blattes — eine ganze Reihe wichtiger tektonischer Ergebnisse, insbesondere über die Abgrenzung der hochalpinen Decke Kobers gegen die voralpinen Decken. Ampferer vollendete dann die Aufnahme der Umgebung von Schwarzau im Sommer 1919 (79).

Die Neuaufnahmen des übrigen Teiles des Blattes führte ich in den Sommern 1924—1930 durch. Da mir eine wesentlich längere Zeit für die Arbeiten im Gelände zur Verfügung stand als meinen Vorgängern, konnte ein bedeutend dichteres Begehungsnetz über die Karte gebreitet und dadurch eine weitere Verfeinerung des geologischen Kartenbildes erzielt werden. Leider aber mußten einige schmale Gesteinszüge breiter eingetragen werden, als es der Wirklichkeit entspricht, da sie sonst bei dem kleinen Maßstabe der Karte überhaupt nicht zur Darstellung gebracht werden könnten. Dies gilt vor allem für die wenige Meter mächtigen Züge von Lunzer Schichten in dem großen Dolomitgebiete im mittleren Teile der Karte, aber auch von einigen Zügen von Werfener Schichten und Jura-gesteinen. Aber auch dadurch, daß die Signaturen für Straßen und Eisenbahnen auf der Spezialkarte zu breit sind und daß diese Verkehrswege in engen Tälern häufig zu weit vom Bach entfernt gezeichnet sind, ergaben sich Unvollkommenheiten in der Eintragung der Gesteine. Der im Kartenbilde am meisten hervortretende Unterschied gegenüber Bittners Karte ist durch die Aufteilung der großen Dolomitmassen im mittleren Teil des Gebietes auf Wetterstein- und Hauptdolomit gegeben, was vor allem durch eine genaue Verfolgung der äußerst schmalen Züge von Lunzer Schichten möglich war. Bittner hielt noch den größten Teil des Dolomits für Hauptdolomit. Weiter wurde eine Reihe von tektonischen Ergebnissen erzielt, die kurz in dem Abschnitte „Überblick über die Lagerungsverhältnisse“ (S. 82), ausführlicher in den Arbeiten (106, 115) dargestellt wurden.

Stratigraphie.

Schubschollen paläozoischer (?) Gesteine.

Quarzphyllit, Kalkphyllit, Bänderkalk, Graphitschiefer (*ph*).

An der Basis der Schneebergdecke¹⁾ finden sich in Verbindung mit den Werfener Schiefen winzige Schubschollen von Bänderkalken mit Glimmerhäuten, Kalkphyllit und Quarzphyllit. Das wichtigste Vorkommen ist das von Bittner (43) entdeckte, von Ampferer (76) genauer beschriebene Vorkommen im Schlagergraben, der beim Gasthaus Walchbauer in das Preintal mündet. Hier kommen alle vier Gesteinstypen vor. Ferner fand ich in der westlichen Streichungsfortsetzung dieser Zone südlich vom Grayer im Halltal an der Nordseite des Student in dem für die neue Mariazeller Wasserleitung ausgehobenen Graben ein loses Stück Quarzphyllit; auch südöstlich vom Ochsenkogel scheint etwas Quarzphyllit vorhanden zu sein. Auch diese Phyllitschollen stehen mit Werfener Schiefen in Verbindung.

Kober (66, S. 388) vermutet in diesen Gesteinen Karbon. Doch sind diese Gesteinssetzen stärker metamorph als das Karbon der Grauwackenzone. Sie besitzen größere Ähnlichkeit mit den unter dem erzführenden Kalk der Grauwackenzone liegenden Gesteinen, denen teils unter-silurisches, teils noch höheres Alter zukommt.

Diabas und Diabasporphyrit (*D*).

In unmittelbarer Nähe der obengenannten Gesteine befinden sich beiderseits des Schlagergrabens — beim Schlager und südlich vom Mistelbauer — einige Schubschollen von Diabas und Diabasporphyrit (76, kurze petrographische Beschreibung S. 54). Auch an der Basis der Annaberger Decke treten im Lassingtale am Rande des Schmelzfensters Schubschollen von Diabas auf (106, S. 104, petrographische Beschreibung durch H. P. Cornelius).

¹⁾ Es war unvermeidlich, schon im stratigraphischen Abschnitte die tektonischen Einheiten anzuführen, die erst S. 83 im Zusammenhang besprochen werden.

Trias.

Die Trias ist mit Ausnahme der Kohlen führenden, oberen Teile der Lunzer Schichten überall in Form von Meeresablagerungen entwickelt, von welchen die Werfener Schichten als Strandsedimente vor einer Flachküste, alle übrigen Ablagerungen wohl als Schelfsedimente aufzufassen sind. Ganz allgemein wird die alpine Trias in folgende Stufen gegliedert:

Rhätische Stufe	}	Obertrias
Norische		
Karnische		
Ladinische	}	Mitteltrias
Anisische		
Skythische		

Werfener Schichten (*t*).

(Skythische Stufe.)

Das älteste Schichtglied der Trias, die Werfener Schichten, treten im Bereiche der Karte fast nur in zwei schmalen Zonen auf, die von Bittner als die Brühl—Altenmarkter und die Puchberg—Mariazeller Aufbruchlinie bezeichnet wurden. Wenn auch diese Zonen, wie im tektonischen Teil ausgeführt wird, nicht mehr im Sinne der älteren Autoren als antiklinale Aufbrüche aus der Tiefe aufgefaßt werden können, so können doch die Namen Brühl—Altenmarkter und Puchberg—Mariazeller Zone zur rein topographischen Charakterisierung der Lage der Vorkommen von Werfener Schichten im Bereiche der Karte verwendet werden.

Der Brühl—Altenmarkter Zone gehören die Vorkommen von Werfener Schichten in der Umgebung von Annaberg an, ferner ein schmaler Streifen, der sich von Türrnitz über Lehenrotte, Haltestelle Inner-Fahrafeld im Tale der Hohenberger Traisen, nördlich um Muckenkogel und Klosteralpe herum zum Gscheidboden und von da nördlich knapp unter dem Reisalpengipfel hindurch über den Inner-Traisenbacher nach Kleinzell und Salzerbad verfolgen läßt. In tektonischer Hinsicht bilden diese

Werfener Schiefer das unterste Schichtglied der Annaberger und Reisalpendecke: nur die Werfener Schiefer an der Nordseite des Sulzberges und der Büchleralpe gehören der Unterbergdecke an.

Als Puchberg — Mariazeller Zone hingegen wird der nur an wenigen Stellen unterbrochene Streifen von Werfener Schichten bezeichnet, der sich von Mariazell durch das Halltal über den Lahnsattel (1006 *m*) zum Dorf Lahnsattel, weiter durch den Neuwald und über den Gscheidlsattel¹⁾ (1134 *m*) ins obere Preintal, von hier über den Sattel beim Eckbauer (807 *m*) ins Schwarzatal südlich von Schwarzau und weiter durch das Voistal und über die Sparbacher Hütte nach Puchberg am Schneeberg — somit der ganzen Länge nach durch das Spezialkartenblatt — verfolgen läßt. In dem Raume zwischen dem Preintal und dem Schwarzatal ist der über den Eckbauersattel ziehende breite Hauptstreifen sowohl im N, am Südabhang des Obersberges, als im S, an der Nordseite des Fegenberges, von schmalen Parallelstreifen begleitet. Östlich der Schwarzau läßt sich der Mittelstreifen in Spuren über den Greimelhof und Waldbartl zur Mamauwiese, der südliche annähernd im Zusammenhang über die Sparbacher Hütte ins Puchberger Becken verfolgen.

Südlich der Puchberg — Mariazeller Linie erscheinen noch einige kleinere Vorkommen von Werfener Schichten: 1. Einige Spuren an der Nordseite der Sauwand und des Student. 2. Ein schmaler, 7 *km* langer Streifen, der südöstlich vom Punkt 1426 des Mitterberges beginnt und sich über die Lanxenalpe²⁾ nördlich vom Hüttenkogel, zwischen Kleinem und Großem Sonnleitstein auf ein kleines Plateau an der Ostseite des Sonnleitsteins verfolgen läßt, wo er auf Blatt „Mürzzuschlag“ übertritt. 3. Ein 3 1/2 *km* langer Streifen, welcher eine terrassenförmige Abflachung am Südabhang des Hubmerkogels bildet und über den Reithof im Naßwald in den vom Studierkogel herabkommenden Nagelegraben zieht. In der westlichen Fortsetzung dieses Streifens liegen einige Schubsetzen von Werfener Schiefen auf

1) Bei Kober (66) und Ampferer (76) ist der Gscheidlsattel irr-
tümlicherweise als Lahnsattel bezeichnet.

2) Die Lanxenalpe der Spezialkarte heißt in Wirklichkeit Mitter-
hoferalpe.

der Höhe des Mitterberges. 4. Der vom Kaisersteig bis zu der Schütterbrücke durch die Westwände der Rax ziehende N—S verlaufende Streifen von Werfener Schiefen erreicht östlich des Punktes 703 im Naßtal gerade noch das Gebiet unserer Karte. 5. Eine Spur von Werfener Schichten ist am Ferdinand Mayer-Weg westlich des Weichtales aufgeschlossen.

Sämtliche Vorkommen von Werfener Schichten der Puchberg—Mariazeller Linie und südlich davon müssen als unterstes Schichtglied der Schneebergdecke gelten.

Das weitaus verbreitetste Gestein der Werfener Schichten sind dunkelrote, violette oder hellgrüne, meist sehr glimmerreiche, dünnplattige Tonschiefer oder schiefrige Sandsteine. Ferner treten in der Brühl—Altenmarkter Zone, und zwar bei Salzerbad und an der Reisalpe, weiße, meist grobkörnige bis konglomeratische, aber auch feinkörnige Quarzsandsteine, in der Puchberg—Mariazeller Zone am Kriegskogel bei Lahnsattel ziemlich feste, dunkelgrüne feinkörnige Sandsteine auf. In den obersten Lagen der Werfener Schichten schalten sich hie und da bereits Kalkschiefer mit Glimmer auf den Schichtflächen ein, auch Rauhdecken sind nicht selten.

Von allen Gesteinen, welche im Bereiche der Karte auftreten, weisen die Werfener Schiefer die schlechtesten Aufschlüsse auf. Es ist eine Folge ihrer ungemein leichten Verwitterbarkeit, welche häufig noch dadurch erhöht ist, daß die im Innern der Kalkalpen fast nur an Schubflächen zutage tretenden Werfener Schiefer meist stark mylonitisiert sind, d. h. durch den Bewegungsvorgang in einen roten oder grünlichen Ton umgewandelt sind, in welchem einzelne kleine Schieferbrocken enthalten sind. Es sind daher wirkliche Aufschlüsse, an denen das Streichen und Fallen der Werfener Schichten erkennbar ist, außerordentlich selten, die meisten der kleineren Vorkommen von Werfener Schiefen sind nur durch winzige Schieferbrocken in dem häufig gelbbraun gefärbten Verwitterungsboden nachweisbar.

Außerdem sind die Werfener Schichten, wenn sie von aus Kalken bestehenden Abhängen überragt werden, stets sehr stark mit rezentem oder diluvialem, häufig zu einer festen Gehängebreccie (S. 75) verkittetem Kalkschutt überrollt.

Letzteres ist z. B. an den Abhängen des Schneeberges gegen das Puchberger Becken der Fall. Die Vorkommen von Werfener Schiefen mußten daher teilweise größer eingetragen werden, als sie tatsächlich sind, um auf der Karte 1:75.000 überhaupt sichtbar zu sein.

Größere zusammenhängende Aufschlüsse von Werfener Schiefen, welche eine Detailgliederung dieser Schichtengruppe gestatten würden, sind derzeit nirgends vorhanden. Das 60 m lange zusammenhängende Profil am rechten Ufer des Naßbaches gegenüber Reithof in Naßwald, welches Hertle beschreibt (26, S. 459), war schon zur Zeit, als Geyer hier arbeitete, nicht mehr aufgeschlossen.

Im Bereiche der Brühl—Altenmarkter Zone gibt es derzeit keine einzige Stelle, an welcher das Streichen und Fallen der Werfener Schichten meßbar wäre. Relativ am besten sind hier noch die Aufschlüsse in dem Raume nördlich und östlich von Salzerbad, wo die glimmerigen Sandsteinschiefer und die weißen Quarzsandsteine auch eine größere Mächtigkeit erreichen; leidlich gut sind ferner die Werfener Schiefer am Sattel nördlich des Muckenkogels, an der Ostseite des Reisalpengipfels, an der Straße östlich von Annaberg und an dem zum Gscheid führenden Wege oberhalb dieser Straße aufgeschlossen.

Bessere Aufschlüsse trifft man in den Werfener Schichten des westlichen Teiles der Puchberg—Mariazeller Zone. So ist im Halltal an einzelnen Stellen an der Straße und südlich von Lahnsattel das Fallen meßbar. Hier gibt es sogar einige Hügel, welche gänzlich aus Werfener Schichten bestehen — der bedeutendste dieser Hügel ist der Kriegskogel (1163 m) südlich von Lahnsattel.

In dem Streifen nördlich des Großen Sonnleitsteins hingegen ist der Werfener Schiefer sehr ungünstig aufgeschlossen, nur durch winzige Schieferbrocken im Verwitterungsboden erkennbar — ebenso in den meisten anderen der Werfener Schiefergebiete im südlichsten Teil der Karte —, nur diejenigen beiderseits des Reithofes in Naßwald sind etwas besser aufgeschlossen.¹⁾

¹⁾ Die Fallrichtung gegenüber Reithof würde nach den Angaben Hertles auf der Karte eingetragen, ist aber heute nicht mehr erkennbar.

An einigen wenigen Stellen der Werfener Schiefer trifft man Spuren von Metamorphose; so zeigen z. B. quarzische Werfener Schiefer südlich von Lahnsattel bereits Serizithäute und in Limonit umgewandelte Pyritkristalle.

An der Grenze der Werfener Schiefer gegen die darüber liegenden Gutensteiner Kalke treten an zahlreichen Punkten Rauhwacken auf. Besonders schön sind die Rauhwacken in der Annaberger Decke entwickelt, besonders nördlich der Kirche von Annaberg (am Ginsel) und bei Gstettenhof.

Fossilien wurden bisher an folgenden Punkten gefunden: In der Brühl—Altenmarkter Zone fand bereits Hauer (15)

Claraia (früher *Pseudomonotis*) *Clarai* Emmer.¹⁾
bei Außer-Fahrafeld. Hertle (26) gibt

Eumorphotis (früher *Avicula*) *venetiana* v. Hauer,
Anodontophora (früher *Myacites*) *fassaensis* Wissm.,
von folgenden Punkten an: Rempelgraben (östlich von Freiland), Inner-Traisenbacher (südwestlich von Klein-Zell) und Salzergraben. Bei von dem Verfasser abgehaltenen Aufnahmsübungen wurden von Studenten:

Naticella costata Wissm.,
Myophoria costata Zenk.,
Anodontophora fassaensis Wissm.

beim Mitter-Halbwieser (am Nordrande der Karte nördlich Salzerbad) aufgefunden.

Bittner (37) fand hier außerdem:

Hoernesia socialis Schloth.,
Myophoria ovata Schaur.,
Myophoria aff. cardissoides Ziet.,
Turbo rectecostatus v. Hauer (in Kalkplatten).

In der Buchberg—Mariazeller Zone kommen nach Hertle (26)

Claraia Clarai Emmer.,
Eumorphotis venetiana v. Hauer,
Anodontophora fassaensis Wissm.,
Gervillia sp.,

¹⁾ Die Namen der fossilen Tiere der Trias wurden nach dem „Fossilium Catalogus“ richtiggestellt, aber eine Revision der Bestimmungen selbst konnte nicht durchgeführt werden. Bei solchen Arten, welche unter dem älteren Namen bekannter sind, wurde das erstmal der ältere Namen in Klammern beigesetzt.

bei der derzeit nicht mehr bestehenden Groß-Aualpe vor (Quellgebiet der Stillen Mürz im Neuwald).

Bei der Neuaufnahme fand ich

Anodontophora fassaensis Wissm.

auch an der Straße im Halltal, gegenüber Aunbauer; übrigens erwähnt bereits Hauer (15) das Vorkommen dieser Art im Halltale.

Gips und Haselgebirge (*y*).

(Skythische Stufe.)

Wie fast überall in den Kalkalpen, sind auch hier mit den Werfener Schieferen an zahlreichen Stellen kleine Gipsmassen und an das Haselgebirge des Salzkammergutes erinnernde grünliche oder graue Tone in Verbindung. Salzlager sind in diesen Haselgebirgstonen derzeit nirgends sichtbar, doch deuten schon die Namen „Halltal“ und „Salzerbad“ auf das Vorhandensein von Steinsalz hin. Morlot (5) und Czjžek (8) erwähnen das Vorhandensein einer Solquelle im Halltale, und das jetzt als Bad aufgelassene Salzerbad war auf eine Solquelle begründet (siehe S. 100).

Hingegen sind Gipslager an verschiedenen Punkten bekannt. Die Gipslager verraten sich häufig durch kreisrunde, trichterförmige Vertiefungen (Gipsdolinien) an der Erdoberfläche.

In der Brühl—Altenmarkter Zone treten die wohl bedeutendsten Gipslager des Kartengebietes in der Gegend von Annaberg auf. Ein alter Steinbruch nordwestlich des Gasthauses Bergbauer schließt eine etwa 50 m mächtige Ablagerung von horizontal geschichteten Gipsen und Gipstonen auf. Viel unbedeutender sind die Gipsvorkommen nordwestlich von Lehenrotte und Dickenau und in dem Raume zwischen Reisalpe und Rotenstein. In der Puchberg—Mariazeller Zone sind im Halltale kleine Gipsvorkommen an zwei Stellen am südlichen Ufer der Salza (etwa gegenüber der Mündung des Walsterbaches und südwestlich vom Luster) aufgeschlossen. Drei Dolinen beim Riegler deuten darauf hin, daß auch südlich vom Halltale Gips vorhanden ist. Ein ziemlich großer Gipsaufschluß liegt im Terzbachgraben westlich des Kriegs-

kogels. Hingegen zeigt der auf der Karte bei Punkt 962 im Tal der Stillen Mürz eingezeichnete Aufschluß nur grünen Haselgebirgston ohne Gips. Auf der unteren Fadenwiese nordöstlich des Schneeberges deuten einige Dolinen auf das Vorhandensein von Gips hin.

Die Gipslager sind wahrscheinlich durch teilweise Eindampfung seichter Küstenlagunen in einem sehr trockenen Klima entstanden.

Übersicht über die Mitteltrias.

(Anisische und ladinische Stufe.)

Die Mitteltrias ist im Bereiche der Karte in sehr mannigfaltiger Weise ausgebildet. Wir können folgende Faziestypen unterscheiden:

- a) dünnplattige schwarze Kalke (Gutensteiner Fazies) *tm*;
- b) schwarze oder graue Hornsteinknollenkalk (Reiflinger Fazies) *tm*;
- c) dickbankige graue Kalke, hornsteinarm *twr*;
- d) massige hellgraue oder weiße Kalke, bisweilen reich an Diploporen (Fazies des Wettersteinkalkes) *tw*;
- e) schwarze, deutlich geschichtete Dolomite (Fazies des Gutensteiner und Reiflinger Dolomits). Durch Dolomitisierung von Kalken des Typus *a* oder *b* entstanden *tmd*;
- f) weiße, massige Dolomite (Fazies des Wetterstein- oder Ramsaudolomites). Durch Dolomitisierung der Wettersteinkalke *d* entstanden *twd*;
- g) Mergel- und Schiefereinlagerungen in die Kalke:
 - α) Bactryllien führende Mergelschiefereinlagerungen in den obersten Lagen von *b* (Partnachsichten, ladinische Stufe) *tp*;
 - β) grünliche, tonig-kieselige Schiefer in den Reiflinger Kalken der Schneebergdecke (nach Pia oberanisisch) *tg*.

Es sei ausdrücklich hervorgehoben, daß diese Gesteinstypen in den meisten Fällen nicht scharf voneinander getrennt, sondern durch Übergänge miteinander verbunden sind. So gehen die dünnplattigen schwarzen Kalke der Gutensteiner Fazies (*a*) an vielen Stellen durch dunkelgraue, dickbankige Kalke (*c*) in ganz hellgrau bis

weiß gefärbte massige Wettersteinkalke (*d*) über. Es kann überhaupt als eine bei den Triaskalke sehr verbreitete Regel gelten: je dunkler die Kalke (oder Dolomite) sind, desto dünnbankiger sind sie. Auch *a* und *b* sind nicht scharf getrennt, da in *a* auch hie und da ein Hornstein auftritt und umgekehrt in *b* gelegentlich hornsteinfreie, *a* gleichende Bänke. Sehr häufig sind die Wettersteinkalke (*d*) dolomitische Kalke oder auch lokal gänzlich in Dolomit umgewandelt, so daß auch zwischen *d* und *f* einerseits und *a*, *b* und *e* andererseits Übergänge bestehen.

Da man gezwungen ist, die verschiedenen Farbflächen auf der geologischen Karte durch scharfe Linien abzugrenzen, läßt sich der oben geschilderte Fazieswechsel auf der Karte nicht in einer genau der Natur entsprechenden Weise abbilden, besonders nicht bei dem kleinen Maßstab 1:75.000. Die Gesteinsgrenzen innerhalb der Mitteltrias erscheinen daher auf der Karte wesentlich schärfer als in der Natur.

Bei der Fossilarmut der meisten Kalke und aller Dolomite war es in den meisten Fällen nicht möglich, eine zeitliche (stratigraphische) Gliederung der Mitteltrias durchzuführen; auf der Karte ist sie im allgemeinen nur nach der Gesteinsbeschaffenheit, also der petrographischen Fazies gegliedert.

Gutensteiner und Reiflinger Kalk (*tm*).

(Anisische und ladinische Stufe.)

Übergang zwischen Reiflinger und Wettersteinkalkfazies (*twr*).

(Anisische und ladinische Stufe.)

Reiflinger Kalke in Wechsellagerung mit Partnachmergeln (*tp*).

(Ladinische Stufe.)

Mit der Ausscheidung *tm* sind die oben mit *a* und *b* bezeichneten Fazies der Mitteltrias zusammengefaßt; eine Trennung auf der Karte war wegen der allenthalben zu beobachtenden, allmählichen Übergänge nicht durchführbar. Es wurde nur versucht, die wichtigsten Stellen, an denen die für ladinische Stufe sprechenden Partnachmergel auftreten, mit *tp* zu bezeichnen.

Die Fazies *a* (dünnplattige, schwarze Gutensteiner Kalke) ist besonders typisch an folgenden Stellen ausgebildet: Reisalpendecke: Reisalpe (besonders in den „Reißmäuern“, den Felswänden an der West- und Nordseite des Gipfels), Klosteralpe, Tal der Türnitzer Traisen zwischen Lehenrotte und Türnitz; Annaberger Decke: Tal des Türnitzbaches unterhalb Gstettenhof, Gipfel des Schwarzenberges, Westwände des Hartsteins, Großer Kögelberg, Hennesteck; Unterbergdecke: Gipfel des Unterberges, der Grabenalpe und des Galmcikogels. Die Gutensteiner Kalke der Schneebergdecke (untere Kalklagen an dem Abhang gegen Puchberg und die Sparbacher Hütte) sind dickbankiger und vielfach dolomitisiert. Die Fazies der Gutensteiner Kalke ist fast ausnahmslos in der anisischen Stufe, und zwar deren tieferen Teilen, entwickelt:¹⁾ nur in dem Profil des Gutenbachtals südlich von Kleinzell folgen über Hornsteinkalken wieder dünnplattige schwarze Kalke, die von Gutensteiner Kalken nicht zu unterscheiden sind und ohne scharfe Grenze in die karnischen Aonschiefer übergehen.

Die Gutensteiner Kalke neigen wegen ihrer Dünnplattigkeit sehr zu prächtiger Kleinfaltung [Gipfel des Unterberges (97, Fig. 3), Kamm zwischen Muckenkogel und Klosteralpe, Bahneinschnitt unmittelbar westlich der Haltestelle Lehenrotte].

Die Fazies *b* (Hornsteinknollenkalke, Reiflinger Kalke) tritt auf: Lunzer Decke: Obere Lagen der Mitteltrias, nahe den Lunzer Schichten; Annaberger Decke: Im Türnitztale gleichfalls obere Teile der Mitteltrias unmittelbar unter den Lunzer Schichten (von Presthof 1 km talaufwärts). In dem Raume zwischen Annaberg und der Kanzel hingegen sind die Reiflinger Kalke von den Lunzer Schichten durch mächtigen Ramsaudolomit getrennt. Dasselbe gilt auch für die Reisalpendecke westlich des Fensterbaches — im Profil des Gutenbachtals hingegen fehlt der Ramsaudolomit (siehe oben). In der Unterbergdecke spielt die Reiflinger Fazies eine viel geringere Rolle, tritt aber doch

¹⁾ Als besonders bezeichnend für den tiefanisischen eigentlichen Gutensteiner Kalk hebt Bittner das Auftreten kleiner Hornsteinkügelchen (2–4 mm Durchmesser) hervor.

hie und da auf (z. B. an den linken Abhängen des Traisentalles unterhalb Mühlhof bei St. Ägyd oder an der Büchleralpe). In der Schneebergdecke sind am Schneeberg die obersten, unmittelbar an den Wettersteinkalk grenzenden Teile der mit *tm* ausgeschiedenen Felsmassen reich an Hornstein und können als Reiflinger Kalke bezeichnet werden. Dasselbe gilt für die kleinen Partien nördlich vom Großen Sonnleitstein und östlich vom Rauchenstein.

Die verhältnismäßig fossilreichsten Stellen des anisichen Reiflinger Kalkes sind schwarze oder dunkelgraue Krinoidenkalkbänke, die zwischen die Hornsteinknollenkalke an mehreren Stellen eingeschaltet sind. Die diese Kalke zusammensetzenden Krinoidenstielglieder lassen bisweilen die für *Encrinurus* charakteristische Skulptur auf den Gelenkflächen erkennen.

Mit der Signatur *twr* wurden Übergänge aller Art zwischen weißem massigem Riffkalk (Wettersteinkalk) und Gutensteiner und Reiflinger Kalk hervorgehoben. Es ist in der Regel der Faziestypus *c* (dickbankige bis massige, graue, nur gelegentlich Hornstein führende Kalke). Doch wurden Kalke des Faziestypus *c* von den Reiflinger Kalken nur dort abgetrennt, wo es zwanglos möglich war und es der Maßstab der Karte erlaubte; in der Hammerlmühl- und Hohensteinschuppe war die Abtrennung nicht sicher durchführbar.

Die Fazies *c* (dickbankige, graue Kalke) nimmt in der Loicher, Hammerlmühl- und Hohensteinschuppe der Lunzer Decke eine tiefere Lage als der typische Reiflinger Kalk ein und fällt durch Felsbildung auf (besonders typisch an den Falkensteinmauern oberhalb des Nattersbaches, an den Westhängen des Punktes 788 östlich von Loich und am Gipfel des Hohenstein). In der Schwarzenbacher Schuppe der Lunzer Decke und im nördlichen Teil der Annaberger Decke ist dieses Niveau bereits völlig in ungeschichteten weißen Kalk übergegangen und wurde daher als Wettersteinkalk bezeichnet. In der Reisalpendecke treten solche Kalke vor allem in der Gruppe der Sonnleiten (Punkt 943) zwischen Höhenberg und Schneidbach auf. Es sind vorwiegend hellgraue, grobgebankte Kalke, bald mehr dem Wettersteinkalk, bald mehr dem Reiflinger Kalk ähnlich. Auch die hellen, grobgebankten Kalke, die am Eingange

des Fenstergrabens zwischen dem Gutensteiner Kalk und dem Wettersteindolomit vermitteln, wurden hiehergestellt.

Auch in der Unterbergdecke sind solche Kalke sehr verbreitet und vermitteln daselbst zwischen den Gutensteiner Kalken im Liegenden und den Wettersteinkalken im Hangenden, besonders typisch am Gipfel des (Hohenberges) Hegerberges (dunkel, aber massig); aber auch die Kalke der Schachneralpe und der Bergerhöhe bei Hohenberg sind noch keine reinen Wettersteinkalke, sie sind meist dunkler gefärbt und auch durch gelegentliche Hornsteinführung mit der Reiflinger Fazies verknüpft.

Endlich wurden die Kalke des südlichen Kohlbergrückens (nördlich vom Schneeberg) hiehergestellt, welche meist dunkler als Wettersteinkalk, aber hornsteinarm und streckenweise dolomitisiert sind.

In der Lunzer Decke und in der Annaberger Decke bei Presthof im Türnitztale wechsellagern die obersten Bänke der Reiflinger Kalke mit dunkelgrauen Mergelschiefern, welche schon Bittner mit den Partnachmergeln der westlichen Teile der nördlichen Kalkalpen verglichen hat; diese Stellen wurden auf der Karte mit einem Aufdruck auf der Farbe für Gutensteiner und Reiflinger Kalke hervorgehoben.

Für die Zuteilung der Gutensteiner und Reiflinger Kalke zu den beiden Stufen der Mitteltrias (anisische und ladinische Stufe) bestehen in den einzelnen tektonischen Einheiten die folgenden Anhaltspunkte:

In der Lunzer Decke entsprechen die Reiflinger Kalke der ladinischen Stufe; beweisen läßt sich dies allerdings nur für die obersten, mit Partnachmergeln wechsellagernden Bänke, da in diesen Bittner (52) beim Aufstiege vom Fischbach zu den Steinbauern nächst Frankenfels¹⁾ und beim Steinbauer rechts unterhalb Loich (Loicher Schuppe) das Leitfossil der Cassianer Schichten, den Brachiopoden

Koninckina Leonhardi Wiss.,

an ersterem Fundort die gleichfalls für dieses Niveau bezeichnende Muschel

Halobia aff. Richthofeni Mojs.

¹⁾ Auf Blatt „Gaming—Mariazell“, aber sehr nahe dem Westrande der Karte.

auffand. Außerdem findet sich an einigen Stellen (Graben südlich Frankenfels [Loicher Schuppe], Engleitner beim Punkt 569 östlich vom Hohenstein)

Bactryllium Schmidti.

Die ladinischen Reiflinger Kalke sind in der Hammermühl- und Hohensteinschuppe von viel geringerer Mächtigkeit als in der Loicher Schuppe.

Die unter den Hornsteinkalken (Reiflinger Kalken) liegenden dickbankigen grauen Kalke (Fazies c) gehören bereits der anisischen Stufe an, da in diesen folgende Fossilien gefunden wurden:

Loicher Schuppe:

Nach Stur (34) südwestlich von Frankenfels¹⁾ die Brachiopoden:

Spirigera (Tetractinella) trigonella Schloth.,
Waldheimia (Aulacothyris) angusta Schloth.,
Terebratula (Coenothyris) vulgaris Schloth.

Hammerlmühlschuppe:

Nach Bittner (52) im Hainbachgraben und beim Rieshof die Brachiopoden:

Waldheimia (Aulacothyris) angusta Schloth.,
Mentzelia Mentzelii Dkr.,

unterhalb der Rieglmühle im Soistale

Mentzelia Mentzelii Dkr.

Terebratula (Coenothyris) vulgaris Schloth.;

ferner fand ich nordwestlich von Hausgrub gleichfalls eine Bank, welche den letztgenannten Brachiopoden enthält. Denselben Brachiopoden fand auch Haberfelner (52) im Hainbachgraben.

Hohensteinschuppe:

Nach Lipold (31) bei Korngrub im Loichtale:

Waldheimia (Aulacothyris) angusta Schloth.;

am Irrenberg:

Pecten Margaritae v. Hauer.

¹⁾ Auf Blatt „Gaming—Mariazell“ sehr nahe der Grenze gegen „Schneeberg—St. Ägyd“.

Eigentliche Gutensteiner Kalke (dünnplattig, schwarz) fehlen in dem unserer Karte angehörigen Teile der Lunzer Decke; vielleicht sind sie bei dem Überschiebungsvorgang der Lunzer über die Frankenfelder Decke mit den Werfener Schieferen im S zurückgeblieben? Nur in dem im Fenster von Mühlfeld unter der Annaberger Decke zutage tretenden Teile der Lunzer Decke fand Bittner in den Aufschlüssen an der Straße westlich von „An der Sag“ (Wirtshaus an der Abzweigungsstelle der Ulreichsberger Straße von der Straße Annaberg—Wienerbruck) die Reichenhaller Fauna (Tagebuch XII, S. 30).

Noch mehr paläontologische Anhaltspunkte für die Horizontierung als die Lunzer Decke bietet die Reisalpendecke:

In dem Raume zwischen Lehenrotte und Furthot scheinen die Gutensteiner und Reiffinger Kalke sehr genau der anisischen Stufe zu entsprechen. Auf dem Schuttkegel des Anzenbaches gegenüber dem Dürntal fand Bittner (48) dunkle mergelige Platten mit

Spiriferina cf. *fragilis* Schloth.,

ferner von Brachiopoden ganz erfüllte Kalkstücke mit

Terebratula (*Coenothyris*) *vulgaris* Schloth.,

Spirigera (*Tetractinella*) *trigonella* Schloth.,

Mentzelia Köveskaliensis Suess.

Ferner sind hier an mehreren Stellen, z. B. im Graben nördlich des Kellerriegels und im innersten Weitgraben, in die obersten Bänke des Reiffinger Kalkes schwarze Krinoidenkalke eingeschaltet, welche gleichfalls die Brachiopodenfauna der Decurtata-Zone geliefert haben:

Terebratula (*Coenothyris*) *vulgaris* Schloth.,

Waldheimia (*Aulocothyris*) *angusta* Schloth.?

Spiriferina fragilis Schloth.,

Spirigera (*Tetractinella*) *trigonella* Schloth.,

Rhynchonella decurtata Gir. ?

Darüber fand Bittner in den obersten, unmittelbar an den Ramsaudolomit grenzenden Bänken

Ptychites Studeri-flexuosus Hau.,

das bekannte Leitfossil der Trinodosuszone der anisischen Stufe, ferner unbestimmbare Exemplare von *Nautilus*, *Orthoceras* und *Spiriferina*.

Im Reisalpen- und Klosteralpengebiet fand Bittner (48) die Reichenhaller Fauna (tiefste Zone der anisichen Stufe) am Südgehänge des Dürnrtales, im Traisental am Fuße der Klosteralpe zwischen Dürnrthal und Inner-Fahrafeld, bei der Brennalpe und bei Kleinzell. An Brachiopoden der höheren Teile der anisichen Stufe gibt Bittner (48) nur

Rhynchonella trinodosi Bittn.

von der Reisalpe an; bei der Neuaufnahme wurde an der Sternleiten am Ostgehänge der Klosteralpe eine 2 cm dicke Terebratelbank gefunden [wahrscheinlich

Terebratula (Coenothyris) vulgaris Schloth.].

Von besonderer stratigraphischer Bedeutung sind die schwarzen Diploporenkalkbänke, welche in die Gutensteiner Kalkc der Brennalpe und der Westabstürze der Reisalpe (Reißmauer) eingeschaltet sind und nach Pia (67, 80) folgende für die anisiche Stufe charakteristische Kalkalgen geliefert haben:

Weg Furthof—Reisalpe:

Macroporella perforatissima Pia,
Physoporella pauciforata Gumb.,
Physoporella pauciforata Gumb. var.?
lotharingica Ben.

Weg Brennalpe—Rumpel:

Physoporella pauciforata Gumb.

Östlich der Brennalpe:

Oligoporella prisca Pia.

Bei Kleinzell kommt nach Kittl (68) in den Reiflinger Kalken¹⁾ vor:

Daonella zellensis Kittl,

bei Ramsau nach Bittner (37, 48).

Halobia intermedia Mojs (= *Daonella parthanensis*).

1) Bei Kittl lautet die nähere Fundortangabe: „Eingang des Salztales“. Da dort kein Muschelkalk ansteht, stammt das Fossil vielleicht aus einem Bachgerölle. Übrigens ist es stratigraphisch wenig brauchbar; bei Kittl (S. 213) wird es in die ladinische, bei Diener (Fossilium Catalogus) in die anisiche Stufe gestellt.

Letztere Form ist auch ein paläontologischer Beweis dafür, daß der Reiflinger Kalk bei Kleinzell und Ramsau bis in die ladinische Stufe reicht.

Südwestlich von Türnitz besitzt der Gutensteiner Kalk nur eine sehr geringe Mächtigkeit. In dem alten Steinbruch bei Punkt 157 am Südufer des Türnitzbaches, welcher den schwarzen „Marmor“ für die Altäre der Kirchen in Türnitz und Lilienfeld geliefert hat, fand sich nur die Reichenhaller Fauna, die die unterste Zone der anisischen Stufe charakterisiert (48):

Neritaria cf. *stanensis* Pichl.,
Myophora cf. *costata* Zenk.,
Gervillia sp.,
Modiola sp.

Unmittelbar darüber liegt Ramsadolomit, der also hier vielleicht schon in der anisischen Stufe beginnt.

Es entspricht demnach der Gutensteiner und Reiflinger Kalk in dem Raume nördlich des Türnitzer Högers und wohl auch im Gebiete der Kloster- und Reisalpe nur der anisischen Stufe, während die ladinische als Ramsadolomit entwickelt ist; südwestlich von Türnitz reicht vielleicht der Ramsadolomit sogar noch in die anisische Stufe hinein. In dem Raume von Kleinzell hingegen, östlich vom Fenstergraben, ist die ganze Mitteltrias in Form von Gutensteiner und Reiflinger Kalken entwickelt. Unmittelbar darauf liegen die karnischen Aonschiefer.

In der Annaberger Decke fand Bittner (48) in Krinoidenkalken am Schwarzenberg verkieselte Brachiopoden der Decurtatazone:¹⁾

Terebratula (*Coenothyris*) *vulgaris* Schloth.,
Spirigera (*Tetractinella*) *trigonella* Schloth.,
Rhynchonella *decurtata* Gir.,
Rhynchonella *vivida* Bittn.,
Rhynchonella *alteplecta* Boekh,

ferner schlecht erhaltene Ptychiten und Ceratiten. Von dem westlich des Schwarzenberges gelegenen Schlögelberg gibt Stur (34) an:

¹⁾ Nach Bittners Tagebuch XII, S. 158, am Wege von dem auf der Spezialkarte mit einem Kreuz bezeichneten Sattel 723 östlich vom Schwarzenberg zum Gipfel.

Ptychites Studeri-flexuosus Hau.,
Ceratites binodosus Hau.

Bei der Klause im innersten Pielachtale fand ich
Terebratula (Coenothyris) cf. vulgaris Schloth.

Diese Fossilfundpunkte sprechen für anisische Stufe. Im Türnitztale oberhalb Presthof reichen die Reiflinger Kalke aber auch in die ladinische Stufe hinein, da sie in dem bei Punkt 501 ins Türnitztal mündenden Graben mit Partnachmergeln wechsellagern, welche nach Bittner (48)

Halobia intermedia Mojs.

führen, während die obersten Bänke der Reiflinger Kalke

Rhynchonella lunata Gumb. var. *lingularis* Bittn. geliefert haben.

Im Türnitztal entwickelt sich der knollige, Hornstein führende Reiflinger Kalk unmittelbar im Hangenden der dünnplattigen Gutensteiner Kalke, während in dem Profil bei der „Hölzernen Kirche“ nördlich von Annaberg beide durch helle, massige Wettersteinkalke getrennt sind; allerdings ist hier die Schichtfolge verkehrt, so daß der Gutensteiner Kalk oben (am Gipfel des Hennestecks) liegt, der Hornstein führende Reiflinger Kalk in einigen Bänken unter dem wandbildenden Wettersteinkalk nördlich der „Hölzernen Kirche“ auftritt.¹⁾

Im südlich Annaberg gelegenen Teile der Annaberger Decke herrscht dieselbe Schichtfolge wie an der Nordseite des Türnitzer Högers und im Reisalpengebiet — die Gutensteiner und Reiflinger Kalke setzen nur die anisische Stufe zusammen, die ladinische ist durch Ramsaudolomit vertreten. Tatsächlich wurden aus diesem Teile der Annaberger Decke nur anisische Versteinerungen bekannt.

Bei Bittner (42) sind mit der ungenauen Fundortangabe „Annaberger Gegend“ angeführt:

Ceratites ex. aff. *trinodosi* Mojs.,
Spirigera (Tetractinella) trigonella Schloth.,
Terebratula (Coenothyris) vulgaris Schloth.,
Rhynchonella decurtata Gir.,

¹⁾ Siehe Prof. I. Den Übergang der inversen Schichtfolge an der Nordseite der Annaberger Decke in die normale im Türnitztal veranschaulicht Fig. 7 auf S. 97 in (106).

letzteren Brachiopoden fand er auch in Krinoidenkalken im Schutt an der Nordseite des Scheiblingberges.

Viel spärlicher sind die Fossilfunde in den südlichen Zonen der Karle. In der Unterbergdecke fand Bittner (44) an der Nordseite des Rohrkogels nördlich von Rohr im Gebirge die für die tiefste Zone der anisischen Stufe charakteristischen Modiolenbänke (*Modiola Boehmi* Skuph.), ferner (ohne nähere Fundortsangabe) einen einzigen Brachiopoden der anisischen

? *Rhynchonella trinodosi* Bittn. (48)

und einen einzigen der ladinischen Stufe

Rhynchonella cf. *linguligera* Bittn. (51),

u. zw. in dunklen, dünnplattigen Kalken an den Abhängen oberhalb Mühlhof bei St. Ägyd.

In der Göllerdecke fand Bittner (43, 45) in den Gutensteiner Kalken, die den Wettersteinkalk des Größemberges östlich vom Tiefentaler unterlagern, folgende anisische Brachiopodenfauna:

Terebratula (Coenothyris) vulgaris Schloth.,

Spirigera (Tetractinella) trigonella Schloth.,

Mentzelia Köveskalliensis Suess,

Rhynchonella decurtata Gir.

Der gleichfalls der Göllerdecke angehörige Wettersteinkalk des Haselsteins wird an seiner Südostseite von dünnplattigem Hornsteinkalk unterlagert, welcher die für den oberen Teil der anisischen Stufe charakteristische Kalkalge

Diplopora philosophi Pia

geliefert hat (100).

In den Gutensteiner und Reiflinger Kalken der Schneebergdecke sind bisher keine Fossilien gefunden worden.¹⁾

Gutensteiner und Reiflinger Dolomit (*tml*).

Ein Teil der Gutensteiner und Reiflinger Kalke ist in schwarze oder dunkelgraue, geschichtete Dolomite

¹⁾ Bittner (38) erwähnt das Vorkommen der Reichenhaller Fauna in einem in der Geologischen Reichsanstalt liegenden Handstück mit der Etikette „Nördlich von der Mündung der Stillen Mürz in den Kriegskogelbach“. Darunter kann nur eine der kleinen Schollen von Gutensteiner Kalk gemeint sein, die nächst Lahnsattel die Werfener Schiefer überlagern.

ungewandelt. Bisweilen führen diese Dolomite auch Hornsteinknollen und geben sich dadurch als umgewandelte Reiflinger Kalke zu erkennen, z. B. an der westlich vom Oberbrückler von der Halltaler Straße gegen N abzweigenden, in Felsen gesprengten Holzstraße.

Die dunklen Gutensteiner und Reiflinger Dolomite treten vor allem an der Nordseite des Halltales auf. Auch die Gutensteiner und Reiflinger Kalke der Schneebergdecke sind im Profil der Fadenwände teilweise dolomitisiert, derart, daß dunkle Kalke und Dolomite wechsellagern (Prof. IV), genauer bei Ampferer (76, Prof. Fig. 10b).

Wettersteinkalk (*tw*).

Als Wettersteinkalk wurden helle (weiße, bzw. gelbliche oder hellgraue) massige Kalke der Mitteltrias bezeichnet, welche als häufigste Fossilien Wirtelalgen (Dasycladaceen) enthalten.

In der Lunzer und Annaberger Decke haben sich nach Pia (67, 80) nur Algen der anisischen Stufe gefunden:

I. Lunzer Decke:

Macroporella alpina Pia. Fuchsriegel (Fuchsriegelschuppe).

II. Annaberger Decke:

Oligoporella prisca Pia. 1. Schlegelbergwände ober Vorderstaff, 2. Schwarzenberg westlich Türnitz;

Physoporella pauciforata Guemb. Schwarzenberg westlich Türnitz;

Diplopora praecursor Pia. Schlegelbergwände ober Vorderstaff.

Hingegen fanden sich in den Wettersteinkalken der Unterberg-, Göller- und Schneebergdecke nur Formen der ladinischen Stufe:

III. Unterbergdecke:

Diplopora annulata Schafh. Bodenleitsattel zwischen Büchleralpe und Schindlkogel (am Westrand des Kartenblattes).

IV. Göllerdecke:

Diplopora annulata Schafh. Fundorte: 1. Sauecker Kogel (100) und lose Blöcke zwischen Weißenhof und Durchlaß (67); 2. Haselstein (100); 3. Größenberg;¹⁾ 4. Urkogel.¹⁾

¹⁾ Gesammelt von O. Ampferer, bestimmt von J. Pia.

V. Schneebergdecke:

Teutloporella herculea Stopp. Fundorte: Gipfel des Klosterwappen,¹⁾ Südlicher Grafensteig am Schneeberg,²⁾ Südabhang des Kuhschneeberges,²⁾ Singerin (78), Großer Kesselgraben (Rax),²⁾ Sattel zwischen Schütterboden und Studierkogel,²⁾ Preingraben bei Naßwald,³⁾ Betriegel südöstlich vom Großen Sonnleitstein²⁾ (am rotmarkierten Wege durch den Oselgraben in 1340 m), Grasgraben^{2, 4)} (südlich Lanxenalpe).

Diese Zusammenstellung zeigt, daß hier anscheinend *Diplopora annulata* auf Unterberg- und Göllerdecke, *Teutloporella herculea* auf die Schneebergdecke beschränkt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um zwei Riffe (Riff von St. Ägyd im N, Riff der Plateauberge im S), die durch den Streifen von Reiflinger Kalken, der aus dem Halltale bei Terz zum Klostertaler Gscheid zieht, getrennt sind (115).

Außer Kalkalgen sind auch Korallen, Kalkspongien und die sogenannte *Eriospongien*-Struktur im Wettersteinkalk nicht selten.

Vielleicht reicht am Kuhschneeberg der Wettersteinkalk bis in die karnische Stufe, da Stur (34, S. 302) von hier den karnischen Brachiopoden:

Spiriferina gregaria Suess

anführt.

Pia (111) schlägt vor, den Namen Wettersteinkalk nur auf den ladinischen Anteil der hellen, massigen Diploporenkalken zu beschränken, den anisischen jedoch „Steinalmkalk“ zu nennen. Ich halte diesen Vorschlag praktisch nicht für durchführbar, da nur ausnahmsweise ein deutlicher petrographischer Unterschied zwischen beiden Stufen vorhanden ist. Auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ zwar wäre vielleicht eine solche Trennung möglich,⁵⁾ ganz ausgeschlossen aber wäre sie meiner Ansicht nach z. B. im Hochschwabgebiet, wo die

1) Stück in der Schausammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

2) Gesammelt von E. Spengler, bestimmt von J. Pia.

3) Gesammelt von G. Geyer, bestimmt von J. Pia. Wahrscheinlich stammt das Stück vom Abhange des Fegenberges.

4) Bestimmung unsicher nach Pia.

5) In der Umgebung von Naßwald wurde versucht, die mutmaßliche Grenze zwischen dem anisischen und ladinischen Anteil des Wettersteinkalkes durch eine gestrichelte Linie auf der Karte zum Ausdruck zu bringen.

tiefere Teile *Diplopore annulatissima*, die höheren *Teutloporella herculea* geliefert haben.¹⁾ Überdies gibt Pia selbst aus den Wettersteinkalken des Mariahilferberges bei Gutenstein (Göllerdecke) sowohl anisische als ladinische Diploporen an (100).

Grüne Einlagerungen in der Mitteltrias der Schneebergdecke (tg).

In der Schneebergdecke treten auffallend grün gefärbte, bald kieselige, bald tonig-mergelige Schiefer in der Mitteltrias auf, welche Geyer (40) auf Grund der damals gültigen, aber — wie sich dann später herausgestellt hat — irrümlichen Mojsisovicsschen Stratigraphie zu den Zlambachschichten rechnete und als „Raschberghorizont“ bezeichnete. In Wirklichkeit gehören diese grünen Einlagerungen hier ebenso wie im Karwendelgebirge und im Ostgehänge der Aflenzer Staritzen oberhalb Brandhof²⁾ nach Pia in die obere anisische Stufe.

Am Nördlichen Grafensteig im Nordostgehänge des Schneeberges bilden diese grünen Einlagerungen eine deutliche Terrasse und ein Quellniveau und lagern zwischen den schwarzen Hornsteinkalken (Reiflinger Kalken) der anisischen und den hellgrauen massigen Wettersteinkalken der ladinischen Stufe. Im Profil des Fadensteiges (76, Fig. 10b, oder hier, Prof. IV) fehlen die grünen Schiefer. Aber in dem Schneeberg und Kuhschneeberg trennenden Graben erscheinen sie bei der Windlöcherhöhe wieder, u. zw. an der Obergrenze des dolomitisierten Niveaus (*tmd*), und werden im Gegensatz zum Grafensteig noch von den schwarzen Reiflinger Kalken der obersten Felsstufe der Fadenwände überlagert, über denen erst die hellen Wettersteinkalke folgen.

Auch im Naßtale treten die grünen Einlagerungen, u. zw. bei der Hanfbrücke, auf; hier liegen die schwarzen Knollenkalke, die sich von der Hanfbrücke über die Singerin bis zur Voismaut verfolgen lassen, im Hangenden dieser grünen Gesteine, entsprechen somit den Reiflinger Kalken der obersten Felsstufe der Fadenwände.

¹⁾ Vgl. E. Spengler, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Blatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“. Wien 1926. S. 47.

²⁾ Vgl. Geologische Spezialkarte „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ Ks.

Wettersteindolomit (Ramsaudolomit) *twö.*

(Meist ladinische Stufe.)

Der Wettersteindolomit ist ein weißer, seltener hellgrauer, meist zuckerkörnig-löcheriger und ungeschichteter Dolomit, welcher durch Dolomitisierung des Wettersteinkalkes entstanden ist. Durch die Dolomitisierung wurden Fossilreste in den meisten Fällen vernichtet; immerhin konnte ich im Wettersteindolomit des Weißenbachgrabens südöstlich vom Rohrer Sattel noch Diploporen erkennen, die aber nach Pias Mitteilungen nicht näher bestimmbar sind.

Außerdem gibt Stur (34, S. 285) folgende Fauna aus dem Dolomit an der Nordseite des Türritzer Högers an:

Weißenbachgraben:

Chemnitzia sp.

cf. *Amauropsis pulularis* Münst.

(bei Stur *Macrochilus variabilis*).

Bei Moosbach mündender Graben:

Syringoceras Barrandei Hau.

Schafhäutlia Laubei Münst.

(bei Stur *Corbis plana*).

Megalodon sp.

Lima (Plagiostoma) cf. *subpunctata* d'Orb.

Pecten (Entolium) filus Hau.

Diplopora annulata Schafh.

Stur bezeichnet das Gestein als Hauptdolomit, doch spricht das letztgenannte Fossil unbedingt dafür, daß es sich um Wettersteindolomit handelt. Die übrigen Versteinerungen sind teils nur aus der karnischen, teils aus der karnischen und ladinischen Stufe bekannt. Da an der Nordseite des Türritzer Högers die Lunzer Schichten auf eine ganz dünne Sandsteinlage beschränkt sind (S. 38), ist es schon aus diesem Grunde nicht unwahrscheinlich, daß der Ramsaudolomit in die karnische Stufe hineinreicht — hier scheint auch ein paläontologischer Beweis dafür vorzuliegen. Wie bereits S. 24 ausgeführt wurde, fällt die Untergrenze des Ramsaudolomits an der Nordseite des Türritzer Högers genau mit der Grenze zwischen der anisichen und ladinischen Stufe zusammen, so daß

— wenigstens hier — der Ramsaudolomit die ladinische und vielleicht den unteren Teil der karnischen Stufe einnimmt.

Der Lunzer Decke fehlt der Ramsaudolomit gänzlich, ebenso den nördlichen Teilen der Annaberger und Reisalpendecke; hingegen ist er in den südlichen Teilen dieser Decken, ferner in der Unterberg- und Göllerdecke in großer Mächtigkeit vorhanden. Erst im südlichen Teile der Göllerdecke, in dem Gebiet der Schöplspitze westlich von Terz, wird er durch dunklen, geschichteten Reiflinger Dolomit ersetzt. Das nördliche Ende des Ramsaudolomits im Fenstergraben bei Kleinzell und das südliche westlich von Terz sprechen dafür, daß wir es hier mit den ursprünglichen Riffböschungen eines in Dolomit umgewandelten Riffes der ladinischen Stufe zu tun haben.

Schon in dem Zug des Steinerkogels und Rauhensteins ist die Dolomitisierung des Wettersteinkalks eine unvollständige, die kalkig gebliebenen Partien ragen als Felsbildungen über die leichter verwitterbaren Dolomitmassen empor.

Noch unvollständiger ist die Dolomitisierung der Schneebergdecke — hier scheint der Wettersteinkalk hauptsächlich im Bereiche von Störungslinien in Dolomit umgewandelt zu sein.

Wo der Wettersteindolomit in größerer Mächtigkeit auftritt, bildet er eine sehr charakteristische Landschaft. Er ist im Gegensatz zum Kalk sehr fein zertalt; die zwischen den Gräben stehengebliebenen Grate sind reich an zu weißem Grus zerbröckelnden Felspartien und tragen vorwiegend Föhrenwald.

Trachycerasschiefer (= Aonschiefer) *ta.*

(Karnische Stufe.)

Die Trachycerasschiefer sind schwarze, äußerst dünnplattige Kalkschiefer. Die Schichten sind in der Regel 3—5 mm dick, gelegentlich aber sogar nur 1 mm. Sie klingen daher beim Anschlagen mit dem Hammer; sind sie besonders dünn, zerbrechen sie beim Drauftreten und krachen dabei wie Eierschalen (40, S. 505).

Hie und da wechsellagern sie auch mit etwas dickeren, schwarzen Kalkbänken und entwickeln sich gegen oben ohne scharfe Grenze aus Kalken vom Aussehen der Gutensteiner Kalke. Sie treten in der Regel nur in solchen Profilen auf, in denen die Mitteltrias in der Fazies der Gutensteiner und Reiflinger Kalke entwickelt ist, wo sie die unterste Abteilung der karnischen Stufe bilden, und fehlen in Profilen mit Ramsaudolomit.

Im Bereiche der Karte treten sie in drei Gebieten auf:

1. In dem Raume zwischen dem Fensterbach und der Wiesermauer östlich von Kleinzell. Hier haben sie folgende Fossilien geliefert:

Trachyceras sp.¹⁾

Schneidgraben, Krukensattel, Reintaler im Salzergraben, Rad (26, 34)

Posidonia Wengensis Wissm.

Schneidgraben (25), Rad (südlich von Kleinzell).

2. Westlich von Terz (bei km 10·8 der Halltalstraße und an der unterhalb des Oberbrückler abzweigenden Holzstraße). Hier wurde auch

Trachyceras sp. (40),

Posidonia Wengensis Wissm. (26)

gefunden.

3. Am Klostertaler Gscheid, wo die Kalkschiefer besonders in dem Steinbruche an der scharfen Straßenkehre östlich des Gscheids auffallend bituminös sind.

¹⁾ In der älteren Literatur wird dieser Ammonit stets als „Ammonites Aon“ bezeichnet. Nach Mojsisovics (59, S. 319) kommt aber das echte *Trachyceras Aon.* Münst. in den niederösterreichischen Aonschiefern gar nicht vor, sondern die daselbst auftretenden Trachyceraten gehören 6 anderen Arten von *Trachyceras* an, weshalb der Name „Trachycerasschiefer“ vorzuziehen ist. Nun entstammen aber sämtliche von Mojsisovics (Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, VI. Bd.) beschriebenen Trachyceraten der Trachycerasschiefer außerhalb des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Fundorten, woraus hervorzugehen scheint, daß Mojsisovics kein in unserem Gebiete gefundenes *Trachyceras* spezifisch bestimmen konnte.

Lunzer Schichten (II).

(Karnische Stufe.)

Die Lunzer Schichten bilden eine im Bereiche des allergrößten Teiles der Kalkalpen entwickelte Einschaltung von Sandsteinen und Schiefertonen zwischen den Kalken und Dolomiten der Trias. Wegen der auch in den kleinsten Gesteinsbrocken leicht kenntlichen, äußerst charakteristischen Gesteinsbeschaffenheit bilden sie besonders in diesem Teile der Kalkalpen den wichtigsten Leithorizont der Trias, so daß deren genaue Verfolgung besonders in den Dolomitgebieten im mittleren Teile der Karte für die Erkenntnis des Gebirgsbaues von ganz besonderer Bedeutung war.

Wo die Lunzer Schichten in größerer Mächtigkeit entwickelt sind, beginnt die Schichtfolge mit 1. schwarzen, weichen, dünnplattigen Schiefertonen (Reingrabener Schiefer¹⁾), in welche häufig durch konzentrisch-schalige Struktur ausgezeichnete Limonitkonkretionen eingeschaltet sind. Über den Reingrabener Schiefer liegt 2. der im Bergwerk grau, in den Tagesaufschlüssen durch die Verwitterung in der Regel braun gefärbte feinkörnige Lunzer Sandstein (Hauptsandstein), über diesem folgen 3. neuerdings geringmächtige schwarze Schiefertone mit Kohlenflözen und darüber manchmal noch eine dünne Sandsteinlage, der 4. Hangendsandstein. Die geringmächtigen Schichtglieder 3. und 4. sind in der Regel nur in Grubenaufschlüssen zu sehen; einer der wenigen Tagesaufschlüsse, die diese obersten Lagen der Lunzer Schichten gut zeigen, liegt am linken Ufer des Loichbaches oberhalb des Dorfes Loich (etwas oberhalb des km 3 der Straße).

Die Reingrabener Schiefer sind nach ihrer Fauna ein marines Sediment, die Kohle führenden Schiefertone nach dem Auftreten von Landpflanzen, des Phyllopoden *Estheria* und der Muschelfauna eine brackische Einschaltung.

Wo die Lunzer Schichten durch größere Mächtigkeit ausgezeichnet sind, ist ihre Lage an von Wiesen be-

¹⁾ Benannt nach dem Reingraben südöstlich vom Grieshof bei Rohr im Gebirge, wo Czjžek und Stur im Jahre 1851 die ersten Fossilien in diesem Schiefer fanden.

deckten weichen Sattelzonen zwischen den bewaldeten felsbildenden Kalken und Dolomiten meist schon von der Ferne erkennbar. Im Dolomitgebiet jedoch treten die nur wenige Meter mächtigen Lunzer Schichten morphologisch kaum hervor.

Wir können im Bereiche der Karte nicht weniger als 18 selbständige Züge von Lunzer Schichten unterscheiden und zwar von N nach S:

I. Lunzer Decke:

1. Der Zug der Loicher Schuppe, der sich im Bereiche der Karte beiderscits des Höhenberges ausbreitet und an der Nordseite des Schnabelsteins bis Loich zieht. Es sind die mächtigsten Lunzer Schichten des Kartengebietes (westlich der Pielach mindestens 300 m), aber nur ganz unbedeutende Kohlenschmitze führend.

2. Der Zug der Hammerlmühlschuppe, nördlich vom Hainbachberg und Loicher Schwarzenberg bis Prinzbach ziehend, von etwas geringerer Mächtigkeit, aber reicher an Kohlen. Die Kohlen führenden Schiefer haben

Pterophyllum longifolium

im Karolinenstollen südlich Riegelmühle (25), ferner Reste des riesigen Panzerlurches

Mastodonsaurus giganteus Jaeger (35)

in der Grube Prinzbach bei Sois geliefert.

3. Der Zug der Hohensteinschuppe, der sich vom Westrand der Karte nördlich des Grolmannberges bis Schrambach verfolgen läßt; dieser Zug hat die relativ reichste Flora geliefert, was aber nur damit zusammenhängt, daß hier die Bergbaulätigkeit am lebhaftesten war:¹⁾

Equisetites arenaceus Jaeg.

Equisetites gamingianus Ett.

Calamites Meriani Brong.

Alethopteris Meriani Brong.

Danaeopsis simplex Stur

Pterophyllum Haidingeri Goepp.

Pterophyllum Lipoldi Stur

Pterophyllum Meriani Heer

Pterophyllum Jaegeri Brong.

¹⁾ Über die Kohlenbergbaue siehe S. 96.

Diese Pflanzen wurden nach Stur (34) im Kohlenbergwerk von Schrambach gefunden; dieselben Schichten haben ferner die Brackwassermuschel

Anodontophora lettica Qu. (früher *Myacites letticus*) (25), ferner im Adolphstollen im Engleitental die Schalen des Krebses¹⁾

Estheria minuta Goldf. (25)

geliefert. Hingegen enthalten die unter dem Lunzer Sandstein liegenden Reingrabener Schiefer die marinen Versteinerungen:

Halobia rugosa Gumb. (34)

Posidonia Wengensis Wissm. (25)

Carnites floridus Wulf. (34)

Als östliche Fortsetzung dieser Lunzer Schichten können diejenigen im oberen Klostertale (nördlich Höllhald) und diejenigen nördlich der Kiensteiner Öde gelten.

4. Der Zug der Schwarzenbacher Schuppe streicht vom Westrand der Karte nördlich des Gaisenberges noch ein Stück über Schwarzenbach nach O und erscheint neuerdings bei Reit.

5. Der Zug von Stelzhof nördlich von Türnitz. Als östliche Fortsetzung dieses Zuges können die Lunzer Schichten in dem südlich von Freiland von rechts in die Hohenberger Traisen mündenden Remplgraben gelten.

6. Der Zug von Kleinzell, welcher sich von der Nordseite des Staff bis Salzerbad verfolgen läßt und in den Reingrabener Schiefeln des Freischurfunterbaues beim Leitnerwirthshaus (südlich Kleinzell) gleichfalls (26)

Halobia rugosa Gumb.

Carnites floridus Wulf.

geliefert hat. Als westliche Fortsetzung des Kleinzeller Zuges können die Lunzer Schichten beim Inner-Traisenbacher gelten, aus welchen Stur (34) die folgenden Pflanzenreste angibt:

Equisetites arenaceus Jaeg.

Danaeopsis simplex Stur

1) Hertle stellte die Schalen dieses Krebses noch zu den Muscheln (*Posidonomya*).

Pterophyllum Huidingeri Goepp.

Pterophyllum Jaegeri Brong.

Pterophyllum Lipoldi Stur.

7. Der geringmächtige Zug der Fuchsriegelschuppe im innersten Pielachtale.

8. Die ziemlich mächtigen Lunzer Schichten, welche im Annaberger und Mühlfelder Fenster nördlich und im Schmelzfenster südlich von Annaberg auftreten.

II. Annaberger und Reissalpendecke.

9. Der nördliche Randzug der Annaberger Decke, der sich aus dem Quellgebiet der Pielach über Hinter- und Vorderstaff zum Gscheid nördlich des Schwarzenberges verfolgen läßt. Hier teilt sich der Zug in zwei Züge, von denen der nördliche über Knedelhof zum Punkt 720, der südliche über Steinbach in den Raum nördlich von Türnitz streicht. Zug 9 gleicht an Mächtigkeit den Lunzer Sandsteinzügen der Lunzer Decke. Im südlichen Ast wurden bei der ehemaligen Hammerschmiede¹⁾ westlich von Türnitz in den Reingrabener Schiefeln nach Hertle (26)

Halobia rugosa Gumb.

Carnites floridus Wulf.

gefunden.

10. Von besonderer Bedeutung ist der Zug von Lunzer Schichten, der sich von der Nordseite der Schachner Alpe um den Türnitzer Höger herum und unter der der Unterbergdecke angehörigen Deckscholle des Obernberges hindurch²⁾ nach Thorhof im Traisental verfolgen läßt. Hier verschwindet er abermals unter der Unterbergdecke, taucht erst östlich von Hohenberg an der Nordseite des Buchberges wieder unter dieser hervor und läßt sich von hier an quer über das Hallbachtal, das Gutenbachtal und über den Krukensattel zum Wieser verfolgen, wo er sich in zwei Äste teilt, von denen der eine nach N durch den Schneidgraben, der andere nach S gegen

1) Nördlich von „f“ von „Presthof“.

2) An der Nordseite des Türnitzer Högers sind die Lunzer Schichten teilweise, an der Ostseite gänzlich unterbrochen, doch kann deren Lage aus der Grenze zwischen dem hellen Wetterstein- und dem dunkleren Hauptdolomit erkannt werden. Beim Thorhof sind sie wieder vorhanden.

Adamtal zieht. Östlich der Opponitzer Kalkmasse der Wiesermauer erscheint dieselbe Schichte von Lunzer Schichten im oberen Gölsentale.

Als westliche Fortsetzung des Zuges 10 kann die Spur Lunzer Schichten östlich vom Sonnkogel und vielleicht der Zug von Lunzer Schichten an der Nordseite des Sulzberges gelten.

In dem östlich des Fenstergrabens gelegenen Teile gleicht der Zug an Ausbildung und Mächtigkeit (etwa 200—300 m) den Lunzer Schichten der Lunzer Decke, in dem westlich dieses Grabens gelegenen Abschnitt ist er eine nur wenige Meter dicke, oft sehr schwer nachweisbare Lage von Sandstein. Diese Mächtigkeitsabnahme erfolgt auf sehr kurzer Strecke genau an der Stelle, wo im Liegenden das Wettersteindolomitriff einsetzt. Offenbar wurden die Lunzer Schichten des östlichen Teiles dieses Zuges sowie diejenigen der Züge 1—9 in dem Meere nördlich des bis zum Meeresspiegel aufragenden ladinischen Wallriffes abgelagert, welches einen weiteren Transport des vom nördlichen Festland stammenden Sandes und Schlammes verhinderte. Erst gegen Schluß der Sedimentation des Lunzer Sandsteins sank auch dieses Riff unter den Meeresspiegel, so daß eine ganz dünne Sandsteinschichte über den Ramsaudolomit gebreitet wurde.

Nur der östliche, mächtige Teil dieses Zuges von Lunzer Schichten hat Versteinerungen geliefert, u. zw. die Reingrabener Schiefer wiederum

Halobia rugosa Gumb.

Posidonia Wengensis Wissm.

Carnites floridus Wulf.,

u. zw. alle drei Arten nach Bittner (37) beim Nebenhof im Fenstergraben; nach Stur (34) fand sich die erstgenannte Art auch im Gutenbachtal, ich selbst fand *Posidonia Wengensis* massenhaft beim Mühlecker nördlich dieses Tales. Aus den Lunzer Sandsteinen (Eselbach südlich von Ramsau) gibt Stur (34) folgende Pflanzen an:

Equisetites arenaceus Jaeg.

„ *gamingianus* Ett.

Pterophyllum Jaegeri Brong.

11. Ein schmaler Zug von Lunzer Schichten läßt sich aus dem Raume südlich vom Jochart bis Ober-Reintal verfolgen; er wird unmittelbar von den Gutensteiner Kalken der Unterbergdecke überschoben.

III. Unterbergdecke.

12. Der Zug der Unterbergdecke bildet überall eine nur wenige Meter mächtige, schwer auffindbare Sandsteinschichte zwischen Dolomit im Liegenden und Hangenden, wie im westlichen Abschnitt des Zuges 10; trotzdem läßt er sich, allerdings streckenweise unterbrochen und von mehreren Blattverschiebungen verschoben, der ganzen Länge nach durch das Kartengebiet verfolgen. Er beginnt am Westrand des Blattes nördlich der Hirschhöhe, verläuft dann nördlich des Schlagkogels, im Nordwestgehänge des Ulreichsberges, zwischen Steinhofer Kogel und Sonnberg, knapp südlich von St. Ägyd, südlich des Weyerkogels, bei Hochreit, verschwindet im Trauchbachtal unter der Göllerdecke und kommt südlich der Kalten Kuchel unter dieser wieder hervor, von wo er über Rohr im Gebirge und den Haselrastratsattel an den Ostrand der Karte streicht. Diesem Zuge gehört der Reingraben an, welcher den Reingrabener Schiefer den Namen gegeben hat. Im Raume zwischen der Kalten Kuchel und Rohr ist dieser Zug von zwei Parallelzügen begleitet, die sich jedoch nur auf kurze Strecken verfolgen lassen.

IV. Göllerdecke.

13. Der Kernhofer Zug läßt sich ähnlich wie Zug 12 der ganzen Länge nach durch das Kartengebiet verfolgen. Westlich des Walstertales zieht er nördlich um die Hirschhöhe herum, wo er dem Zug 12 sehr nahe kommt, verläuft dann in den Nordgehängen des Schwarzkogels und Göllers nach Kernhof, sodann nördlich unter dem Gippel, Obersberg und Handlesberg bis zum Sticketalerwirthshaus im Klostertal. Auf Blatt „Wiener Neustadt“ setzt er sich dann nördlich des Nebelsteins und Neukogels fort. Auch dieser Zug ist ebenso wie Zug 12 meist eine nur wenige Meter mächtige, oft

nur an winzigen Sandsteinstücken im Boden zu verfolgende Sandsteinschichte; erst vom Winsaberg bis zum Sticketaler wird er mächtiger und ist hier auch von Opponitzer Kalken begleitet. Geyer (40) fand in den Reingrabener Schiefen dieses Zuges im Walstertale

Halobia rugosa Gümb.

14. Der Zug der südlichen Schwarzkogelgruppe läßt sich vom Fötzgraben an der Südseite des Lusterecks um den Türkriegspitz herum nach Terz verfolgen, wo er unter den Werfener Schiefen der Puchberg—Mariazeller Linie verschwindet. Dieser Zug verhält sich in gewissem Sinne spiegelbildlich zu Zug 10: an der Nordseite des Türkriegspitzes, wo sich Wettersteindolomit im Liegenden dieser Lunzer Schichten befindet, sind diese gleichfalls nur wenige Meter mächtig; weiter südlich, bei Terz, wo er die dunklen, geschichteten Gutensteiner und Reiflinger Dolomite überlagert, stellen sich auch Aonschiefer ein und die Mächtigkeit der Lunzer Schichten wird wieder größer. Wir befinden uns offenbar am Südrande des Wettersteindolomittriffs, dessen Nordrand südlich von Kleinzell liegt.

15. Der Zug des oberen Klostertales (Klostertaler Gscheid bis Wurmbauer), durch ziemlich mächtige Lunzer Sandsteine und Aonschiefer ausgezeichnet.

16. Der Zug Baumeck—Nordfuß des Kuhschneebergs—Kohlberg und

17. Der Zug des Wurmgartens an der Südostseite des Kohlbergs, beide wieder von geringerer Mächtigkeit, aber gleichfalls von Aonschiefern begleitet.

18. Der Zug Südseite des Mitterbergs—Bärensattel—Aiblsattel (zwischen Donnerkogel und Rauchenstein)—Vogelkirchen. Im östlichen Teil als Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandstein entwickelt, im westlichen stellen sich Mergel ein, so daß sich ein Übergang in die Mürztaler Mergel vollzieht. Nördlich von diesem Zug treten zwei nur in Spuren aufgeschlossene Züge von Reingrabener Schiefen und Mürztaler Mergeln südlich Punkt 840 (die Kalte Mürz querend) und an der Südseite des Sulzriegels auf.

Mürztaler Mergel (*tlm*).

(Karnische Stufe.)

In dem Raume südlich der Puchberg--Mariazeller Linie sind die Sandsteine und Schiefertone der Lunzer Schichten vielfach durch dunkelgraue Mergel und mergelige Plattenkalke ersetzt, die — weil sie im Bereiche des Mürztales eine besondere Verbreitung erlangen — schon auf Blatt „Eisencrz, Wildalpe und Aflenz“ als Mürztaler Mergel bezeichnet wurden. Geyer (40) bezeichnete diese Gesteine als „Zlambachschichten“ und parallelisierte sie mit den oberrheinischen Zlambachschichten des Salzkammergutes, die er aber auf Grund der älteren, später als unrichtig erkannten Stratigraphie von Mojsisovics für älter hielt als die Lunzer Schichten. Schon Bittner hielt die von Geyer als Zlambachschichten bezeichneten Gesteine für teilweise karnisch.

Nach der Neuaufnahme müssen Geyers „Zlambachschichten“ auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ teils der anisischen, teils der karnischen Stufe zugerechnet werden; erstere wurden auf der Karte als „Gutensteiner und Reiflinger Kalke“ und als „grüne Einlagerungen in der Mitteltrias der Schneebergdecke“, letztere als „Mürztaler Mergel“ ausgeschieden.

Leider sind die Mürztaler Mergel auf unserem Blatt gänzlich fossilfrei. Aber auf der Goldgrubhöhe (nördlichster Teil von „Mürzzuschlag“) kommen nach Geyer (40, S. 644) Ammoniten der karnischen Stufe vor.¹⁾

In dem Zug 18 der Lunzer Schichten vollzieht sich der Übergang der Lunzer Schichten in die Mürztaler Mergel, typisch sind die Mürztaler Mergel in der Naßwalder Schubscholle (siehe S. 92) bei Oberhof entwickelt.

Opponitzer Kalk und Dolomit (*to*).

Opponitzer Rauhacken (*tor*).

(Karnische Stufe.)

Wo die Lunzer Schichten in größerer Mächtigkeit entwickelt sind, folgt in deren Hangenden ein aus dunkelgrauen Dolomiten, Mergeln, geschichteten grauen Kalken

¹⁾ Geyer nennt das Gestein hier „Obere Hallstätter Kalke“; es sind aber dieselben Kalke, die er an anderen Stellen „Zlambachkalke“ nennt.

und Rauhdecken bestehender Schichtkomplex von sehr wechselnder Mächtigkeit, der nach seiner Fauna noch der karnischen Stufe angehört. Die Kalke bilden häufig eine weithin sichtbare Wandstufe über dem Wiesenband der Lunzer Schichten; dies ist besonders in dem Raume östlich von Kleinzell, zwischen Hallbach- und oberem Gölsental der Fall,¹⁾ wo die Opponitzer Kalke im Hangenden des Zuges 10 der Lunzer Schichten entwickelt sind. Doch reichen die typisch entwickelten Opponitzer Schichten nur so weit nach W, als die Lunzer Schichten mächtig entwickelt sind; im Fenstergraben, wo diese im Hangenden des Ramsaudolomits rasch an Mächtigkeit abnehmen, wird auch der Opponitzer Kalk untypisch, u. zw. derart, daß sich eine mittlere Kalklage zwischen Dolomit im Liegenden und Hangenden noch eine Strecke verfolgen läßt und schließlich auch zu Dolomit wird, so daß der Dolomit im Liegenden und Hangenden zu einer einheitlichen Hauptdolomitmasse verschmilzt. Wo kein Opponitzer Kalk vorhanden ist, entspricht demnach der tiefste Teil des Hauptdolomites stratigraphisch dem Opponitzer Kalk. An der Westseite des Türnitzer Högers im Hangenden des Zuges 10 der Lunzer Schichten, ferner im Hangenden der Lunzer Züge 12 und 14 ist die Opponitzer Kalkbank — wo überhaupt eine solche auftritt — in der Regel durch einige Dolomitbänke vom Lunzer Sandstein getrennt, welche sich in keiner Weise vom hangenden Hauptdolomit unterscheiden. Diese Dolomite im Liegenden der Opponitzer Kalke sind wegen des kleinen Maßstabes der Karte in die Ausscheidung *to* mit einbezogen; daher wurde die Bezeichnung Opponitzer Kalk und Dolomit²⁾ gewählt.

In der Lunzer Decke, u. zw. im Hangenden der Lunzer Sandsteinzüge 1—4, besonders typisch in der Hohensteinschuppe, ist im Hangenden der eine Felskopfreihe bildenden Opponitzer Kalke eine ziemlich mächtige Rauhdeckenlage entwickelt, die ähnlich wie die Lunzer

¹⁾ Siehe die Ansichtsskizzen bei Bittner (37, S. 299).

²⁾ Es sei ausdrücklich bemerkt, daß die Bezeichnung „Opponitzer Dolomit“ hier nicht im Sinne von Lipold und Hertle als synonym mit dem gesamten Hauptdolomit, sondern etwa synonym mit dem „Raibler Dolomit“ Hahns gebraucht wird.

Schichten eine wiesenbedeckte Sattelreihe und einen Quellhorizont bildet. Diese Rauhwackenzone wurde durch die Signatur *tor* hervorgehoben. Die mehrfache Wiederholung von Kalk- und Rauhwacken zonen am Schnabelstein ist auf Faltung zurückzuführen (Profil I).

Die Opponitzer Kalke und Mergel enthalten eine sehr bezeichnende Muschelfauna, die meist in den Mergellagen auftritt, und bisweilen in solcher Menge, daß Muschelbreccien (Lumachellen) entstehen:

I. Lunzer Decke.

a) Hangendes des Zuges 3 der Lunzer Schichten. Hier haben sich besonders im Zögersbachtale durch den daselbst umgehenden Schrambacher Kohlenbergbau fast alle Opponitzer Fossilien gefunden (25, 26, 34):

Schafhäutlia (früher *Corbis*) *Mellingi* Hau.

Cardita Gumbeli Pichl.¹⁾

Pecten (Entolium) filosus Hau.

Leda sulcellata Münster.

Gervilleia Bouéi Hau.

Modiola cf. *obtusa* Eichw.

Heminajus fissidentatu Hau. (früher *Myophoria elongata*)

Alectryonia (früher *Ostrea*) *montis caprili* Klipst.

Die erstgenannte Form habe ich auch in grauen Mergelkalcken in dem Felsen an der Bahn gegenüber der Mündung des Zögersbachtalles gefunden.

b) Hangendes des Zuges 6 der Lunzer Schichten. Hier wurden im Segen-Gottes-Stollen bei Kleinzell typische *Cardita*-Oolithe gefunden, u. zw. mit folgender Fauna (26, 34, 37, 41):

Spirigera (Dioristella) indistincta Beyr.

Cardita Gumbeli Pichl.

Cassianella euglypha Laube

Myophoria decussata Münster.

Modiola Münsteri Klipst.

Pecten (Velopecten) subalternans d'Orb.

Arricula cassiana Bittn.

¹⁾ In der älteren Literatur als *Cardita crenata* angeführt. Doch dürfte es sich nicht um diese Cassianer Art, sondern um die sehr nahe stehende aus den Tiroler Carditaschichten handeln.

Pecten aff. filusus Hau.

Megalodon sp.

In den darüber liegenden typischen Opponitzer Kalken fand sich nach Hertle (26) und Stur (34) im Schneidergraben:¹⁾

Schafhäutlia Mellongi Hau.

Cardita Gümbelei Pichl.

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Aricula multiradiata

Terquemia cf. obliqua Münst.

Cassianella cf. avicularis Münst.

Alectryonia montis caprilis Klipst.

Die erst- und letztgenannte Form wurde bei der Neuaufnahme auch am Wege Kleinzell—Schwarzwaldeck gefunden.

c) Bei Ödhof²⁾ wurden im Annaberger Fenster im stratigraphischen Hangenden der Lunzer Schichten 8, jedoch wegen der Überkippung unter diese einfallend, Opponitzer Kalke mit (26, 34)

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Schafhäutlia Mellongi Hau.

Terquemia cf. obliqua Münst.

Alectryonia montis caprilis Klipst.

Myophoria Whatleyae v. Buch.

gefunden. Beim Hause „Am Wald“³⁾ im Mühlfelder Fenster fand Bittner (48) im Hangenden derselben Lunzer Schichten in plattigen Mergeln

Cardita sp.

Dentalium sp.

Loxonema cf. binodosum Woehrm.,

ich fand daselbst undeutliche Bivalvenreste (wahrscheinlich *Schafhäutlia Mellongi* Hau.).

II. Annaberger Decke.

Im Hangenden des Zuges 9 der Lunzer Schichten fand Bittner (48) in den Opponitzer Kalken der Steinbach-

¹⁾ Der sich vom Graser gegen Kleinzell hinabsenkende Graben.

²⁾ Nächst Urlaubskreuz.

³⁾ Südlich vom „G“ von „Gruber Kg“.

mauern¹⁾ und deren Fortsetzung westlich des Steinbachgrabens

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Plicatula Archiaci Stopp. (= *Placunopsis fissistriata* bei Bittner).

III. Reisalpendecke.

Hier haben die besonders im Gebiete der Wieser Mauer mächtig entwickelten Opponitzer Kalke im Hangenden des Zuges 10 der Lunzer Schichten an zahlreichen Stellen die Opponitzer Fauna geliefert.

Im oberen Gölsengebiet sind folgende Fossilfundorte bekannt geworden: Im Gaupmanngraben fand ich am rechten Ufer unterhalb des Fahrntaler (bei km 10·8 der Straße) graue, krummflächige Kalke mit

Alectryonia montis caprilis Klipst.

Terquemia sp.,

außerdem geben Hertle (26), Stur (34) und Bittner (37) noch folgende Fossilien aus dem Gaupmanngraben an:

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Cassianella cf. *avicularis* Münst.

Im Ramsautale zwischen den Punkten 508 und 475 fanden sich nach Stur (34) und Bittner (37) folgende Formen:

Schafhäutlia Mellongi Hau. (r, l)²⁾

Gervilleia Bouéi Hau. (r, l)

Pecten (Entolium) filusus Hau. (r, l)

Terquemia cf. *obliqua* Münst. (r, l)

Alectryonia montis caprilis Münst. (r, l)

Myophoria inaequicostata Klipst. (l)

Lima sp. (l)

Anomia sp. (l)

Waldheimia cf. *Münsteri* d'Orb. (l)

Lingula sp. (r)

¹⁾ In diesen Kalken liegt die zugänglich gemachte Paulinenhöhle bei Türnitz (98).

²⁾ r = rechtes Ufer, l = linkes Ufer (Fundort südöstlich vom Waldberger).

Südöstlich des Trauecker östlich von Kleinzell fand Bittner (37)

Terquemia sp.

? *Pecten (Entolium) filusus* Hau.

Im Kessel des von der Gemeindealpe nach Kleinzell abfallenden Sollbeckgrabens (37)

Schafhäutlia Mellingi Hau.

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Anomia aff. *filosa* Rolle.

Im Gutenbachtal, zwischen Garer und Speckmann fand Hertle (26)

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Anomia sp.

Plicatula sp.

Ich fand

Alectryonia montis caprilis Klippst.

sowohl in dem unterhalb des Garer von S in den Gutenbach mündenden Graben als an der Straße bei der Einmündung des von Punkt 562 kommenden Grabens. Letzterer Fundort gehört dem östlicheren Zug von Opponitzer Kalken im Gutenbachtale an. Noch im Trostlgraben fand Bittner (Tagebuch) in den schon fast rein dolomitisch entwickelten Opponitzer Schichten *Pecten (Entolium) filusus* Hau.

Schließlich haben auch die viel weniger typischen Opponitzer Kalke an der Westseite des Türnitzer-Höger-Zuges Fossilien geliefert.

Beim Högerbachhof fand Hertle (26)

Pecten (Entolium) filusus Hau.,

beim Gurglhof (jetzt Gutshof Salcher) und bei den jetzt nur als Ruinen erhaltenen Höfen Linsberg und Fischbach an der Westseite der Grabenalpe fand Bittner (47, 48)

Alectryonia montis caprilis Klippst.

Pecten (Entolium) filusus Hau.

Schafhäutlia Mellingi Hau.

IV. Unterbergdecke.

Die in der Umgebung von Rohr im Hangenden des Lunzer Schichtenzuges 12 und der ihn im S begleitenden

Parallelzüge auftretenden Opponitzer Kalke haben an folgenden Punkten Fossilien geliefert: In dem Opponitzer Kalk östlich vom Weber, an dem markierten Wege Rohr--Hohenberg fand ich

Alectryonia montis caprilis Klipst.

In der östlichen Fortsetzung dieser Kalke beim Hammer südlich von Rohr fand Stur (34) dieselbe Auster, außerdem

Heminajas fissidentata Hau.

Gervilleia Bouéi Hau.

Noch weiter östlich in derselben Zone kommen nach Stur (34) und Bittner (37) zwischen dem Grieshof und dem Sallmanshof vor:

Schafhäutlia Mellingi Hau.

Pecten (Entolium) filosus Hau.

Terquemia cf. obliqua Münst.

Cussianella cf. avicularis Münst.

Alectryonia montis caprilis Klipst.

Lingula sp.

V. Göllerdecke.

Die — verhältnismäßig mächtigen — Opponitzer Kalke im Hangenden des Zuges 13 haben bisher nur

Pecten (Entolium) filosus Hau.,

u. zw. beim Gasthaus Sticketaler im Klostertal, geliefert (34).

Ebenso wie die Lunzer Schichten des Zuges 18 eine von den anderen Zügen teilweise abweichende Fazies aufweisen, sind auch die diese nördlich überlagernden Opponitzer Kalke anders als weiter nördlich ausgebildet. Am Südbahne des Donnerkogels sind sie als helle, streifige Kalke entwickelt (40, S. 651), in dem Raume westlich der Vogelkirche bei Naßwald hingegen als schwarze, dünnplattige Kalke mit zahlreichen *Cidarisstacheln* und *Pentacrinus* und einzelnen oolithisch ausgebildeten Bänken (40, 44), einer nur in den südlichen Teilen der Kalkalpen auftretenden Fazies. Gegen oben gehen sie durch streifige dolomitische Kalke in Hauptdolomit über.

VI. Schneebergdecke.

Bittner (43, 45) fand im Nordgehänge des Kuhschneeberges graue Kalkc mit Korallen und bis 2 cm langen, dickkeulenförmigen Stacheln der Seeigelgattung

Cidaris.

Aus diesen Kalken konnte Bittner folgende Brachiopoden bestimmen:

Amphiclina cognata Bittn.

Amphiclina Haberfelneri Bittn.

Spirigera indistincta Beyr.

Cyrtina Zittelii Bittn.

Aulacothyris sp.

Eine eingehende Besprechung des sich aus diesem Vorkommen ergebenden stratigraphischen und tektonischen Problems siehe bei Spengler (115, S. 513—515).

Hauptdolomit (*td*).

(Meist Norische Stufe.)

Über dem Opponitzer Kalk oder — wo dieser fehlt — unmittelbar über den Lunzer Schichten liegt als das in der Regel mächtigste Schichtglied der Trias der Hauptdolomit. Vom Wetterstein- oder Ramsaudolomit unterscheidet sich der Hauptdolomit meist durch die graue (oder bräunliche) Farbe und durch das Vorhandensein einer deutlich ausgeprägten Schichtung. Nur ausnahmsweise wird der Hauptdolomit — aber nur in seinen mittleren Teilen — fast ebenso licht wie der Weltersteindolomit und ist dann im Handstück von diesem kaum zu unterscheiden. Das ist z. B. am Aufstieg von Kernhof zum Waldhüttelsattel der Fall. Der Gutensteiner und Reiflinger Dolomit ist ebenso deutlich geschichtet wie der Hauptdolomit, aber in der Regel noch dunkler gefärbt. Der Hauptdolomit hat nirgends im Gebiete der Karte Versteinerungen geliefert; seine Zugehörigkeit zur norischen Stufe ergibt sich aus seiner Lagerung zwischen dem Opponitzer Kalk und den Kössener Schichten. Nur dort, wo Opponitzer Schichten fehlen, gehört der unterste Teil des Hauptdolomits noch der karnischen Stufe an; wie

bereits beim Opponitzer Kalk erwähnt wurde, kann man in der Reisalpendecke südlich von Kleinzell den allmählichen Übergang aus Opponitzer Kalk in die tiefsten Bänke des Hauptdolomits in der Richtung von N gegen S schrittweise verfolgen.

Die Hauptdolomitlandschaft ist in der Regel ärmer an Felsen und Schutt als die Ramsaudolomitlandschaft. Das tritt bisweilen schon auf der topographischen Karte hervor. Man vergleiche z. B. die Terrainzeichnung nördlich und südlich des Rohrer Sattels.

In der Lunzer Decke ist die Mächtigkeit des Hauptdolomits verhältnismäßig gering (im Nordgehänge des Eisensteins etwa 700 *m*), in der Ötscherdecke steigt die Mächtigkeit von etwa 700 *m* im Nordabhang des Türnitzer Högers (Reisalpen-Teildecke) auf etwa 1200 *m* im Göller (Göller-Teildecke), wo die Mächtigkeit des Hauptdolomits ihr Maximum erreicht. In der Wildalpe ist der Hauptdolomit bereits zum größten Teil durch Kalke ersetzt, u. zw. in seinem tieferen Teil durch norischen Hallstätter Kalk, in seinem oberen Teil durch Dachsteinkalk. Nur der mittlere Teil ist als Dolomit entwickelt.

Norischer Hallstätter Kalk (*th*).

Graue — seltener rötliche — massige Kalke, welche folgende Verbreitung besitzen:

1. Wildalpe. Hier liegen diese Kalke am Südhang des Berges über Mürztaler Mergeln und werden selbst von Hauptdolomit überlagert, der gegen oben in geschichteten Dachsteinkalk übergeht. Bereits auf Blatt „Mürzzuschlag“ im Freingraben, etwa 1 *km* westlich von Frein, findet sich in diesem Kalk nach Geyr (40, S. 538)

Monotis salinaria Br.

Halobia div. sp.

Die erstgenannte Art ist ein Leitfossil der norischen Stufe. Auch jetzt ist der Aufschluß (ein kleiner Steinbruch, unterhalb dessen eine starke Quelle entspringt) noch fossilführend.

2. Mitterberg. Hier ist der bisher fossilere, graue massige Kalk durch geringmächtigen Hauptdolomit von den unter diesem liegenden Mürztaler Mergeln getrennt. Er wurde deshalb als norischer Hallstätter Kalk bezeichnet.

weil er die nordöstliche Streichungsfortsetzung der grauen Hallstätter Kalke der Mürzschlucht unterhalb Frein darstellt, welche nach Geyer gleichfalls

Monotis salinaria Br.

geliefert haben.

3. Reitalmmauer nördlich Oberhof im Naßwald. Gleichfalls graue, massige, Felswände bildende Kalke, welche nach Geyer (40, S. 666) Ammoniten (Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten), Orthoceren, Halobien, nach Bittner (45)

Halobia distincta Mojs.

Halobia div. sp.

Spiriferina aff. *halobiarum* Bittn.

Rhynchonella cf. *annexa* Bittn.

Aulacothyris sp.

geliefert haben, eine Fauna, die gleichfalls für die norische Stufe charakteristisch ist.

Dachsteinriffkalk (*tk*).

Als Dachsteinriffkalk wurden (in Übereinstimmung mit dem in der Ecke anstoßenden Blatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“) nur die grauen oder weißen massigen Kalke der Sauwandabhänge und des östlich benachbarten Felskopfes Punkt 1061 in der Südwestecke der Karte bezeichnet. Sie sind von den oben beschriebenen norischen Hallstätter Kalken durch petrographische Merkmale nicht zu unterscheiden, haben aber statt der Hallstätter Fauna zahlreiche Korallen geliefert (40, S. 523), allerdings mehr auf den Nachbarblättern.

Geschichteter Dachsteinkalk (*tk*—).

(Norische und rhätische Stufe.)

Weißer oder hellgraue, in mächtige Bänke gegliederte Kalke; welche an Fossilien außer unbestimmbaren Schnecken- und Korallenresten nur die großen, herzförmigen Durchschnitte der Muschel *Megalodus* führen, z. B. am „Hahnlesberg“¹⁾ (76, S. 45), auf der Wildalpe (40, S. 540) oder am Mitterberg südlich des Preintales (40, S. 661). Besonders typisch und mächtig ist der

¹⁾ Auf der Spezialkarte „Handlesberg“.

Dachsteinkalk im Zuge des Gippel entwickelt, wo die schönen Felswände an der Nordseite die Schichtköpfe dieses Gesteins zeigen, während die Südabdachung durch die Schichtfläche gebildet wird. Am östlichen Ende der Gippelmauer stehen die Schichtplatten des Dachsteinkalkes seiger (vertikal) (97). Im Gippelzug zeigt der Dachsteinkalk auch gelegentlich die Erscheinung der „schwimmenden roten Scherben“, intensiv rote Einschaltungen zwischen den hellen Kalken, wahrscheinlich fossile Einschwemmungen von terra rossa, vielleicht mit den recenten Rotschlickbildungen vergleichbar. Eine besonders schöne Stelle liegt dort, wo der neue, von der St. Ägyder Weidegenossenschaft angelegte Almweg durch die Nordwände den Plateaurand erreicht.

In den Dachsteinkalken an der Ostseite der Mariazeller Bürgeralpe befindet sich die zugänglich gemachte kleine Höhle „Hohlenstein“; der Höhleneingang liegt genau an der Auflagerungsfläche des Dachsteinkalkes auf dem Hauptdolomit.

Sehr häufig ist die Grenze zwischen Hauptdolomit und Dachsteinkalk dadurch unscharf, daß sich zwischen beiden Gesteinen eine mehrfache Wechsellagerung von Dolomit und Kalk einschaltet. Das ist z. B. am Südabhange des Mitterberges gegen das Schwarzriegeltal der Fall.¹⁾ Auf der Karte wurde hier die aus Kalk- und Dolomitbänken aufgebaute, vermittelnde Schichtgruppe noch zum Hauptdolomit gezogen.

Im nördlichen Teile des Blattes wurden die Kalke, die den Gipfel des Staff aufbauen, als Dachsteinkalke bezeichnet. Es sind graue, in mächtige Bänke gegliederte Kalke, welche auch gelegentlich schwimmende rote Scherben enthalten und sich ohne scharfe Grenze aus dem Hauptdolomit des Punktes 1048 entwickeln.

Kössener Schichten (*tr*).

(Rhätische Stufe.)

Schwarze oder dunkelgraue, geschichtete, meist etwas mergelige Kalke, seltener dunkelgraue Mergel. Besonders charakteristisch sind gänzlich von Muschel- oder Brachio-

¹⁾ Vergl. Prof. 12 bei Geyer (40, S. 661).

podenschalen erfüllte Bänke (Lumachellen), ferner dunkle Kalke mit ästigen Korallen (Lithodendronkalk). Die Kössener Schichten haben an zahlreichen Stellen des Kartengebietes charakteristische Versteinerungen geliefert.

I. Frankenfesler Decke.

Aus den Lithodendronkalk und Lumachellen führenden Kössener Schichten am Nattersbach beschreibt E. Suess (16) die folgenden Brachiopoden:

Terebratula piriformis Suess
Waldheimia (Zeilleria) norica Suess
Rhynchonella cornigera Schafh.

II. Lunzer Decke.

Eisensteinmulde und Wendelgupfmulde.

Im Häuserbauergraben¹⁾ fand Lipold (31)

Placunopsis alpina Winkl.
Alectryonia Haidingeriana Emmr.
Dimyopsis intusstriata Emmr.

Beim Eingang des Steinbachgrabens²⁾ fand Hertle (26) Mergel mit

Terebratula (Rhaetina) gregaria Suess,
 ferner am Wege vom Wirtshaus Ncutal³⁾ im Wiesenbachtale zum Wendelgupf

Modiola minuta Goldf.
Placunopsis alpina Winkl.
Lima praecursor Quenst.

Seilerriegel- und Ebenwaldmulde.

Am Ratzeneck⁴⁾ fand Hertle (26)

Modiola minuta Goldf.
Placunopsis alpina Winkl.
Ostrea koessenensis Winkl. (= *rhaetica* Gumb.)

1) Zittertal bei Lipold.

2) Der Graben südlich des Steinlofberges.

3) Bei Hofbauer der Spezialkarte.

4) Östlich des Punktes 896 südlich des Zögersbachtalles am Rücken zwischen Freiland und dem Zögersbachtal.

Avicula contorta Portl.

Cardita austriaca Hau.

Cyrtina koessenensis Zugm. (früher *Spiriferina Münsteri*).

Im Schindeltal und am Wege vom Schindeltal zum Ebenwald fand derselbe Geologe

Terebratula (Rhaetina) gregaria Suess

Myophoria inflata Emmr. (bei Hertle *Neoschizodus posterus*).

Seit besonders langer Zeit aber ist bereits der Zug von Kössener Schichten am Südabhang des Schwarzwaldecks (südlich vom Ehrenreiter) bekannt. Nach Hauer (15) und Stur (34) wurden hier gefunden:

Spiriferina Suessii Zugm.

Cyrtina uncinata Schafh.

Spirigera oxycolpos Emmr.

Terebratula piriformis Suess

Terebratula Waterhousei? Dav.

Rhynchonella fissicostata Suess

Oxytoma inaequivalve Sow. var. *intermedia* Emmr.

Im Hallbachtale, bei Wasserlueg am nördlichen Kartenrande, fand Hertle (26)

Dimyopsis intusstriata Emmr.

Pielach-Ursprung-Mulde.

Hier fand ich am Wege am linken Pielachufer, etwa 400 m osnordöstlich vom Hause Stangel, eine Brachiopodenbank in den Kössener Schichten, welche fast gänzlich aus Exemplaren von

Terebratula (Rhaetina) gregaria Suess

besteht; außerdem kommt häufig vor:

Cyrtina cf. *uncinata* Schafh.

Annaberger Fenster.

Als östliche Fortsetzung der Kössener Schichten der Pielachursprungmulde können diejenigen des Annaberger Fensters gelten, welche zwischen Kettelhof und Gstettenhof unter den Gutensteiner Kalken des Fensterrahmens hervortauschen. Hier fand Hertle (26)

Placunopsis alpina Winkl.

Modiola minuta Goldf.

Die fossilführenden Lumachellen sind an der Straße zwischen Kilometer 44·6 und 44·8 aufgeschlossen. Ähnliche Bivalvenlumachellen fand ich auch bei Punkt 602 südlich von Gstettenhof, bei der Unterstation einer Holzseilbahn. Doch war keine Muschel so vollständig erhalten, daß eine Bestimmung möglich war.

Schubsholle unter der Reisalpendecke bei Kleinzell.

Das Auftreten dieser Kössener Schichten am rechten Hallbachufer bei Kleinzell war schon Stur und Hertle bekannt; Bittner (45) war das Auftreten dieser Schichten in viel älterer Umgebung rätselhaft und er deutete es als Transgression über Lunzer Schichten. Es kann jedoch keinem Zweifel unterliegen, daß es sich um eine an der Basis der Reisalpendecke mitgeschleppte Schubsholle handelt¹⁾ (106, S. 113). Nach Hertle (26) kommen hier im Sollbeckgraben vor:

Chemnitzia sp.

Ostrea cf. *gracilis* Winkl. (früher *inflexostriata*)

Dimyopsis intusstriata Emmr.

Myophoria inflata Emmr.

Terebratula (Rhaetina) gregaria Suess.

III. Reisalpendecke.

In der Reisalpendecke ist nur ein fossilführendes Vorkommen von Kössener Schichten bekannt — die Gipfelpartie des Türnitzer Högers. Hier fand Hertle (26)

Avicula contorta Portl.

Dimyopsis intusstriata Emmr.

Placunopsis alpina Winkl.

Ein schöner Aufschluß von Lithodendronkalk befindet sich über der Quelle in 1160 m Höhe am Furthofer Högeraufstieg. Die am Stadelberg und in den Nordhängen des Unterberges eingezeichneten Vorkommen von Kössener Schichten wurden nur auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit, nicht auf Grund von Fossilien in dieses Niveau gestellt.

¹⁾ Auf der Karte ist sie der Deutlichkeit halber etwas größer gezeichnet, als es der Natur entspricht.

IV. Unterbergdecke.

Dasselbe gilt auch für die nördlich vom Kienstein (südlich Rohr) und am Rohrer Sattel eingetragenen Kössener Schichten.

V. Göllederdecke.

Die Kössener Schichten beiderseits des Rechengrabens (nord-südlich verlaufender Unterlauf der Walster) haben die reichste aus dem Gebiete der Karte bekannt gewordene rhätische Fauna geliefert. Auch das von Stur (34) als „schiefriger oder konglomeratartiger, gelber Dachsteinkalk“ beschriebene Gestein wird besser zu den Kössener Schichten gestellt, da es nach Stur und Geyer (40) eine rein rhätische Fauna enthält. Nach Suess (16), Stur und Geyer sind von der Mariazeller Bürgeralpe, westlich des Rechengrabens¹⁾ (B), und der Gracheralpe, östlich des Rechengrabens (G), folgende rhätische Versteinerungen bekannt geworden:

Brachiopoden:

- Terebratula (Rhaetina) gregaria* Suess B, G
Terebratula piriformis Suess B, G
Waldheimia norica Suess B, G
Rhynchonella subrimosa Schafh. B, G
Rhynchonella cornigera Schafh. B, G
Rhynchonella fissicostata Suess B, G
Cyrtina Koessenensis Zugm. B
Cyrtina uncinata Schafh. B, G
Cyrtina austriaca Suess B
Spiriferina rostrata Dav. B
Discina cellensis Suess B.

Muscheln:

- Alectryonia Haidingeriana* Emmr. B, G
Lima praecursor Qu., B, G
Pecten acuteauritus Schafh. B, G
Modiola minuta Goldf. B
Modiola Schafhäutli Stur G

¹⁾ Der Gipfel der Bürgeralpe liegt zwar bereits auf Blatt „Gauing Mariazell“, die Fossilfundorte in den Kössener Schichten aber meist auf „Schneeberg—St. Ägyd“.

- Dimyopsis intusstriata* Emmr. B., G
Placunopsis alpina Winkl. B
Gervilleia inflata Schafh. B
Oxytoma inaequivulve Sow. var. *intermedia* Emmr. (= bei
 Stur *Avicula koessenensis* Dittm.) B
Cardita multiradiata Emmr. G
Cassianella subspeciosa Mart. G.

Korallen:

Thamnustræa sp. B.

Eine genauere Schilderung des Auftretens der Kössener Schichten dieses Gebietes findet sich bei Geyer (40, S. 513—521). Eine heute noch fossilreiche Stelle in dem dem westlichen Kartenrande annähernd parallel streichenden Zuge von Kössener Schichten liegt an dem südlich um den Bürgeralpengipfel herum führenden, weiß markierten Wege von Mariazell zum Hohlenstein auf dem Sattel hinter der auf der Karte 1:25.000 mit 1101 kartierten Rückfallkuppe.

Der Hauptdolomit des Göller geht am Hauptgipfel, noch deutlicher aber am Westgipfel in schwarze, anscheinend fossilere Kalk über, die an letzterem Punkte als Kössener Schichten eingetragen wurden.

Südlich der Puchberg—Mariazeller Linie fand Geyer (40) im Gebiete des Preintales Kössener Schichten mit folgender Fauna:

- Spirigera oxycolpos* Emmr. M
Cyrtina uncinata Schafh. W, E
Spiriferina Emmerichi Suess W, E
Terebratula piriformis Suess M, W, E
Rhynchonella fissicostata Suess M, W, E
Rhynchonella cornigera Schafh. M
Rhynchonella subrimosa Schafh. W
Alectryonia Haidingeriana Emmr. W, E
Pecten acuteauritus Schafh. E
Gervilleia sp. W.

„M“ bedeutet Mitterberg, u. zw. zwischen dem Dachsteinkalk und Lias am Südchänge dieses Berges gegen das Schwarzriegeltal (Geyer, S. 662, 663), „E“ südlich vom Eckbauer in gleicher Position (Geyer, S. 669). Beide Vor-

kommen von Kössener Schichten wurden von Ampferer wegen ihrer geringen Mächtigkeit mit den Dachsteinkalken vereinigt.

Die von Geyr (S. 664) vom Eingange des Weidentales¹⁾ („W“) beschriebenen und in Prof. 12 eingetragenen Kössener Schichten und Liaskalke stehen jedoch nach Beobachtungen, die Ampferer und ich unabhängig voneinander gemacht haben, daselbst nicht an, sondern entstammen einem Schuttstrome, der von dem Mitterberg und Zwieselmauer verbindenden Kamme in das Weidental herabgeflossen ist.

Weitere fossilreiche Vorkommen von Kössener Schichten liegen beiderseits von Schwarzau im Gebirge. Aus den am Gipfel des Obersberges westlich von Schwarzau anstehenden Kössener Schichten sind folgende Arten bekannt:

Terebratula (Rhaetina) gregaria Sueß A.²⁾

Waldheimia (Zeilleria) norica Suess A.

Rhynchonella subrimosa Schafh. B.

Cyrtina cf. *Koessenensis* Zugm. A.

Cyrtina uncinata Schafh. B.

Alectryonia Haidingeriana Emmr. A, B.

Pecten (Chlamys) cf. Valoniensis Defr. A.

Hertle (26) fand in den Kössener Schichten nördlich von Schwarzau, am Fuße der Falkensteinwände, vorwiegend Bivalven:

Pecten (Chlamys) cf. Valoniensis Defr.

Alectryonia Haidingeriana Emmr.

Myophoria inflata Emmr.

Dimyopsis intusstriata Emmr.

Cyrtina Koessenensis Zugm.

Bittner (45) hingegen auf der etwassüdlicher gelegenen Talwiese Brachiopoden:

Rhynchonella cornigera Schafh.

Rhynchonella subrimosa Schafh.

¹⁾ Ein nur auf der Karte 1 : 25.000 benannter, vom Mitterberg nach NO gegen das Preintal herablaufender Graben.

²⁾ Mit A wurden die von Ampferer gesammelten und von mir bestimmten Arten angeführt, mit B die von Bittner (45) gefundenen Formen.

Rhynchonella fissicostata Suess.

Cyrtina uncinata Schafh.

Ein weiteres Vorkommen fand Ampferer etwa $1\frac{1}{2}$ km östlich von Schwarzbau, südlich der „Langen Wand“, südwestlich vom Steinbauer. Ich konnte in dem daselbst von Ampferer gesammelten Material folgende Arten bestimmen:

Terebratula piriformis Suess.

Waldheimia (Zeilleria) norica Suess.

Rhynchonella fissicostata Suess.

Rhynchonella subrimosa Schafh.

Modiola Schafhäutli Stur.

Das östlichste fossilführende Vorkommen von Kössener Schichten liegt an der Dürren Leiten, nördlich vom Fadensattel und der Sparbacher Hütte. Hier sind die dunklen, gelblich verwitternden Lumachellen durch einen hellen, eine Felsrippe bildenden Kalk in eine untere und eine obere Lage geteilt. Nach Suess (16), Bittner (37) und Geyer (40) sowie eigenen Funden kommen hier vorwiegend Brachiopoden vor:

Terebratula (Rhaetina) gregaria Suess.

Terebratula piriformis Suess N¹⁾

Waldheimia (Zeilleria) norica Suess N

Rhynchonella subrimosa Schafh.

Rhynchonella fissicostata Schafh. N

Cyrtina Koessenensis Zugm.

Cyrtina uncinata Schafh. N;

ferner nach Geyer:

Pecten acuteauritus Schafh.

Thamnastraea sp. N.

Juraformation und Unterkreide.

Die Juraformation erscheint in dem Kartengebiete nur in drei geologischen Einheiten: 1. in der Frankenfesler Decke, 2. in den Synklinalkernen der Lunzer Decke, 3. in der Göllerteildecke der Ötscherdecke, die Unterkreide nur in den beiden erstgenannten Decken.

¹⁾ Mit N sind diejenigen Formen bezeichnet, die außer an der Dürren Leiten (Faden) auch am Nesselkogel gefunden wurden, der westlichsten, unmittelbar zur Trenkwiese abfallenden der drei dem Schneeberg nördlich vorgelagerten Kuppen.

Krinoidenkalke und rote dichte Kalke des Lias (*Uc*).

In der Lunzer Decke ist der Lias vorwiegend in Form von massigen hellroten (seltener weißen) Krinoidenkalken entwickelt (Hierlatzfazies). In dem nördlichsten Synklinalkern, der der Hammerlmühlschuppe angehörigen Reitelmulde nördlich vom Hohenstein, fehlt der Lias gänzlich. Hingegen ist die Eisensteinmulde und deren östliche Fortsetzung, die Wendelgupfmulde, der Hauptbereich der Hierlatzkalke, die hier bisweilen Mächtigkeiten von über 100 m erreichen. In der kleinen, sich südlich vom Wendelgupf mit der Wendelgupfmulde vereinigenden Gaisgrabenmulde bildet der Hierlatzkalk den Muldenkern. Hingegen spielt der Hierlatzkalk in der Seilerriegelmulde eine viel geringere Rolle: er erscheint nur im Nordschenkel der Mulde, ist aber auch hier stellenweise unterbrochen, so daß oberjurassische Hornsteinkalke oder sogar der Aptychenkalk des Malms unmittelbar auf Kössener Schichten transgredieren. In der Ebenwaldmulde, der östlichen Fortsetzung der Seilerriegelmulde östlich des Muckenkogels, ist der Hierlatzkalk gleichfalls nur im Nordschenkel vorhanden, zwischen Engeltaler und Schottwieser fehlt er sogar gänzlich. Auch im Nordschenkel der Pielachursprungmulde erscheinen geringmächtige Hierlatzkalke.

Die Hierlatzkalke neigen überall zur Felsbildung. So treten sie im Quertale der Traisen zwischen Freiland und Tavern als Felsmauer hervor. Besonders schöne Felsmassen flankieren die Mündung des Gaisgrabens in das Wiesentachtal.

Die Fauna der Hierlatzkalke der Lunzer Decke war bereits fast gänzlich Peters (20), Hertle (26) und Lipold (31) bekannt. Sie setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

Brachiopoden:

Spiriferina alpina Opp. 3.

Spiriferina obtusa Opp. 3, 4, 6, 9, 11, 12.

Spiriferina brevisrostris Opp. 3.

Spiriferina Münsteri Dav. 7, 9.

Spiriferina angulata Opp. 9.

Koninckina cf. *austriaca* Bittn. 5.

Rhynchonella Greppini Opp. 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

- Rhynchonella furcillata* Theod. 3, 10, 11.
Rhynchonella Fraasi Opp. 3.
Rhynchonella retusifrons Opp. 3, 6, 7, 10.
Rhynchonella polyptycha Opp. 3, 4, 9, 10, 11.
Rhynchonella Moorei Dav. 3.
Rhynchonella Guembeli Opp. 10.
Terebratula punctata Sow.¹⁾ 3, 5, 12.
Terebratula punctata Sow. var. *Andleri* Opp. 3.
Terebratula Beyrichi Opp. 3.
Waldheimia Engelhardti Opp. 3, 4.
Waldheimia mutabilis Opp. 3.
Waldheimia Ewaldi Opp. 3, 4, 7.
Waldheimia stapia Opp. 4, 6, 11.
Waldheimia Partschii Opp. 2, 10.

Muscheln:

- Oxytoma inaequivalve* Sow. 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
Lima densicosta Qu. 3, 10.
Anomia numismalis Stol. 7.
Pecten subreticulatus Stol. 3.
Pecten verticillus Stol. 2, 12.
Pecten Rollei Stol. 4.
Pecten palosus Stol. 10.

Cephalopoden:

- Phylloceras Partschii* Stur 3.
Schlotheimia lacunata Buckm. 10, 11.
Arietites stellaris Sow. 11.
Belemnites sp. (cf. *paxillosus* Schloth.?) 1, 3.

Diese Fauna ist die typische Fauna der Hierlatzschichten (Lias β). Nur *Belemnites paxillosus* ist eine Art des Mittellias; bei der nur bruchstückweisen Erhaltung dieses *Belemnites* ist aber die Bestimmung ganz unsicher, so daß das Vorkommen von Mittellias nicht erwiesen ist.

Die neben den oben angeführten Fossilnamen angebrachten Ziffern bedeuten folgende Fundorte:

a) Eisensteinmulde:

1. Ostgipfel des Eisenstein (Perzelhofspitz).
2. Häuserbauergraben (Zittertal bei Lipold).

¹⁾ Bei Hertle (26) als *Terebratula sinemuriensis* Opp. bezeichnet.

3. Ein kleiner Steinbruch knapp oberhalb der Bahnlinie am rechten Traisenufer nördlich Freiland (weitaus der reichste Fundort).

4. Felswand ober Fußtal (welches gegenüber vom Zögersbach in die Traisen mündet).

5. Kolm (Klum-B. der Spezialkarte).

6. Wasserfall (etwa 1 km östlich vom Kolm).

b) Gaisgrabenmulde:

7. Schindelgraben bei Gaisbach.

c) Seilerriegelmulde und Ebenwaldmulde.

8. Ratzeneck (nordöstlich vom Himmelbauer, nördlich Lehenrotten).

9. Wiesenbachgraben bei den Holzknerchten.

10. Ebenwald, Reiter.

11. Ebenwald, Kaltenreiter.

12. Hallbachtal, rechtes Gehänge, nordnordöstlich von Kleinzell.

Mit derselben Farbe wie die Hierlatzkalke der Lunzer Decke wurden auch die fast durchwegs rot gefärbten Liaskalke der Göllerdecke bezeichnet. Weitaus am mächtigsten und reichsten gegliedert sind diese Liaskalke unterhalb der Nordwände des Schneeberges am Faden. Die Liaskalke, die dann noch von Fleckenmergeln überlagert werden, besitzen hier eine Mächtigkeit von etwa 120 m; es sind teils rote und graue Krinoidenkalke (Hierlatzfazies), teils rote dichte Platten- und Knollenkalke, welche bisweilen reichlich dunkelroten Hornstein enthalten, der in sehr auffallender Weise als roter Kieselgrus den Verwitterungsrückstand dieser Kalke bildet.

Nach Bittner (37) bilden die roten Liaskalke, die über diesen liegenden Fleckenmergel und die darüber folgenden grauen Krinoidenkalke eine einheitliche Liasserie, Geyer (40, S. 706) hat jedoch mit Recht darauf hingewiesen, daß hier eine lokale Störung eine Wiederholung der Schichten bedingt. Denn in den roten Kalken des Stritzelberges, die sich im Liegenden der Fleckenmergel befinden, fand Bittner:

Terebratula aspasia Mcnegh.

Waldheimia aff. *numismalis* Qu.

Rhynchonella sp.

Phylloceras sp.

Nautilus sp.,

eine Fauna, in welcher besonders die erstgenannte Art darauf hindeutet, daß die roten Kalke im Liegenden der

Fleckenmergel bis in den Mittellias reichen, während die grauen Krinoidenkalke im Hangenden der Fleckenmergel die typische unterliassische Hierlatzfauna (Lias β) geliefert haben:

- ? *Terebratula punctata* Sow.
- Waldheimia* aff. *numismalis* Qu.
- Waldheimia Partschii* Opp.
- Waldheimia stapia* Opp.
- Rhynchonella Greppini* Opp.
- Rhynchonella* aff. *belemnitica* Qu.
- Spiriferina* aff. *alpina* Opp.

Eine gleichaltrige Fauna fand Geyer (40, S. 662) in weißgrauen, rotgefleckten Krinoidenkalken des Mitterberges:

- Terebratula punctata* Sow.
- Terebratula punctata* Sow. var. *Andleri* Opp.
- Waldheimia Ewaldi* Opp.
- Waldheimia mutabilis* Opp.
- Waldheimia* cf. *Partschii* Opp.
- Rhynchonella retusifrons* Opp.
- Rhynchonella* cf. *polyptycha* Opp.
- Spiriferina alpina* Opp.

Ferner erwähnt Bittner (45) vom Südabhang des Handlesberges

Schlotheimia sp.

Endlich fand Geyer (S. 517) in dem geringmächtigen roten und gelbgefleckten Marmor, der zwischen den Kössener Schichten und den Liasfleckenmergeln der Bürgeralpe gelagert ist, an dem Wege zum Hohlenstein

Rhynchonella variabilis Schl.,

ferner unbestimmbare Exemplare von *Arietites* und *Schlotheimia*, was mit Sicherheit für Unterlias spricht. Die übrigen im Bereiche der Puchberg --Mariazeller Linie eingetragenen Vorkommen von roten Liaskalken haben bisher keine bestimmbareren Fossilien geliefert. Bald sind es typische Hierlatzkrinoidenkalke, wie nördlich des unteren Halltales,¹⁾ bald rote dichte Kalke mit nur vereinzelt Krinoidenresten und Belemniten, wie am Nordabhang des Student, am Westhang des Lahnberges und am Nordfuß des Kuhschneeberges.

¹⁾ Nördlich der Buchstaben „ho“ des Wortes „Thalerhof“.

Hornsteinkalke des Lias (*th*).

In den Synklinalen der Lunzer Decke erscheint in engster Verbindung mit dem Hierlatzkalk, mit diesem durch Übergänge verknüpft, ein Kalk, und zwar meist ein sehr feinkörniger, weißer oder hellgrauer Krinoidenkalk, welcher gänzlich von Hornstein durchsetzt ist und daher eine auffallend rauhe Verwitterungsoberfläche aufweist. Unter dem Mikroskop zeigt es sich, daß der Hornstein die Zwischenräume zwischen den einzelnen Krinoidenstielgliedern ausfüllt (106, S. 80). Besonders verbreitet ist diese Fazies des Lias in dem Raume zwischen dem Traisen- und dem Hallbachtale; der Wasserfall östlich vom Kolm stürzt über Hornsteinkrinoidenkalk herab, auch der Gipfel des Wendelgupfs besteht aus diesem Gestein. Der Hornsteinkrinoidenkalk liegt bald zwischen Kössener Schichten und Hierlatzkalk (Wendelgupfmulde), bald ist er im Liegenden und Hangenden von Hierlatzkalken eingeschlossen (Nordgehänge des Kolm).

Ein etwas anders aussehender, dunkelgrauer Hornsteinkalk liegt am Nordrande des Kartenblattes zwischen den Kössener Schichten und den Liasfleckenmergeln der Frankenfesler Decke.

Fleckenmergel des Lias (*lf*).

Dunkelgraue Mergel und Mergelkalke, welche häufig unregelmäßig begrenzte Flecken von noch dunklerer grauer Farbe erkennen lassen. Wo der Lias in Fleckenmergelfazies entwickelt ist, ist er wesentlich mächtiger als in der Fazies der roten Kalke, da die Fleckenmergel ein Sediment sind, welches sich ungleich rascher bildete als die reinen Cephalopoden- und Krinoidenkalkke.

In der Frankenfesler Decke ist der ganze Lias (mit Ausnahme der nur stellenweise vorhandenen, oben erwähnten Hornsteinkalke) in Fleckenmergelfazies entwickelt. Lipold (31) fand in den Fleckenmergeln der Frankenfesler Decke folgende Fauna:¹⁾

¹⁾ Leider ist bei Lipold der genaue Fundort dieser Fossilien nicht angegeben. Wahrscheinlich stammt diese Fauna nicht aus dem kleinen, auf „Schneeberg—St. Ägyd“ gelegenen Teile der Fleckenmergelzone, sondern aus deren viel längerer nordöstlicher Streichungsfortsetzung auf Blatt „St. Pölten“.

- Arietites nodotianus* d'Orb. (Unterlias)
Arietites tardecrescens Hau. (Unterlias)
Aegoceras brevispina Sow. (Mittellias)
Phylloceras Partschii Stur (Unter- und Mittellias)
Harpoceras radians Rein. (Oberlias)
Oxytoma inaequivalve Sow. (Lias).

In den Synklinalen der Lunzer Decke fehlt der Liasfleckenmergel gänzlich — der Lias ist durchwegs in Form von Hierlatzkalken und Hornsteinkrinoidenkalken entwickelt. Hingegen muß der Liasfleckenmergel in den südlichsten Teilen der Lunzer Decke wieder vorhanden sein, da in den Schubschollen an der Basis der Reisalpen-decke bei Berghof südwestlich von Türnitz (106, S. 125) und am Gscheidboden zwischen Reisalpe und Rotenstein (106, S. 114) Liasfleckenmergel auftreten. An ersterem Punkte fand ich im Fleckenmergel einen Muschelabdruck (wahrscheinlich

Oxytoma inaequivalve Sow.),

an letzterem fand H. Kupper in einem mit den Fleckenmergeln in Verbindung stehenden schwarzen Krinoidenkalk

Gryphea cf. *arcuata* Lam.

In der Göllerdecke ist der Liasfleckenmergel in großer Mächtigkeit beiderseits des unteren Rechengrabens, am Südabhang der Mariazeller Bürgeralpe und an der Gracheralpe entwickelt. Er liegt hier über sehr geringmächtigen roten Kalken, in welchen, wie S. 63 erwähnt wurde, Geyer unterliassische Fossilien fand. Die Fleckenmergel selbst haben noch Geyer (S. 518) nur ein einziges besser erhaltenes Fossil, einen Ammoniten aus der Gruppe des

Coeloceras commune Sow.

geliefert, was mit Sicherheit auf das Vorhandensein von Oberlias hindeutet.

Auch an der Südseite des Halltales tritt Liasfleckenmergel an mehreren Stellen auf, leider fossilieer.

Endlich erscheint auch Fleckenmergel im Hangenden der roten Liaskalke am Faden. Hier dürfte der Fleckenmergel nur den Oberlias vertreten, da, wie S. 62—63 erwähnt wurde, noch der Mittellias in Form von roten Kalken entwickelt ist. Gegen O koilt der rote Lias-

kalk aus, so daß am Ostrand der Karte der Liasfleckenmergel unmittelbar auf den Kössener Schichten liegt.

Klauskalke (*id.*).

Als Klauskalke wurden in den Synklinalen der Lunzer Decke rote, meist dichte, bisweilen aber auch Krinoiden enthaltende Knollenkalkе ausgeschieden, in denen häufig Belemniten auftreten. Besonders reich an Belemniten sind diese Kalke beim Mitterecker zwischen den beiden Quellbächen des Wiesenbachtals. Unterhalb des westlich gegenüberliegenden Hofes Engeltaler werden die roten Kalke durch hellgraue Kalke ersetzt, die gänzlich von den winzigen Schalen der Muschel

Posidonia alpina Gras.

erfüllt sind (53). Ein zweites Vorkommen derselben Muschel fand Bittner am Schwarzwaldeck. In der Reitelmulde nordwestlich vom Hohenstein mußten wegen des kleinen Maßstabes der Karte die Klauskalke mit den über diesen lagernden Radiolariten (*ih*) zu einer Ausscheidung zusammengezogen werden. Die genaue Schichtfolge siehe in meiner Arbeit (106, S. 66, 67).

Außer in der Lunzer Decke sind Klauskalke nur noch im Gebiete der Mariazeller Bürgeralpe ausgeschieden. Es sind hier dunkelrote, Belemniten führende Krinoidenkalkе, welche die Liasfleckenmergel überlagern und nach Stur (34) den Ammoniten

Phylloceras tutricus Kud.

geliefert haben, der ebenso wie die oben angeführte Muschel ein bezeichnendes Fossil der alpinen Klaus-schichten (oberer Dogger) darstellt.

Hornsteinkalke und Radiolarite (*ih*).

Über den Klauskalken oder, wo diese fehlen, unmittelbar über dem Lias lagern bunte, rote oder graue Hornsteinkalke oder reine Kieselgesteine, die wohl dem unteren Malm angehören dürften. Letztere werden auch als Radiolarite bezeichnet, da sie (allerdings schlecht erhaltene) Radiolarien enthalten, wie Dünnschliffe erkennen lassen.

Ziemlich mächtig sind die Hornsteinkalke des Malm in der Frankenfelder Decke in der Nordwestecke des Karten-

blattes, wo sie in Form sehr regelmäßig geschichteter, grauer und roter Kalke mit Bändern von intensiv rotem Hornstein den Liasfleckenmergel überlagern. Eine wegen ihrer geringen Mächtigkeit nicht ausgeschiedene massige rote Kalkbank an der Basis der Hornsteinkalke dürfte den Klauskalcken entsprechen. Nördlich der Station Schwarzenbach zeigen die Hornsteinkalke in den Aufschlüssen im Pielachtale prachtvolle Kleinfalten.

In den Mulden der Lunzer Decke ist diese Schichtgruppe von wesentlich geringerer Mächtigkeit als in der Frankenfelder Decke. Von den Hornsteinkalcken des Lias unterscheiden sich diejenigen des Oberjura vor allem durch die mehr lagenförmige Verteilung des Hornsteins. In der Reitelmulde nördlich vom Hohenstein und in der Eisensteinmulde im Südgehänge des Ohnieslberges nimmt der Hornsteingehalt auf Kosten des Kalkes derart zu, daß annähernd reine Kieselgesteine (Radiolarite) entstehen.

Erst in der südlichsten Mulde der Lunzer Decke, in der Pielachursprung-Mulde, treten wieder mächtigere, deutlich geschichtete graue Hornsteinkalke auf.

Die in der Göllerdecke in der Umgebung der Puchberg-Mariazeller Linie meist im Hangenden von Liasgesteinen auftretenden, sehr geringmächtigen Hornsteinkalke wurden auch als oberjurassisch ausgeschieden, doch ist diese Alterbestimmung recht unsicher, da hier auch der Lias Hornstein führt (S. 62).

Aptychenkalke des Malms und Neokoms (i).

Das typische Gestein sind hellgraue, dünnplattige Mergelkalke, die nicht selten Aptychen (Ammoniten-deckel) enthalten und auf der Verwitterungsoberfläche eine auffallend helle, beinahe weiße Farbe annehmen. Seltener sind mit den hellgrauen Mergelkalcken ebenso dünnplattige und gleichfalls Aptychen führende hellrote Mergelkalke in Verbindung; z. B. im Nordgehänge des Schoberberges gegen das oberste Zögersbachtal.

Die Aptychenkalke sind in ganz gleicher Weise in der Frankenfelder und in der Lunzer Decke entwickelt, fehlen aber den höheren Decken.

In der Frankenfeser Decke ist auf unserem Blatte bisher zwar kein *Aptychus* gefunden worden; in der westlichen Fortsetzung dieser Zone aber fand Lipold (31) bei dem $1\frac{1}{4}$ km nordwestlich von Frankenfes gelegenen Hofe Windhag:

Aptychus depressus Voltz.

Zahlreicher sind die Fossilfunde in den Aptychenkalken der Lunzer Decke. In der Reitelmulde liegt nach meinen Beobachtungen der reichste Fossilfundpunkt beim Finstertaler im Zögersbachtal (106, S. 67). Ich fand hier in roten und grauen Mergelkalken in zahlreichen Exemplaren gut erhaltene Stücke von

Aptychus Beyrichi Opp.,

ferner

Belemnites (Belemnopsis) cf. hastatus Blv.

Außerdem fand Lipold (31) am Sattel nördlich vom Hohenstein

Aptychus depressus Voltz.

In der Seilerriegelmulde fand ich beim Hochgraser und westlich des Gehöftes Siegau unbestimmbare Aptychen. Hertle (26) erwähnt aus der Gegend südlich von Freiland

Aptychus lamellosus.

In der Ebenwaldmulde, der östlichen Fortsetzung der Seilerriegelmulde, fanden sich beim Ehrenreiter

Aptychus guembeliformis Trauth

Aptychus applanatus Pet.

Hoplites?

Unter diesen Fossilien ist der am besten erhaltene *Aptychus Beyrichi* eine sehr charakteristische Form des Tithon, *Belemnites cf. hastatus* spricht aber für eine tiefere Abteilung des Malms, hingegen sind die drei beim Ehrenreiter gefundenen Formen für Neokom charakteristisch. In der östlichen Streichungsfortsetzung der Ebenwaldmulde fand Lehrer K. Zalesky aus Hainfeld in einem unter den Gosauschichten des Ramsautales liegenden Mergelkalk¹⁾ eine Ammonitenfauna, in welcher ich folgende Formen bestimmen konnte:

¹⁾ Bereits auf Blatt „St. Pölten“, aber auf der von der Geologischen Reichsanstalt herausgegebenen geologischen Spezialkarte irrtümlicherweise mit den Gosauschichten vereinigt (vgl. 109).

Hoplites (Acanthodiscus) cf. angulicostatus d'Orb.

Desmoceras sp.

Phylloceras sp.

Hamulina sp.

Diese Fauna spricht mit Sicherheit für Neokom, und zwar die erstgenannte Form speziell für die Hauterivestufe.

Es ist demnach in den mergeligen Aptychenkalken hier sowohl oberster Jura als Unterkreide enthalten; aber eine Trennung der beiden Formationen auf der Karte kann ich hier ebensowenig durchführen wie A. Spitz¹⁾ in den gänzlich übereinstimmenden Gesteinen im Höllensteinzug bei Wien.

Plassenkalk (it).

Helle rötliche oder gelbliche, meist massige Kalle, die am West- und Südabhang des Hahnlesberges (= Handelsberges der Spezialkarte) ansehnliche Wände bilden, insbesondere das auffallende Felshorn des Falkensteins (1011 m) nördlich von Schwarzau zusammensetzen und daher von Ampferer (76) als Falkensteinkalke bezeichnet werden. Bittner hielt sie anfangs (43) für oberjurassisch, später infolge des Fundes von Caprotinen für neokomisch (45). Ampferer (79) fand aber in einer Krinoidenkalkeinlagerung zahlreiche Rhynchonellen, welche ich (114) als

Rhynchonella Astieriana d'Orb.

Rhynchonella aff. *pachythea* Zucschn.

bestimmen konnte. Diese Brachiopoden sprechen für tithonisches Alter und scheinen mir stratigraphisch beweiskräftiger zu sein als die schlecht erhaltenen und daher nur unsicher bestimmbareren Caprotinen Bittners.

Auch im Nordgehänge der Gippelmauer fand Ampferer (79) ähnliche, aber fossilleere Kalke.

Oberkreide.

Oberkreide der Frankenfelder Decke (kc).

Über den Aptychenkalken der Frankenfelder Decke liegen Konglomerate, flyschähnliche Sandsteine und san-

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

dige Mergel mit Glimmer auf den Schichtflächen, die höchstwahrscheinlich bereits der Oberkreide angehören. Da bei Marktl nördlich von Lilienfeld Cenoman mit *Orbitolina concava* in einer ähnlichen Lage auftritt, halte ich es für am wahrscheinlichsten, daß auch diese in der Nordwestecke unseres Kartenblattes aufgeschlossenen Schichten dem Cenoman angehören. Doch kann es sich auch um jüngere, den Gosauschichten entsprechende Ablagerungen handeln ohne Fossilien ist keine Entscheidung möglich. Die größte Konglomeratbank mit zahlreichen exotischen Geröllen ist bereits auf Blatt „Gaming—Mariazell“ unmittelbar südlich von Frankenfels aufgeschlossen (106, S. 56).

Gosauschichten:

Konglomerate mit exotischen Geröllen (*krc*).

Konglomerate, Sandsteine und Mergel (*kr*).

Rudistenkalke (*krr*).

Orbitoidenkalke (*kro*).

Zementmergel (Inoceramenmergel) (*krm*).

Hangendbreccie (*krc*).

Sichere ¹⁾ Gosauschichten treten nur in zwei Verbreitungsgebieten auf. 1. Im nördlichen Teil der Karte in der Lunzer und Annaberger Decke nahe der Überschiebungslinie der Reisalpendecke. 2. Im Südteil der Karte in der Umgebung der Puchberg—Mariazeller Linie.

1. Das ausgedehnteste Gosaugebiet im nördlichen Teile der Karte sind die Gosauschichten zwischen dem Muckenkogel und dem Wiesenbachtal; es ist der südliche Teil der sich diskordant quer über die Faltenzüge der Lunzer Decke legenden Lilienfelder Gosauplatte, deren nördlicher, etwa gleich großer Teil auf Blatt „St. Pölten“ gelegen ist.

Die Schichtfolge beginnt in dem Raum zwischen Höllhald und dem Nordrande der Karte mit Grundkonglomeraten (*kr*), die vorwiegend kalkalpines Material aus der Nähe, vereinzelt aber auch Porphyngerölle enthalten. Darüber

¹⁾ Bei den südwestlich von Hohenberg unter der Schubfläche der Unterbergdecke mit der Farbe der Gosauschichten eingetragenen Breccien ist die Zugehörigkeit zu den Gosauschichten unsicher; es kann sich auch um tektonische Breccien oder brecciösen Muschelkalk handeln (106, S. 130).

liegen bunte (ziegelrote, grünliche, violette, im verwitterten Zustande auch graue) Zementmergel (*krm*), die außer Bruchstücken von Inoceramen (54) keine mit freiem Auge sichtbaren Fossilien enthalten. Bei der mikroskopischen Untersuchung erweisen sie sich sehr reich an der auch heute noch in den Ozeanen sehr verbreiteten Foraminifere *Globigerina*.

Wie in einigen großen Steinbrüchen an der Westseite des Höhenrückens zwischen dem Wiesenbach- und Traisental an guten Aufschlüssen zu sehen ist (106, S. 89), wird der Zementmergel von der Hangendbreccie (*lcr*) überlagert, die zu der Bildung ruinenartig zerfallender Felsmassen neigt. Diese Breccie besteht aus eckigem Hauptdolomitgrus, der durch ein grünliches oder graues, mergeliges Bindemittel verkittet ist. In dem südlich vom Pichler gelegenen Teile der Gosauablagerungen treten flyschähnliche Sandsteine auf, deren stratigraphisches Verhältnis zu den Zementmergeln wegen der ungenügenden Aufschlüsse nicht deutlich zu sehen ist. Da sie aber wahrscheinlich älter als die Zementmergel sind, wurden sie mit den Grundkonglomeraten zu einer Ausscheidung vereinigt. Bittner (54, S. 168) erwähnt aus dieser Gegend auch das Vorkommen von Brackwasserschichten mit cerithienartigen Gastropoden, die allerdings bei der Neuaufnahme nicht mehr aufgefunden werden konnten.

Die Fossilarmut der Lilienfelder Gosauschichten macht eine sichere Einordnung in das stratigraphische System nicht möglich. Wenn die Zementmergel den Nierentaler Schichten des Beckens von Gosau im Salzkammergut entsprechen, denen insbesondere die ziegelrote Varietät vollständig gleicht, und den Puchover Mergeln der inneren Klippenzone der Karpaten, würden sie ins Maestrichtien gehören: dann würden die Hangendbreccien vielleicht dem Danien angehören wie die Konglomerate im Hangenden der Nierentaler Schichten des Salzkammergutes.¹⁾

Die Lilienfelder Gosauplatte steht durch einen schmalen, nur an wenigen Stellen unterbrochenen Streifen von felsbildenden Konglomeraten an der Nordseite der Reisalpe

¹⁾ M. Glaessner, Die dänische Stufe im Gosaubecken. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1930, S. 1—3.

mit den Gosauschichten zwischen Staff und Reisalpe, die auch eine Gliederung in Grundkonglomerat und Zementmergel zeigen, und denen am Ebenwaldplateau in Verbindung. Am Südrand des Schwarzwaldecks besteht die Basisbildung der Gosauschichten meist aus Dolomitbreccien, die deutlich ein im Oberkreidemeer umgelagerter Hauptdolomit sind und sich von diesem manchmal nicht scharf trennen lassen.

Die Gosauschichten westlich der Traisen sind vorwiegend Grundkonglomerate und -breccien, meist verkitteter Dolomitgrus,¹⁾ nur am „Himmel“ herrschen Sandsteine vor. Die phantastischen Felstürme der Steinbachmauer westlich von Türnitz bestehen aus Dolomitbreccien der Gosauschichten, welche dem Opponitzer Kalk aufgelagert sind.

2.) Im südlichen Verbreitungsgebiete der Gosauschichten zeigen diejenigen zwischen Schwarzau und dem Voistale die reichste Gliederung. Ampferer veröffentlichte drei Profile durch diese Gosauablagerungen (76, Fig. 70—72). Es sind in dem Raume zwischen Schwarzau und dem Voistale zwei durch die Überschiebungsfläche der Baumeckschuppe (S. 91) tektonisch voneinander getrennte Reste von Gosauablagerungen vorhanden; der nördliche liegt unter, der südliche auf der Baumeckschuppe. Der südliche besteht nur aus zum Teil exotische Gerölle führenden Konglomeraten; die exotische Gerölle führenden Zonen sind durch *krv* hervorgehoben. Im nördlichen Gosaurest treten nur am Südrande Konglomerate mit exotischen Geröllen auf, die mit Kohlen führenden Sandsteinen und Mergeln in Verbindung stehen, welche auch Algenknollen (100) enthalten.

Weiter im N liegen meist hellrote, weiß gesprenkelte Rudistenkalke (*krv*) unmittelbar dem Plassenkalke auf. Sie enthalten nur Radioliten (*Sphaerulites styriacus* Zitt.?), keine Hippuriten. Am Nordrande des Gosaubeckens werden die Radiolitenkalke durch Kalke und kalkige Sandsteine (*krö*)

¹⁾ Es ist dort, wo Zementmergel fehlen, nicht möglich zu entscheiden, ob die Gosaubreccien mit den Liegendkonglomeraten und -breccien oder den Hangendbreccien der Lilienfelder Gosauplatte zu parallelisieren sind. In allen Fällen, wo die Breccien und Konglomerate unmittelbar dem älteren Untergrund aufliegen, wurden sie in die Ausscheidung *krm* einbezogen.

ersetzt, welche die große Foraminifere *Orbitoides* enthalten. Über den Konglomeraten, Rudisten- und Orbitoidenkalken liegen als jüngstes Glied der Gosauschichten bunte Inoceramenmergel (*krm*), die den Zementmergel der Lilienfelder Gosauschichten völlig gleichen.

Die Gosauschichten bei Schwarzau zeigen in ihrer Ausbildung eine große Ähnlichkeit mit denjenigen der Neuen Welt, sind aber nicht so reich gegliedert und von geringerer Mächtigkeit.

Die übrigen Gosauablagerungen im Bereiche der Puchberg—Mariazeller Linie sind ganz vorwiegend in Form von groben, rotzementierten Konglomeraten entwickelt, welche nur kalkalpine Gerölle (besonders bunte Kalle und Hornsteine) enthalten. Besonders gut aufgeschlossen sind die Konglomerate an der Nordseite des Student in dem gegenüber vom Luster mündenden Graben, am Kamm und den Nordhängen der Wildalpe östlich vom Gipfel und in der von den Dachsteinkalken des Gippels überschobenen Gosauzone an der Nordseite des Berges, wo sie sich schon von der Ferne durch ihre rote Farbe bemerkbar machen. Auch der von dem Gosauer Holzknecht Georg Huebmer im 18. Jahrhundert durch den Gscheidlsattel geführte Stollen liegt in roten Gosaukonglomeraten.

Nur vereinzelt treten auch andere Gesteine der Gosauschichten in Verbindung mit den Konglomeraten auf. So fand Geyer (40, S. 521, 527) Orbitoidenkalle in Verbindung mit den Konglomeraten bei der Kapelle auf dem Felskopf westlich der Mündung der Walster in die Salza, ferner an der am Südrand der Karte gelegenen Kuppe 1026 östlich vom Gstettner; an ersterem Punkte konnten sie jedoch wegen der Kleinheit des Vorkommens auf der Karte von den Konglomeraten nicht getrennt werden. Im Schlagergraben stehen westlich vom Mistelbauer Gosaumergel und Sandsteine an (Ampferer 76, Fig. 75), an dem über die Nordwände der Gippelmauer emporführenden neuen Almweg sind im Hangenden der groben Konglomerate Mergel in einer Mächtigkeit von nur 5 m aufgeschlossen. Daß dem Gosauzuge an der Nordseite der Gippelwände Fossilien nicht gänzlich fehlen, beweisen Funde, die Ampferer (76, S. 47) in dem Moränenwall östlich vom Preinecksattel und ich im Bachschutt oberhalb des Hofes Untergippel

gemacht haben (verkohlte Pflanzenspuren und schlecht erhaltene, cerithienähnliche weißschalige Gastropoden).

Auch im Bereiche der Schneebergdecke sind kleine Reste von Gosauablagerungen erhalten, und zwar an einer OSO—WNW streichenden Störungslinie, die sich durch eine Reihe von Sätteln bemerkbar macht: nördlich vom Schwarzkogel im Schneeberggebiet, nördlich vom Studierkogel im Raxgebiet. Die Gosauschichten sind hier in Form von feinkörnigen Konglomeraten, kalkigen Sandsteinen und Mergeln entwickelt. In der westlichen Fortsetzung dieser Linie tritt noch ein kleines Konglomeratvorkommen nördlich der Vogelkirche auf.

Tertiär.

Augensteinüberstreuung.

Unter Augensteinen versteht man häufig wie poliert aussehende Gerölle von Quarzen, seltener von kristallinen Schiefen, die sich fast auf allen Plateauflächen der Nördlichen Kalkalpen finden.¹⁾ Die ersten Augensteinvorkommen im Bereiche der Karte fand Götzinger (69, 70) am Plateau des Schneebergs (Ochsenboden), Ampferer fand sie auch am Fegenbergplateau, ich am Kuhschneeberg. Am Sattel zwischen Hofalpe und Pollwischalpe wurde ein Augensteinvorkommen nach der Angabe von A. Slanar-Stummvoll (77) eingetragen.

Die Augensteine finden sich (häufig in Dolinen zusammengeschwemmt) in der Regel auf der mittelmiozänen Landoberfläche (Raxlandschaft), welcher unter anderem die Plateauflächen von Rax und Schneeberg angehören. Sie entstammen aber wahrscheinlich einer älteren (untermiozänen) Schotterbedeckung der Kalkalpen und finden sich daher heute auf sekundärer Lagerstätte.

Pliozäne (?) Schotter und Sande (*np*).

Als Pliozän (?) wurden zwei Vorkommen ausgeschieden:

1. Auf der Westseite des vom Unterbergzuge gegen N abzweigenden, Gaupmann- und Gutenbachgraben trennenden

¹⁾ Siehe die Arbeit A. Winklers. Über Studien in den inneralpinen Tertiärablagerungen und über deren Beziehungen zu den Augensteinfeldern der Nordalpen. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 137 Bd

Kammes waren im Jahre 1925¹⁾ in 750 *m* Seehöhe in einer Schottergrube an der Kreuzung des gelb markierten Weges Kleinzell—Unterberg mit dem Weg Adamstal—Gries diagonal geschichtete, fluviatile Dolomitsande aufgeschlossen.

2. An der Nordseite des Loicher Schwarzenberges liegt beim Gehöft Brack in etwa 640 *m* eine ziemlich ausgedehnte, auf der topographischen Karte deutlich hervortretende Verebnungsfläche, welche eine dünne Schotterdecke zu tragen scheint.

Diese beiden Vorkommen wurden deshalb mit Vorbehalt zum Pliozän gestellt, weil sie für quartäre Sedimente zu hoch liegen und in gar keiner Beziehung zum heutigen Talsystem stehen.

Eiszeit (Diluvium).

Gehängebreccien (*qb*).

Unter Gehängebreccien versteht man einen durch ein meist kalkiges, löchriges Bindemittel unvollkommen verkitteten Gehängeschutt. Die Verkittung des Schuttes zu einer Breccie ist an und für sich noch kein sicherer Beweis für ein höheres Alter im Vergleich mit dem unverkitteten Schutt; denn wenn mit Kalk gesättigtes Wasser in den Zwischenräumen zwischen den Schuttmassen zirkuliert, kann die Verkittung verhältnismäßig rasch erfolgen. Ein viel verlässlicheres Anzeichen für höheres Alter ist die Zerschneidung der Breccien durch Erosionsrinnen. Im Schneeberggebiet läßt sich nachweisen, daß die Gehängebreccien älter sind als die eiszeitlichen Moränen, da unterhalb der Trenkwiese die Moräne den Gehängebreccien aufgelagert ist und sich außerdem an vielen Stellen aus Gehängebreccien bestehende Gerölle in der Moräne befinden (Ampferer 76, S. 40). Die Gehängebreccien dürften demnach — ähnlich wie die bekannte Höttinger Breccie bei Innsbruck — von interglazialen Alter sein. Es geht jedoch nicht an, diese im Schneeberggebiete gewonnene Altersbestimmung der Breccien ohne weiteres auf alle Gehängebreccien des Kartengebietes zu

¹⁾ Bei meinem zweiten Besuche im Frühjahr 1928 war der Aufschluß bereits sehr stark verstäurzt.

übertragen. Von besonders hohem Alter (vielleicht tertiär?) dürfte die Gehängebreccie an dem Sattel östlich vom Großen Sonnleitstein sein, da sie hier den Kamm bildet; hingegen sind z. B. die Gehängebreccien im Traisental bei Innerfahrafeld und bei Annaberg vielleicht jünger als interglazial, da sie wenig von der Erosion zerschnitten sind.

Am weitaus häufigsten treten Gehängebreccien an aus Werfener Schiefeln bestehenden Hängen auf, die von wandbildenden und daher reichlich Schutt liefernden Kalken überragt werden. Dazu gehören die besonders an der Puchberger Seite des Schneeberges entwickelten Gehängebreccien, die bei der älteren Aufnahme häufig für Gosauschichten gehalten wurden,¹⁾ ferner die Gehängebreccien bei Annaberg.

Moränen (*qm*).

Unter allen Bergen des Kartengebietes war natürlich der weitaus höchste, der Schneeberg (2075 *m*), in der Eiszeit am stärksten vergletschert (62, 76, 84). Besonders schön sind die Moränen zweier Gletscher erhalten: 1. des Trenkwiesengletschers, welcher sich aus dem Schneeberg und Kuhschneeberg trennenden Graben nach N bis fast zum Klostersaler Gscheid (785 *m*) herabsenkte; 2. des Puchberger Gletschers, welcher, aus den drei prächtigen Karen an der Ostseite des Schneeberges (Breite Ries, Krumme Ries und Schneidergraben) ernährt, sich bis ins Puchberger Tal hinabsenkte.

Die Moränen des Trenkwiesengletschers liegen gänzlich im Bereiche unseres Kartenblattes. Wie auf der Karte eingezeichnet wurde, sind zwei halbkreisförmige Endmoränenwälle vorhanden, von denen der innere (jüngere) den ebenen Alluvialboden der Trenkwiese (913 *m*) umschließt, während der äußere (ältere) am besten von den Südwesthängen des Kohlberges zu überblicken ist. Außerdem sind einem Rückzugstadium angehörige Moränen in 1000—1100 *m* Seehöhe südlich der Trenkwiese vorhanden. Auch westlich der Sparbacher Hütte liegt eine

¹⁾ Ein sehr schöner Aufschluß von wandbildender Gehängebreccie liegt knapp oberhalb des Nördlichen Grafensteiges nahe östlich der Sparbacher Hütte.

Moräne, die wahrscheinlich von einem kleinen Gehängegletscher abgelagert wurde, der nur bis zu der durch die Werfener Schiefer der Sparbacher Hütte bedingten Abflachung des Gehänges herabreichte.

Von den Moränen des Puchberger Gletschers liegt nur der oberste Teil auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“, die Hauptmasse auf Blatt „Wiener Neustadt“, wo sie den hufeisenförmig geformten Wall des Rannerholzes¹⁾ bilden und in 780 *m* Höhe beim Schwabenhofe endet (siehe die Zeichnung bei Ampferer 76, Fig. 65). Der obere, bei Ampferer mit 5 bezeichnete, einem Rückzugstadium angehörige Endmoränenwall liegt noch auf unserem Kartenblatte; in etwa 1150 *m* Höhe liegt gerade auf diesem Walle die „Annyruhe“ an dem markierten Wege, der vom Schwabenhof zum nördlichen Grafensteige emporführt.

Die gute Erhaltung der Wallform der Moränen des Schneeberges macht es wohl sicher, daß wir es hier mit der letzten Eiszeit angehörigen Moränenwällen zu tun haben. Spuren einer älteren Eiszeit mit weiter hinabreichenden Gletschern sind — wenigstens auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ — nicht zu erkennen.

Außer für den Schneeberg ist eine diluviale Vergletscherung vor allem für den zweithöchsten Berg des Kartengebietes, für den Göller (1761 *m*) nachzuweisen. Dies zeigen nicht nur die prächtigen Kare, die besonders an der Südseite des Göllers auftreten, sondern auch Moränenreste. Schon A. Penck (62) gibt einen Moränenwall beim Ausgange des Saugrabens an; ich fand an der Mündung des Saugrabens keine Moräne, sondern dafür eine solche an der Mündung seines östlichen Nachbarn, des sich aus dem Kar zwischen Göller und Roßkopf, des schönsten Kares der Göllergruppe, herabsenkenden Kattelgrabens. Daraus geht hervor, daß dieser Göllergletscher das Becken von Lahnsattel (1000 *m*) erreichte. In etwa 1300 *m* Höhe liegt in demselben Graben ein Moränenwall eines Rückzugstadiums. An der Nordseite des Göllers liegt in dem

1) Unbegreiflicherweise sind die in ihrer Wallform prächtig erhaltenen Moränen des Rannerholzes auf der geologischen Spezialkarte Blatt „Wiener-Neustadt“ nicht als Moränen, sondern als Schutthalden (*r*) eingetragen.

gegen Oberknollenhals herabsteigenden Andregraben in etwa 1000 *m* Höhe eine Moräne.

Die Nordwände des Gippels sind zu steil für die Entwicklung von Gletschern. Hingegen fand Ampferer (76) einen Endmoränenwall in dem sich vom Preinecksattel gegen O herabsenkenden Schlagergraben in 1050—1100 *m* Seehöhe.

Auch der Kessel an der Ostseite des Gr. Sonnleitsteins dürfte vergletschert gewesen sein.

In dem Raume zwischen dem Riegler und Hiesbauer südlich des Halltales treten gleichfalls Moränen auf, welche Schmidbauer (73) einem Gletscher zuschreibt, der von der Tonion über den breiten Sattel zwischen Sauwand und Student in das Becken von Mariazell abgeflossen ist. Da Aufschlüsse selten sind, sind diese Moränen meist nur an ihrer Oberflächenform kenntlich; so scheint der dem Punkt 1061 östlich angelagerte Wall eine Ufermoräne zu sein.

Terrassensedimente (*qz*).

Weitaus am großartigsten ist eine diluviale Schotterterrasse im Traisental und dessen Seitentälern bei St. Ägyd entwickelt. Die Terrasse beginnt plötzlich bei der Walchmühle und läßt sich tief hinein ins Unrecht-Traisental, ferner über Kernhof ins Keertal, in die innersten Verzweigungen des Weißenbachtals, sowie in die drei kleineren, rechten Seitentäler der Traisen zwischen St. Ägyd und der Walchmühle hinein verfolgen. Die Terrasse besitzt überall eine völlig ebene Flur und steile Hänge, ist an ihrem unteren Ende, bei der Walchmühle, am höchsten (etwa 80 *m*), bei dem Eisenwerk St. Ägyd erhebt sich die Terrasse am linken Ufer der Traisen 66 *m* hoch über dem alluvialen Talboden, bei Kernhof ist sie nur mehr wenige Meter hoch und noch höher oben vereinigt sie sich mit dem heutigen Talboden. Ganz ähnlich verhält sich die Terrasse auch in den Seitentälern der Traisen.

Einige Aufschlüsse, von denen der schönste hinter dem Gebäude des Konsumvereins des St. Ägyder Eisenwerkes gelegen ist, zeigen, daß der tiefere Teil der Terrassensedimente aus 30° talabwärts fallenden Schottern auf-

gebaut ist. Es handelt sich hier um die Stirnablagerungen eines Deltas, welches in einem See aufgeschüttet wurde, der zu Beginn der Schotterbildung von der Walchmühle bis in die innersten Talhintergründe hineinreichte. Dieser See kann nur durch einen tektonischen Vorgang, u. zw. durch eine diluviale Einsenkung des St. Ägyder Abschnittes des Traisentalles, hervorgerufen worden sein. Nach A. Stummvoll-Slanar (86) zeigen auch die höheren, in das Felsgerüst der umgebenden Berge eingeschnittenen Talböden eine entsprechende Verbiegung. Die große Höhe der Terrasse vor ihrem plötzlichen nördlichen Ende deutet darauf hin, daß die Nordbegrenzung der St. Ägyder Einsenkung eine ziemlich steile Flexur oder ein Bruch ist.

Die oberen Teile der Terrasse sind aus normalen, flach liegenden Flußschottern aufgebaut. Das schluchtartige Talstück der Traisen zwischen Walchmühle und Torhof (Lurgenge) ist jedenfalls erst nach Ablagerung der Terrassenschotter eingeschnitten worden.

Im unteren Teil des Traisentalles ist nur zwischen Freiland und Tavern am linken Flußufer ein kleiner Rest von konglomerierten Terrassenschottern erhalten.

Eine sehr schön entwickelte Flußterrasse zeigt auch das Mürzthal zwischen der Vereinigung der Stillen mit der Kalten Mürz und Frein. Es handelt sich hier um eine gemischte Terrasse, deren unterer Teil aus Fels (Ramsaudolomit), deren oberer aus verkitteten Schottern besteht; letztere leisten der Verwitterung größeren Widerstand als der Dolomit, so daß sie eine überhängende Platte über dem von zahlreichen Erosionshöhlen durchsetzten Dolomit bilden.

Die am linken Ufer des Halltales beim Gstettenbauer eingetragenen Terrassenschotter sind eigentlich mehr ein diluvialer, sich vom Freinsattel herabziehender Schwemmkegel, der von der rezenten Erosion der Salza angeschnitten erscheint.

Auch das Traisenbachtal oberhalb Türnitz und das Schwarzatal bei Schwarzau und Rohr weisen einen Terrassenbau auf, der aber vorwiegend Felsterrassen zeigt und daher auf der geologischen Karte wenig hervortritt.

Geologische Gegenwart (Alluvium).

Bergsturzmassen (*rb*).

Im Jahre 1868 ist an den Nordhängen des Gippels ein Bergrutsch erfolgt (33). Das in Gosaukonglomeraten und -mergeln gelegene Abrißgebiet ist auch heute noch infolge der auffallend roten Färbung aus größerer Entfernung sichtbar; ein etwa 800 *m* langer Schlamm- und Geröllstrom senkte sich bis in die Nähe des Hauses Luegg hinab. Postglazialen, aber prähistorischen Bergstürzen entstammen die gewaltigen Blockanhäufungen an der Ostseite des Großen Sonnleitsteins, an der Nordseite des Hohensteins (1094 *m*) und an der Westseite des Spitzkogels (982 *m*) bei Schwarzenbach.

Das Dürrental (rechtes Seitental der Traisen unterhalb Furthof) wird zwischen dem Taler und Bichler von einem etwa 60 *m* hohen, sehr moränenähnlichen Wall gequert, der aus z. T. zu einer Breccie verkitteten Muschelkalkstücken aufgebaut ist. Da das Reisalpengebiet für eine eiszeitliche Vergletscherung — noch dazu auf seiner Südseite — zu niedrig ist, habe ich die Schuttmasse als Bergsturzmasse eingetragen, die vielleicht von den steilen Hängen des Weinberges abgegangen sind. Jedenfalls aber ist das Gebilde von diluvialen Alter, da der Dürrenbach bereits eine tiefe Schlucht in diese Schuttmassen eingegraben hat.

Kalksinter (*rk*).

Das schönste Vorkommen von Kalksinter liegt südlich von Hohenberg in den Gräben beiderseits der zum Och-sattel führenden Straße. Der Kalksinter bildet hier eine deutliche, einige Meter hohe Terrasse. Im Kalksinter findet man häufig Blatt- und Zweigreste. Kleinere Kalksinter-vorkommen liegen bei Prinzbach und im Gölsentale unterhalb des Waldberger.

Gehängeschutt (*r*).

Mit dieser Ausschcheidung sind alle postglazialen und rezenten Schuttbildungen bezeichnet. Gewaltige Schuttmassen erfüllen die eiszeitlichen Kare an der Nordostseite

des Schneeberges, besonders die Breite Ries. Durch die nachträgliche Zerstörung der Moräne des Trenkwiesengletschers haben sich auch beim Klostertaler Gscheid große Schuttmassen angehäuft.

Schr bedeutend ist ferner die Schuttbildung unter den Reißmäuern an der Reisalpe, da der dünnplattige Gutensteiner Kalk sehr leicht abbröckelt.

Talalluvionen (*ra*).

Als Talalluvionen werden die heutigen, meist aus Schotter, seltener aus Sanden oder Tonen zusammengesetzten ebenen Talböden der Bäche und Flüsse ausgedehnt. Im Bereiche der Karte sind nur sehr wenige breitere Talböden vorhanden, was damit zusammenhängt, daß die Täler in der Eiszeit nicht mit Gletschern erfüllt waren und daher keine so bedeutende Verbreiterung erfahren haben wie die Hochgebirgstäler. Breitere Talböden knüpfen sich deutlich an Gebiete leichter verwitterbarer Gesteine: So ist das Pielachtal in seinem Oberlaufe schluchtartig eng. Bei der Bruckmühle tritt es in Lunzer Schichten ein und bekommt dadurch sofort einen breiteren Talboden. Das in harte Jurakalke eingeschnittene Talstück unterhalb der Mündung des Nattersbaches ist wieder schluchtartig eng, nur die Einschaltung von Liasfleckenmergeln bedingt eine kleine Talweitung, die die Anlage des Bahnhofes Schwarzenbach möglich gemacht hat. Solange die Salza in leicht verwitterbaren Werfener Schiefen fließt, hat das Halltal einen verhältnismäßig breiten Talboden; sobald der Fluß in Dachsteinkalk eintritt, wird das Tal zur Schlucht. Auch die Talweitung des Hallbachtals bei Kleinzell ist durch Lunzer und Werfener Schichten bedingt. Da der Dolomit trotz seiner größeren mineralogischen Härte leichter verwittert als der Kalk, sind die Täler im Dolomit breiter als im Kalk: Das Tal der Türnitzer Traisen besitzt bei Türnitz einen breiten Talboden; oberhalb Dickenau tritt das Tal in Gutensteiner Kalk ein und wird dadurch schluchtartig eng. Bei St. Ägyd wurde die niedere postglaciale Terrasse, auf welcher die Kirche steht, in die Ausscheidung *ra* miteinbezogen.

Überblick über die Lagerungsverhältnisse.

(Hiezu Tafel mit vier Querprofilen.)

Der Darstellung der tektonischen Verhältnisse dienen die Fallzeichen und die Eintragung der Dislokationslinien (Brüche und Schubflächen).

Fallzeichen wurden nur an solchen Stellen eingetragen, wo das Fallen der Schichten unmittelbar zu beobachten ist, nicht aber an solchen, wo sich die Fallrichtung erst indirekt aus dem Verbande mit den hangenden und liegenden Schichtgruppen ergibt. Es ist daher das gehäufte Auftreten der Fallzeichen in der Karte ein Maßstab 1. für das Vorhandensein von Schichtung in den Gesteinen. So sind die aus geschichtetem Hauptdolomit bestehenden Flächen sehr reich, die aus in der Regel ungeschichtetem Ramsaudolomit bestehenden Räume hingegen fast frei von Fallzeichen; 2. für das Vorhandensein größerer Aufschlüsse. So sind in den Werfener Schiefen trotz der deutlichen Schichtung des Gesteins die Fallzeichen sehr spärlich, da bessere Aufschlüsse äußerst selten sind. Selbstverständlich konnte dort, wo sehr viele Aufschlüsse vorhanden sind, welche das Fallen der Schichten erkennen lassen, infolge des kleinen Maßstabes der Karte nur eine Auswahl durch Fallzeichen angegeben werden.

Bei den Dislokationslinien wurden Überschiebungs- und Bruchlinien in gleicher Weise durch rote Linien hervorgehoben. Die Schubflächen, welche die einzelnen im folgenden genannten tektonischen Einheiten begrenzen, wurden am Kartenrande durch rote Buchstaben kenntlich gemacht. Um das Kartenbild nicht zu sehr zu verwirren, wurden weniger wichtige Störungslinien nicht rot bezeichnet; das gilt insbesondere für die Schubflächen, welche die mit Jura-Neokom-Gesteinen erfüllten Synklinalkerne der Lunzer Decke durchsetzen und — wenigstens teilweise — die Unregelmäßigkeiten in der Schichtenfolge dieser Muldenkerne verursachen. Die Brüche verlaufen meist quer auf das Streichen der Schichten (Querbrüche) und sind speziell in der Lunzer Decke keine reinen Verwerfungen mit radialer

Bewegungsrichtung, sondern Bewegungsflächen, bei denen die horizontale Komponente überwiegt (Blattverschiebungen).

Der Gebirgsbau der Kalkalpen ist auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ in erster Linie durch WSW—ONO streichende und im allgemeinen südfallende Überschiebungsflächen ausgezeichnet, so daß man, von der Nordwestecke zur Südostecke fortschreitend, in immer höhere tektonische Einheiten gelangt, welche folgende Namen führen:¹⁾

	Bezeichnung der Basisschubfläche	
	in der Karte:	in den Profilen:
Frankenfelser Decke		
Lunzer Decke	L	L
Loicher Schuppe		
Hammermühlschuppe	Ha	Ia
Hohensteinschuppe ..	Ho	II
Taverner Schuppe ..	T	T
Schwarzenbacher Schuppe	Sw	III
Fuchsriegelschuppe	F	IV
Annaberger Decke	A	A
Ötscherdecke	R	R
Reisalpen-Teildecke		
Unterberg-Teildecke	U	U
Göller-Teildecke	G	Gö
Gippelschuppe ..	.	Gi
Baumeckschuppe ..	B	B
Kohlbergschuppe	K	K
Dürre-Leiten-Schuppe	D	D
Wieskogel-Wildalpen-Schuppe	W
Hochschwabschuppe	H	
Naßwalder Schubscholle	.	.
Schneebergdecke ..	S	S

Der Frankenfelser Decke (Prof. I, ganz rechts) gehört nur eine etwa 4 km² umfassende Fläche in der Nordwest-

¹⁾ Die grundlegende moderne tektonische Gliederung dieses Kalkalpenabschnittes rührt von L. Kober (66) her, weiter ausgebaut und teilweise geändert wurde diese Gliederung durch O. Ampferer (76) und E. Spengler (106 und 115). In diesen Arbeiten Ampferers und Spenglers findet sich auch eine nähere Begründung der hier angeführten tektonischen Gliederung.

ecke des Spezialkartenblattes an, u. zw. der Raum nordwestlich der Pielach und des Nattersbaches und ein durchschnittlich etwa ein $\frac{1}{2}$ km breiter Streifen östlich und südlich dieser Täler. Die Trias bis zum Hauptdolomit liegt hier gänzlich in der Tiefe, nur Kössener Schichten, Jura und Kreide treten zutage und fallen in sehr deutlicher Weise unter die sich in Felswänden erhebenden mitteltriadischen Kalke der Lunzer Decke ein. Faziell unterscheidet sich der Jura der Frankenfesler von demjenigen der Lunzer Decke durch das Auftreten von Fleckenmergeln im Lias und viel mächtigeren geschichteten grauen und roten Hornsteinkalken im Malm. Beiden Decken gemeinsam sind die hellgrauen, mergeligen Aptychenkalken des Tithons und Neokoms. Über dem Neokom liegt lyschähnliche Oberkreide (Cenoman?) und über dieser, knapp unter der Schubfläche an der Basis der Lunzer Decke nochmals ein schmaler Streifen Neokom. Innerhalb der Frankenfesler Decke ist die prächtige Kleinfaltung der Jurakalke in der Pielachschlucht unterhalb der Station Schwarzenbach und ein den Nattersbach querender Bruch erwähnenswert, an dem der Westflügel gesenkt erscheint.

Die Lunzer Decke (Prof. I—IV) nimmt bereits einen wesentlich größeren Raum ein als die Frankenfesler Decke; an ihrem Südrande wird sie westlich von Türnitz von der Annaberger Decke (Prof. I), östlich von Türnitz von der Reisalpen-Teildecke der Ötscherdecke überschoben (Prof. II—IV). Die Schichtfolge reicht von der Mitteltrias bis ins Neokom; über diesen Schichtgruppen liegen mit starker Diskordanz die Gosauschichten (Prof. III). Die Lunzer Decke weist einen ziemlich regelmäßigen, vorgosauischen Faltenbau und einen aus diesem hervorgegangenen Schuppenbau auf, der vielleicht auch noch von vorgosauischem Alter ist.

Die Loicher Schuppe, die tiefste der Lunzer Decke, baut den Höhenberg westlich der Pielach und den Schnabelstein zwischen Pielach- und Loichtal (Prof. I) auf. Sie ist durch Partnachmergel in der oberen ladinischen Stufe und durch viel mächtigere Lunzer und Opponitzer Schichten ausgezeichnet als die höheren Schuppen der Lunzer Decke. Am Schnabelstein tritt eine intensive Verfaltung von Lunzer Schichten, Opponitzer Kalken und

Rauhacken auf, wodurch sich die außerordentliche Mächtigkeit des Opponitzer Kalkzuges dieses Berges erklärt.

Die Hammerlmühlschuppe (Prof. I, II) setzt den Hainbachberg, Loicher Schwarzenberg, den vom Hohenstein gegen WNW abzweigenden Kamm („Ameisser“ der Karte 1:25.000) und den Schindlwaldberg zusammen. Die Schichtfolge reicht vom Reiflinger Kalk bis zum Neokom. Die Jura- und Neokomgesteine bilden eine sehr verwickelt gebaute Mulde (Reitelmulde), die sich vom Ameisser zum Finstertaler im oberen Zögersbachtal (*a* in Profil II) verfolgen läßt. Die Hammerlmühlschuppe ist nur in dem Raume östlich vom Pielachquertal durch eine Schubfläche von der Loicher Schuppe getrennt, westlich vom Quertale der Pielach geht sie in die Muschelkalkantiklinale beim Reidl über.

Die Hohensteinschuppe (Prof. I—IV) nimmt den breitesten Raum in dem hier in Betracht kommenden Teile der Lunzer Decke ein. Ihr gehört Gromanberg, Eisenstein und Riesberg, Ohnieslberg, der Gipfel und die Südhänge des Hohensteins, Himmel, ferner östlich der Traisen Kolm (= Klumberg auf der Spezialkarte), Wendelgupf und Schwarzwaldeck an. In den Lunzer Schichten dieser Schuppe befindet sich das Kohlenbergwerk Schrambach; daselbst bilden Lunzer Schichten und Opponitzer Kalke eine regelmäßige Falte mit steilstehendem Mittelschenkel und etwa 40° südfallendem Liegend- und Hangendschenkel, eine Falte, die nicht nur im Bergwerk aufgeschlossen, sondern an der gegenüber der Mündung des Zögersbachtals am rechten Traisenufer gelegenen Felswand unmittelbar zu sehen ist. $2\frac{1}{2}$ km westlich des Traisentaltes liegt dieser Zug von Lunzer Schichten jenseits einer Blattverschiebung um fast 1 km südlicher. Die Hohensteinschuppe trägt zwei enggepreßte, mit Jura- und Neokomgesteinen gefüllte Mulden, von denen ich die nördliche Eisensteinmulde (*b*), die südliche Seilerriegelmulde (*c*) genannt habe. Östlich vom Thorbeckergraben ist letztere an der Taverner Überschiebung (Prof. II, III), einer Schubfläche, die sich wahrscheinlich unter dem Einflusse der über die Lunzer Decke bewegten Reisalpendecke ausgebildet hat, so weit nach N geschoben, daß sich die der Seilerriegelmulde angehörigen Juragesteine am „Himmel“

fast genau in die Streichungsfortsetzung der Jura-gesteine der Eisensteinmulde einstellen; erst im Quartale der Traisen bei der Haltestelle Tavern erscheint die Eisensteinmulde wieder und zieht über den Kolm bis zum Hofe Höllhald, wo sie unter den diskordant aufgelagerten Gosauschichten der Hintereben verschwindet.

Östlich dieser Gosauschichten, welche sich quer über alle Faltenzüge der Lunzer Decke legen und dadurch das vorgosauische Alter dieser Falten deutlich erkennen lassen (Prof. III), treten dieselben mit Jura- und Neokomgesteinen erfüllten Synklinalkerne wieder hervor (Prof. IV): Die Mulde des Wendelgupfes entspricht derjenigen des Eisensteins, die des Mitterecker und Schwarzwaldecks (Ebenwaldmulde) ist die Fortsetzung der Seilerriegelmulde. Zwischen beiden ist hier noch die kleine Gaisgrabenmulde eingeschaltet. Auch am Ebenwald (Plateau nördlich vom Staff) und am Schwarzwaldeck sind mehrere diskordant dem Faltenbau aufgelagerte Reste von Gosauschichten vorhanden.

Die Schwarzenbacher Schuppe (Prof. I) ist eine nur im westlichsten Teile des Blattes entwickelte — nur 1 km über Schwarzenbach hinaus gegen O reichende obere Abspaltung der Hohensteinschuppe, z. B. daran erkennbar, daß in der Hofrotte westlich von Schwarzenbach Lunzer Schichten auf den Hauptdolomit des Gromanberges aufgeschoben sind. Beim Bauernhause Lueg ist die Schwarzenbacher Schuppe von einer Blattverschiebung durchschnitten, an welcher der Westflügel um etwa 750 m zurückgeblieben ist.

Auch die Fuchsriegelschuppe ist nur im obersten Pielachgebiete sichtbar, weiter östlich unter der Annaberger Decke verborgen. Der dieser Schuppe angehörige Muschelkalk ist am Südabhang des Gaisenberges auf den Jura-Neokom-Kern der Seilerriegelmulde aufgeschoben. Der Fuchsriegelschuppe gehört auch eine mit fossilführenden Kössener Schichten und ziemlich mächtigen Jura-Neokom-Gesteinen erfüllte Mulde, die Pielachursprungmulde an.

Der Nordrand der über der Lunzer Decke liegenden Annaberger Decke ist durch eine verkehrte Schichtfolge ausgezeichnet (Prof. I), was auf das Vorhandensein einer Stirnwölbung und Entwicklung dieser Decke aus einer liegenden Falte hindeutet. Diese verkehrte Schicht-

folge beginnt mit dem Zuge von Lunzer Schichten: Pielachursprung—Knodelhof; darüber liegen nördlich der „Hölzernen Kirche“ einige Bänke Hornstein führenden Reiflinger Kalke, über diesem die felsbildenden Wettersteinkalke, die den Hühnerkogel, den Spitzkogel (Punkt 982) und die Nordwände des Schlegel- und Schwarzenberges bilden, und darüber endlich die dünnplattigen Gutensteiner Kalke, die das Hennesteck, den Großen Kögelberg und den Gipfel des Schwarzenberges bilden. Östlich des Gscheidssattels geht die verkehrte Schichtfolge in eine normale über;¹⁾ besonders deutlich ist das Einfallen der Reiflinger Kalke unter die Lunzer Schichten bei Presthof im Türnitztale. Östlich von Presthof folgen dann über diesen Lunzer Schichten die Opponitzer Kalke des Steinbachgrabens.

In der Umgebung von Annaberg tritt die Lunzer Decke in mehreren Fenstern unter der Annaberger Decke hervor. Das größte und am besten aufgeschlossene ist das Annaberger Fenster (A. F. in Prof. I) im oberen Türnitztale, zwischen Bergbauer und Gstettenhof, in welchem eine verkehrte, südfallende, vom Wettersteinkalk bis zu den Kössener Schichten reichende Schichtfolge der Lunzer Decke erscheint. Wahrscheinlich sind die Kössener Schichten zwischen Gstettenhof und Siebenbrunn die östliche Fortsetzung derjenigen des Südschenkels der Pielachursprungmulde nahe der Pielachquelle. Gegen W steht das Annaberger Fenster durch eine schmale Öffnung nördlich von Annaberg mit dem Fenster von Mühlfeld in Verbindung, welches sich vom „Weißen Kreuz“ zwischen Hennesteck und Großem Kögelberg durch das Lassingtal auf das Blatt „Gaming—Mariazell“ erstreckt; auch die kleine Masse von Lunzer Schichten und Hauptdolomit am westlichen Blattrande westlich des Hennestecks ist eine Abzweigung des Mühlfelder Fensters. Am Blatt Gaming—Mariazell geht das Mühlfelder Fenster ohne scharfe Grenze ins Gösinger Halbfenster über (siehe 106). Südlich von Annaberg liegt im oberen Lassingtale das Schmelzfenster, in welchem nicht nur Wettersteinkalk und Lunzer Schichten, sondern merkwürdigerweise auch

¹⁾ Siehe das Blockdiagramm bei Spengler (106), S. 97.

oberjurassisch-neokome Aptychenkalk¹⁾ unter dem Muschelkalk der Annaberger Decke hervortreten.

Eine Schubfläche von untergeordneter Bedeutung innerhalb der Annaberger Decke ist die Bruckhofer Überschiebung nördlich vom Kalten-Kuchel-Berg. Die Schübmasse dieses Berges ist gegen SO durch den vertikalen Reiftaler Bruch begrenzt.

In Lit. Nr. 106 habe ich die Annaberger Decke als Teildecke der Ötscherdecke bezeichnet. Nach den letzten Veröffentlichungen Ampferers (110) hat sie aber auch nahe Beziehungen zur Lunzer Decke, besonders auf dem Blatt „Gaming—Mariazell“, wo große, früher der Lunzer Decke zugerechnete Gebiete der Annaberger Decke zugeteilt werden müssen. Da außerdem die Annaberger Decke wahrscheinlich bereits ein vorgosauisches, die Ötscherdecke und deren Teildecken jedoch ein nachgosauisches Alter besitzen, ist es trotz des engen Zusammenhanges zwischen Annaberger und Reisalpendecke besser, erstere als eine selbständige Decke gegenüber der Ötscherdecke zu bezeichnen.

Die Reisalpen-Teildecke der Ötscherdecke (Prof. II—IV) wurde im Tertiär auf den der Lunzer Decke angehörigen Zug von Gosauschichten aufgeschoben, der sich — mehrfach unterbrochen — von Türnitz über „Am Himmel“, Lehenrotte, Hintereben, Ebenwald bis zum Schwarzwald nördlich Kleinzell verfolgen läßt. Die eigentliche Reisalpendecke beginnt mit dem Werfener Schieferzug Türnitz—Thorbecker—Lehenrotte—Großenbauer—Muckenkogel—Gscheidboden—Reisalpe—Kleinzell. Diese Werfener Schiefer sind nur in dem Raume westlich des Thorbecker Grabens und östlich von Kleinzell unmittelbar auf die Lunzer Decke aufgeschoben, in der Strecke zwischen diesen Punkten jedoch durch Zwischenschuppen (Z , Z_1 , Z_2 in den Profilen) von dieser getrennt. Die untere dieser Zwischenschuppen besteht aus Hauptdolomit und Aptychenkalk, die obere (Schwarzkogelschuppe) aus Werfener Schiefen und Gutensteiner Kalk. Auch der Staff (Prof. IV) ist ein verwickeltes Paket von Zwischenschuppen zwischen der Lunzer und Reisalpendecke. Ferner müssen die merk-

¹⁾ Beim „L“ des Wortes „Lassing B“.

würdigen kleinen Schubschollen an der Basis der Reisalpendecke, welche bei Berghof südwestlich von Türnitz (Aptychenkalk, Liasfleckenmergel), südlich Gscheidboden (Liasfleckenmergel), bei der Brennalpe (Hauptdolomit), an der Ostseite des Reisalpengipfels (Aptychenkalk) und bei Kleinzell (Kössener Schichten) auftreten, diesen Zwischenschuppen zugezählt werden.

Die Reisalpendecke ist in dem Raume südwestlich von Türnitz unvollständig von der Annaberger Decke getrennt. Wahrscheinlich bildeten daher beide vorgosauisch eine einheitliche Annaberger Decke; nachgosauisch wanderte ein etwas hinter der Stirn dieser Decke gelegener Teil in dem Raume östlich von Türnitz als Reisalpendecke weiter und schleppte die Stirnteile der Annaberger Decke und Teile der Lunzer Decke als Zwischenschuppen an der Basis mit.

Der östlich des Fenstergrabens gelegene Teil der Reisalpendecke weist typische Lunzer Fazies auf (Fehlen des Ramsaudolomits, mächtige Lunzer Schichten und Opponitzer Kalke), der westliche dieses Grabens die für die mittleren Teile der Kalkalpen charakteristische dolomitreiche Fazies (mächtiger Ramsau- und Hauptdolomit, nur durch wenige Meter Lunzer Schichten und kaum angedeuteten Opponitzer Kalk getrennt). Der Faziesübergang vollzieht sich auf einer sehr kurzen Strecke, läßt sich aber stetig verfolgen; paläogeographisch bedeutet er wohl die Riffböschung eines dolomitisierten ladinischen Algenriffes (Prof. IV).

Die Unterberg-Teildecke (Prof. I—IV) der Ötscherdecke läßt sich der ganzen Länge nach durch das Gebiet der Karte verfolgen; ihr Nordrand wird durch eine Überschiebungslinie (*U*) gebildet, welche unmittelbar nördlich der folgenden Gipfel verläuft: Unterberg, Falkenleiten, Rohrkogel, (Hohenberger) Hegerberg, Buchberg, Oberberg, Grabenalpe, Traisenberg, Gaschkogel, Sulzberg, Galmeikogel und Moserkogel. Daß die Decke früher noch etwas weiter nach N gereicht hat, zeigen die kleinen Deckschollen von Mitteltrias am Stadelberg und am Burgstall. Besonders eindrucksvoll ist der Nordrand der Unterbergdecke am Gipfel des Unterberges selbst durch die prächtig gefalteten dünnplattigen Gutensteiner Kalke

(Lit. 97), mit denen die Schichtfolge der Decke hier beginnt, ferner im Traisental zwischen der Haltestelle „In der Bruck“ und der Walchmühle, wo die Erosion ein gegen NW (zwischen Oberberg und Grabenalpe) geöffnetes Halbfenster geschaffen hat, dessen Rahmen in wirkungsvoller Weise durch die felsbildenden Wettersteinkalke der Unterbergdecke gebildet wird, und an der Nordseite der Schachneralpe, wo die Decke mit einer weithin sichtbaren hellen Felsmauer beginnt. In der Unterbergdecke sind nur drei sehr kleine Fenster vorhanden: zwei in dem Graben südlich vom Blockboden am Unterberg und eines südlich vom 1236 m hohen Hauptgipfel des Traisenberges. Am Hegerberg spaltet sich von der Hauptschubfläche eine sekundäre Schubfläche ab, die sich gegen SW mindestens bis zum Seebach verfolgen läßt.

In stratigraphischer Hinsicht gehört die Unterbergdecke gänzlich der dolomitreichen Fazies an, von der Reisalpendecke unterscheidet sie sich durch das Zurücktreten der Gutensteiner und das stärkere Hervortreten der Wettersteinkalfazies in der Mitteltrias.

Die Göller-Teildecke der Ötscherdecke (Prof. I—IV) läßt sich gleichfalls der ganzen Länge nach durch das Kartengebiet verfolgen; der Nordrand (*G*, bzw. *Gö*) wird durch folgende Punkte bezeichnet: Rohrer Sattel, nördlich Kienstein, Nordabfall des Größenberges (wo die Decke einen bogenförmigen Vorsprung gegen N aufweist), nördlich der Gipfel des Haselsteins und des Saueckerkogels, südlich des Klaushoferberges, Schindelhof und Sattelhof im Keertal, nordwestlich des Gipfels des Ulreichsberges, südlich Schlagkogel und nördlich Hirschhöhe.

Ebenso wie die Unterbergdecke gehört auch die Göllerdecke der dolomitreichen Fazies der Trias an; während aber die Unterbergdecke — wenigstens auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd — keine jüngeren Schichtglieder als Hauptdolomit¹⁾ aufweist, erscheinen in der Göllerdecke auch typische Dachsteinkalke (am Gippel und Hahnlesberg), Kössener Schichten, mannigfache Juragesteine (darunter der Plassenkalk des Falkensteins) und mannigfaltige Gosauschichten.

¹⁾ Mit Ausnahme der mit den Kössener Schichten vereinigten Plattenkalke am Rohrer Sattel und bei Gieshübel.

In dem Raume östlich der Hofalpe ist die Gölledercke in zwei Schuppen, Preineck- und Gippelschuppe gespalten. Unter den Nordwänden des Gippel sind die Dachsteinkalke der Gippelschuppe steil auf der Preineckschuppe angehörige Gosauschichten aufgeschoben (Prof. II). Nach Ampferer (16) ist diese Teilung in zwei Schuppen auch am Obersberg noch zu sehen. Östlich von Schwarzau ist diese Teilung nicht mehr vorhanden, hingegen spaltet sich die gleichfalls nachgosauische Baumeckschuppe (Prof. IV) ab, die sich bis auf Blatt „Wiener-Neustadt“ verfolgen läßt. Östlich vom Höchtauer im Voistale bildet sich der obere Teil der Baumeckschuppe zu einer besonderen Schuppe (Dürre-Leiten-Schuppe (Prof. IV) aus, die auf Blatt „Wiener-Neustadt“ den Größenberg nördlich vom Puchberger-Becken zusammensetzt; östlich vom Klostertaler Gscheid schaltet sich zwischen die eigentliche Baumeckschuppe und die Dürre-Leiten-Schuppe die antikal gebaute Kohlbergschuppe (Prof. IV) ein, die auf „Wiener Neustadt“ Schober, Öhler und Dürre Wand bildet (115).

Die Schneebergdecke ist von vorgosaunischem Alter (76). Der weitaus größte Rest dieser sehr stark durch die Erosion zerstückelten Decke setzt Schneeberg und Rax zusammen; besonders eindrucksvoll ist die Überschiebung an der Nordseite des Schneebergs bei der Sparbacher Hütte aufgeschlossen (Prof. IV). Am Kamme des Mitterberges löst sich die Schneebergdecke in eine Reihe winziger Schollen auf (Prof. III). Die zweitgrößte Deckscholle der Schneebergdecke ist die Roßkogel-Sonnleitstein-Deckscholle, der auf unserem Blatte nur der Große Sonnleitstein angehört.¹⁾ Eine sehr schmale, langgestreckte Deckscholle ist an der „Puchberg—Mariazeller Linie“ auf der Strecke Mariazell—Halltal (Prof. I)—Lahnsattel—Gscheidl (Prof. II)—Preintal (Prof. III)—Eckbauersattel erhalten geblieben; dieser Rest der Schneebergdecke besteht besonders in dem Raume zwischen Mariazell und dem Gscheidl fast nur aus Werfener Schiefeln, auf denen sich zahlreiche winzige Reste von Gutensteiner Kalken erhalten

¹⁾ Dessen westliche Fortsetzung der Punkt 1497 in Prof. II darstellt.

haben.¹⁾ Dieser schmale Deckenrest ist im Halltale und im Tal der Stillen Mürz nur dadurch vor Abtragung bewahrt worden, daß sich die Masse des Student, der Wildalpe (Prof. I) und des Mitterberges (südlich der Stillen Mürz) nachgosauisch als Wieskogel-Wildalpen-Schuppe (115) auf diese Deckscholle aufgeschoben haben. Der gleichfalls nachgosauisch auf diese Schuppe aufgeschobenen Hochschwabschuppe gehört auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ nur der Dachsteinriffkalk des Sauwandabhangs in der Südwestecke des Kartenblattes an.

Zwischen der Schneeberg- und Gölledercke liegt die durch Mürztaler Mergel und norische Hallstätter Kalke ausgezeichnete Naßwalder Schubscholle (115) beiderseits Oberhof, die offenbar von der Schneebergdecke an ihrer Basis mitgenommen wurde und daher auch von vorgosauischem Alter ist.

Nachgosauisch wird die Schneebergdecke von mehreren Brüchen durchsetzt. Als Längsbruch (oder sehr steil stehende Überschiebungsfläche) muß die durch die Gosaschichten nördlich des Studierkogels und Schwarzkogels sichtbar gewordene, als Querbruch die Hochschneeberg und Kuhschneeberg trennende Bruchlinie bezeichnet werden. An letzterer traten schon vorgosauisch, aber auch noch nach dem Mittelmiozän Bewegungen auf (84).

Überblick über die zeitliche Gliederung der Bewegungsvorgänge.

- I. Sehr schwache Faltungen und darauffolgende Erosion vor dem Tithon (Diskordanz an der Basis der Aptychenkalke und des Plassenkalkes). Jungkimmerische Phase Stilles.
- II. Gebirgsbildungsphasen der Oberkreide.
 - A. Ältere Phase: Intensive Faltung im Bereiche der späteren Lunzer Decke (Bildung der Reitel-, Eisenstein- und Seilerriegelmulde) und darauffolgende Erosion, Faltung und Querbrüche längs der Puchberg—Mariazeller Zone (115). Hingegen bleiben die durch mächtige Wettersteinkalk- und Wettersteindolomitriffe ausgezeichneten Gebiete der späteren

¹⁾ Zum Beispiel die Dolomitmasse des Lackenkogels an Gscheidl, welche von Prof. II nahe westlich des Sattels geschnitten wird.

- Schneebergdecke, ferner der späteren Annaberger-, Reisalpen-, Unterberg- und Göllerdecke (nördlicher Teil) ungefalt. Austrische Phase Stilles.
- B. Jüngere Phase: Bildung von Schuppen und Decken. Von N gegen S: Hammermühlenschuppe, Hohensteinschuppe, Schwarzenbacher Schuppe, Fuchsriegelschuppe, Annaberger Decke, Schneebergdecke samt Naßwalder Schuppe. Innerhalb dieser Phase ist die Überschiebung der Annaberger Decke jünger als die der Fuchsriegelschuppe. Starke Erosion und Transgression des Gosaumeeres.
- III. Nachkretazische Gebirgsbildungsphasen.
- A. Neuerliche Bildung von Schuppen und Decken. Von N gegen S: Frankenfelder Decke, Lunzer Decke, Ötscherdecke mit ihren Teildecken und Schuppen. Laramische oder Savische Phase Stilles.
- B. Jungtertiär: Bildung der mittelmiozänen Landoberfläche (Raxlandschaft) und nachträgliche Störung dieser Fläche durch Verbiegungen und Brüche (Bruch zwischen Schneeberg und Kuhschneeberg).

Der Anschluß an die Nachbarblätter.

Zur Zeit des Erscheinens der geologischen Spezialkarte „Schneeberg—St. Ägyd“ lagen bereits die im N (St. Pölten), W (Gaming—Mariazell) und O (Wiener-Neustadt) angrenzenden geologischen Spezialkartenblätter im Druck vor. Am leichtesten gelingt der Anschluß des Blattes „St. Pölten“, wo nur die Jurakalkmasse an der Südseite des Lindenberges gegen W zu ausgedehnt gezeichnet ist.

Hingegen bestehen an den Grenzen gegen die Blätter „Gaming—Mariazell“ und „Wiener-Neustadt“ viel größere Unstimmigkeiten, und zwar hauptsächlich deshalb, weil Bittner (und ihm folgend auch Kossmat) den größten Teil des Wettersteindolomits irrümlicherweise als Hauptdolomit eingetragen hat. So sind die Dolomitmassen zwischen dem Ameisenkogel und dem Habertheur Sattel (1070 m) auf Blatt „Gaming—Mariazell“ in Wirklichkeit Wettersteindolomit, ebenso — wie bereits Pia (100) erkannte — diejenigen zwischen „Bei der weißen“

Wand“ und den Lunzer Schichten der Matzingtaler Höhe (Zug 12) und zwischen dem Kloster Mariahilferberg und den Lunzer Schichten an der Nordseite des Nebelstein (Zug 13) auf Blatt „Wiener-Neustadt“. Der Überschiebung der Göllerdecke entspricht der Aufschub der Wettersteinkalke des Mariahilferberges auf den Hauptdolomit des „Kalten Ganges“ bei Gutenstein. Ein weiterer Irrtum Bittners und Kossmats ist die Eintragung der oberanischen grünen Einlagerungen (*tg*) des Schneeberges als „Äquivalente der Lunzer Schichten in vorwiegend schiefrig-mergeliger Ausbildung“ und der darüber liegenden ladinischen Wettersteinkalke als „norische Riffkalke des Schneeberg- und Dürrenbergzuges“; ferner sind die westlich von Losenheim eingetragenen Gosauschichten in Wirklichkeit quartäre Gebängebreccie, die große, als „Schutthalden, Detritus usw.“ eingetragene Fläche hingegen eine prachtvoll erhaltene eiszeitliche Moräne (vgl. S. 77).

Nutzbare Mineralien.

Silberhaltige Blei- und Zinkerze.

Lit. 1, 49, 50, 91.

Die Kalle der anischen Stufe enthalten hie und da die Erze der Blei-Zink-Gruppe (silberhaltiger Bleiglanz und Galmei). An zwei Stellen bestand in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein lebhafter Silberbergbau: 1. in dem Gebiete des Hochecks und Galmeikogels südwestlich von Annaberg; 2. am Schwarzenberg und Schlögelberg westlich von Türritz. Heute noch erkennbare Stolleneingänge sind auf der Karte bezeichnet, wobei aber bemerkt sei, daß die Stollen und Halden an der Nordseite des Schwarzenberges späteren Schürfungen ihre Entstehung verdanken, denn die Schächte und Stollen des alten Bergbaues befanden sich nahezu am Gipfel des Berges. Die wichtigste Quelle für die Kenntnis dieser Erzbergbaue ist A. Stütz, „Mineralogisches Taschenbuch“ (1), da zur Zeit, als Stütz diese Bergbaue besuchte, der Bergbau am Schwarzenberg noch im Betrieb, derjenige bei Annaberg zwar bereits aufgelassen, aber noch befahrbar war.

Nach Stütz waren dichter Bleiglanz (Bleischweif) und Galmei (Zinknieren) die verbreitetsten Erze, bei Annaberg kam auch gediegenes Silber vor. Die Erze traten nicht in Gängen oder Lagern, sondern „unordentlich“ in Putzen und Nestern auf. Im Lassingtale südwestlich von Annaberg bestand eine Schmelzhütte, nach welcher die Häusergruppe daselbst noch heute Schmelz heißt, und eine Zeitlang sogar eine Messingfabrik. Produktionsdaten siehe bei Pošepny (50).

Eisenerze.

Lit. 63, 91, 106 (S. 111).

Nur an zwei Stellen des Kartengebietes befanden sich Schürfe auf Eisenerze. Das eine Vorkommen liegt südwestlich von Kleinzell am Westabhange des Staff und wurde in einem 750 *m* hoch gelegenen Stollen beim Dader¹⁾ aufgeschlossen (Antoniegrubenfeld). Es handelt sich um einen Hämatitgang im Hauptdolomit.

Das zweite Vorkommen gehört den Lunzer Schichten des Nordwestabhanges des Ulreichsberges an. Hier befindet sich in 1020 *m* Höhe ein Stollen, in welchem Limonit und Hämatit (Konkretionen im Reingrabener Schiefer) aufgeschlossen waren. Eine Analyse des Hämatits (91) ergab einen unbedeutenden Zinkgehalt.

Steinkohle.

Lit. 25, 58, 87, 95

A. In den Lunzer Schichten (Obertrias).

Das wichtigste Objekt des Bergbaues im Bereiche der Karte sind die Steinkohlen der Lunzer Schichten. Es handelt sich nach Petrascheck (95) um meist kokbare Kohlen, die als Schmiedekohlen sehr geschätzt werden. Der hohe Heizwert von 6000—7000 Kalorien ist aber in der Regel durch einen bedeutenden Aschengehalt stark herabgesetzt. Die intensive tektonische Durchbewegung der Kohlen verursacht deren Weichheit, die es in der Regel unmöglich macht, größere Stücke zu gewinnen, so daß die Kohle meist nur in Form von Staub und Grieß abgebaut werden kann.

¹⁾ Etwas unterhalb des Weges von Kleinzell zur Reisalpe (Bergwerkszeichen auf der Karte).

Die Flöze liegen im obersten Teile der Lunzer Schichten, sind in häufig Pflanzen führende Schiefertone eingelagert und meist von den hangenden Opponitzer Kalken durch eine dünne Sandsteinschichte (Hangendsandstein) getrennt (vgl. S. 35). Die Mächtigkeit der Flöze schwankt sowohl primär als infolge tektonischer Ursachen sehr stark (0—7 m), und auch zahlreiche Verwerfungen erschweren die Verfolgung der Flöze. Von den zahlreichen, meist von Lipold und Hertle (25) beschriebenen, aber bis auf zwei aufgegebenen Bergbauen liegen die folgenden im Bereiche der Karte (innerhalb der Züge von Lunzer Schichten von W gegen O):

I. Lunzer Decke:

Zug 1 (Loicher Schuppe):¹⁾

- a) Carolusstollen am linken Gehänge des Loichtales südöstlich von Loich (2 Flöze 0.4—0.5 m mächtig).

Zug 2 (Hammermühlenschuppe):

- b) Elisabethstollen am linken Gehänge des Loichtales gegenüber vom Übelbachgraben,
 c) Schurfbaue im Schwarzengraben,
 d) Rehgraben (nordöstlich Brack),
 e) Karolinstollen bei der Riegelmühle in der Sois,
 f) Prinzbach.

Zug 3 (Hohensteinschuppe):

- g) Schurf Korngrub (nördlich Loicheck im Loichtal),
 h) Mittereck (westlich der Roßalmühle im Soistal),
 i) Löbclgraben (nordwestlich des Ohnieslberges im obersten Soistal),
 k) Johann- und Theresienstollen nördlich des Zittertaler,
 l) im Engleitnergraben (südlich vom Schoberberg) (6 Einbaue).
 m) Zögersbachgraben (Josefstollen am linken, Neukarolusstollen und Edy-Weide-Stollen am rechten Ufer),
 n) Louisaschacht (rechtes Traisenufer am nördlichen Kartenrande südlich des Bahnhofes Schrambach).

Zug 4 (Schwarzenbacher Schuppe):

- o) östlich von Schwarzenbach.

Zug 6 (Kleinzeller Zug):

- p) Kleinzeller Bergbau (3 Einbaue, 3 Flöze, am mächtigsten ist das Liegendflöz, 1.3 m),

Zug 8 (Schmelzfenster):

- q) Bergbau der Gewerkschaft Annaberg westlich von Schmelz.

II. Reisalpendecke.

Zug 10:

- r) Schurfbaue beim Sulzbeck und Gölsner im Gaupmanngraben.

¹⁾ Siehe S. 36.

Auch in den südlicher gelegenen Zügen von Lunzer Schichten sind an einigen Stellen Anzeichen ehemaliger Schürfungen vorhanden, doch bestand nirgends ein Bergbau.

Von allen diesen Kohlenbergbauen sind nur mehr die beiden gesperrt gedruckten (*h* und *m*) in Betrieb, die anderen größtenteils derart verfallen, daß die Stollen nicht mehr befahrbar sind.

Weitaus der wichtigste ist der auch verkehrsgeographisch am günstigsten gelegene, der „Schrambacher Steinkohlengewerkschaft“ gehörige Bergbau im Zögersbachtale (*m*), welcher im Jahre 1929 2156 *t* Kohlen¹⁾ gefördert hat. Es sind 5 Flöze vorhanden, von denen nur die beiden untersten bauwürdig sind. Die flözführenden Lunzer Schichten bilden eine leicht gegen N überkippte Falte (S. 85), in welcher die Flöze im Mittelschenkel stark reduziert sind; im Josefistollen werden die Flöze im Liegend-, im Neukarolus- und Edy-Weide-Stollen dieselben Flöze im Hangendschenkel der Falte abgebaut.

Der Bergbau der „Mitteregger Steinkohlengewerkschaft St. Joseph“ (*h*) ist ein winziger Betrieb, der im Jahre 1929 nur 67 *t* Kohle¹⁾ gefördert hat.

B. In den Gosauschichten (Oberkreide).

Nördlich vom Höchbauer im Voistale bestand ein Schurf-
bau auf Gosaukohlen.

Torf.

Im Alluvium des Halltales befindet sich bei Hallhof eine kleine Torfstecherei. Wahrscheinlich ist auch in anderen Talalluvionen Torf vorhanden, z. B. im Tal der Stillen Mürz bei Punkt 962, welches sehr stark versumpft ist.

Gips.

Von den S. 17 besprochenen, der skytischen Stufe der Trias angehörigen Gipsvorkommen wurden nur diejenigen von Annaberg, Dickenau und Lehenrotte ausgebeutet, wie heute noch vorhandene Stollen zeigen. Weitaus am bedeutendsten ist das Gipsvorkommen westlich vom Bergbauer unterhalb Annaberg, doch ruht auch hier derzeit der Betrieb.

¹⁾ Mitteilungen über den österreichischen Bergbau, 11. Jahrgang (1930).

Steinsalz.

Nach Diem (108) befand sich bei Salzerbad im 17. Jahrhundert eine kleine Saline, in welcher den Werfener Schiefern angehöriges Steinsalz gewonnen wurde. Auch im Halltal wurde aus dem mit den Werfener Schiefern verbundenen Haselgebirge Steinsalz gewonnen, beim Hallhof soll sogar ein Sudwerk bestanden haben (40, S. 501).

Zementmergel.

Die bunten Inoceramenmergel der Gosauschichten werden an der Westseite der Vordereben östlich von Lilienfeld in mehreren großen, vom Traisental aus sichtbaren Steinbrüchen zur Zementgewinnung abgebaut, von denen sich aber nur die südlichsten auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ befinden.

Marmor.

Wie Čížek (9) berichtet, wurde der Gutensteiner Kalk, der bei der Mautmühle (Punkt 457) südwestlich von Türnitz ansteht, als Marmor für die innere Ausschmückung der Kirchen in Türnitz und Lilienfeld verwendet. Gegenwärtig ist der Steinbruch gänzlich verfallen und verwachsen. Auch die Hierlatzkalke im Traisental (S. 60), ferner die (in 9 irrümlicherweise als Korallenkalke bezeichneten) Diploporonkalke der anisischen Stufe bei der Brennalpe (S. 25), die infolge ihrer brecciösen Struktur schwarz mit weißen Zeichnungen erscheinen, würden sich nach Čížek zur Verwendung als Marmor eignen.

Das Auftreten von Quellen.

Der Kalkstein verhält sich infolge des Vorhandenseins von offenen Klüften als wasserdurchlässiges Gestein, der Dolomit ist etwas weniger durchlässig, aber doch noch wesentlich durchlässiger als schiefrig-tonige Gesteine. Es erweisen sich daher die aus Kalk und Dolomit aufgebauten Berge als sehr wasserarm. Quellen werden meist nur auftreten 1. an der Obergrenze von undurchlässigen tonigen Gesteinen gegen auflagernde Kalke oder Dolomite (Schicht- und Überfallquellen); 2. an Brüchen und Überschiebungslinien, an welchen Gesteine verschiedener Durch-

lässigkeit aneinanderstoßen (Stauquellen); 3. in den durchlässigen Kalken selbst in der Tiefe der Täler, wo der Taleinschnitt den undurchlässigen Untergrund der Kalke nicht erreicht (Talquellen); 4. Grundwasserquellen, bei denen das in Talalluvionen vorhandene Grundwasser infolge einer Verengung des Grundwasserträgers zum Austritt gezwungen wird.

1. Die wichtigsten Quellniveaus für das Auftreten von Schicht- und Überfallquellen liegen im Bereiche der Karte an folgenden Stellen der Schichtreihe: *a)* An der Auflagerung der Triaskalke und -dolomite auf den Werfener Schiefen. Diesem Quellniveau gehört z. B. die starke Quelle im Hallbachtale oberhalb von Kleinzell an (linkes Ufer knapp an der Straße). Die Quelle tritt gerade an dieser Stelle zutage, weil hier der tiefste von der Erosion angeschnittene Punkt der Auflagerungsfläche der Gutensteiner Kalke auf den Werfener Schiefen gelegen ist. *b)* An der Obergrenze der Lunzer Schichten. Hier wirkt in erster Linie der Schiefertone (Reingrabener Schiefer und die Kohlenflöze begleitende Schiefer) wasserstauend. An sehr zahlreichen Stellen machen sich die Lunzer Schichten durch Quellen bemerkbar, aber es sind fast durchwegs sehr unbedeutende Quellen, von denen keine zur Wasserversorgung größerer Ortschaften ausreichen würde. *c)* Auch das Rauhackenniveau der Opponitzer Schichten (*tor*) ist besonders in der Hohensteinschuppe ein Quellniveau, da die Rauhacken wegen ihrer porösen Beschaffenheit sehr viel Wasser aufnehmen können, während die darunter liegenden Mergel der Opponitzer Schichten wasserstauend wirken.

2. Als Stauquelle fasse ich z. B. die starke Quelle am rechten Ufer des Preinbaches südwestlich vom Walchbauer auf. Diese Quelle entspringt am Fuße eines Dachsteinkalkfelsens und ist offenbar dadurch bedingt, daß von hier an talabwärts — allerdings stark durch Schutt verhüllte — Werfener Schiefer in der Talsohle auftreten. Da aber die Werfener Schiefer nicht das Liegende des Dachsteinkalkes bilden, sondern von S her auf den Dachsteinkalk aufgeschoben wurden, haben wir es mit keiner Schichtquelle, sondern einer Stauquelle zu tun. Auch die Quelle am Nordabhange des Student südlich vom Grayer,

von welcher im Jahre 1929 eine Wasserleitung nach Mariazell geführt wurde, tritt in einer ganz ähnlichen Situation an der Grenze zwischen den Dachsteinkalken des Student und den aufgeschobenen Werfener Schiefen der Deckscholle der Puchberg—Mariazeller Linie (S. 91) auf.

3. Als Talquelle (bzw. Karstquelle) muß wohl die in die Erste Wiener Hochquellenleitung einbezogene Fuchs-
paßquelle bei der Singerin aufgefaßt werden, die gänzlich aus durchlässigem Gestein (Wettersteinkalk) entspringt.

4. Typische Grundwasserquellen treten bei St. Ägyd auf. So ist das Tal zwischen Kernhof und St. Ägyd gewöhnlich ein Trockental, da die gesamte Wassermasse als Grundwasser in den Talschottern fließt. Erst vor der Enge „An der Klaus“ knapp oberhalb von St. Ägyd tritt das Wasser als starke Quelle zutage, da sich hier der Felsboden (Wettersteindolomit) unter den Schottern heraushebt. Auch im Weißenbachtal und im Unrecht-Traisental liegen die Verhältnisse ähnlich.

An Mineralquellen wären vor allem die aus Werfener Schiefen entspringenden Solquellen von Salzerbad zu erwähnen. Die eine Quelle wird als sulfatische Solquelle, die andere als erdige Kochsalzquelle bezeichnet. Analysen in (108). Im Halltal ist gleichfalls eine Solquelle bekannt (5, 8). Ferner erwähnt Geyer (40, S. 522) zwei schwefelwasserstoffhaltige Quellen im Halltale.

Literaturverzeichnis.¹⁾

1. 1807 A. Stütz, Mineralogisches Taschenbuch. Enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. S. 119—126, 240—259.

2. 1831 A. Boué, Generalkarte des Erzherzogtums Österreich ob und unter der Enns. Nach eigenen und Herrn P. Partsch's Beobachtungen coloriert. (Manuskript.)

3. 1843 P. Partsch, Geognostische Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. (Mit erläuternden Bemerkungen.)

4. 1847 A. v. Morlot, Geologische Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen. (Mit Erläuterungen.)

1) Bei den einzelnen Arbeiten geben die beigegeführten Seitenzahlen nur diejenigen Teile der Schrift an, die sich auf das Gebiet des Blattes „Schneeberg—St. Ägyd“ beziehen. Die wichtigsten Arbeiten sind durch * hervorgehoben.

5. 1850 A. v. Morlot, Einiges über die geologischen Verhältnisse in der nördlichen Steiermark. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, I. Bd., S. 106, 107, 112, 117.

6. 1850 J. Czjžek, Bericht über die Arbeiten der Section I. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt. I. Bd., S. 617—624.

7. 1850 J. Kudernatsch, Bericht über die Arbeiten der Section II. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, I. Bd., S. 625—627.

8. 1851 J. Czjžek, Gypsbrüche in Niederösterreich und den angrenzenden Landesteilen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, II. Bd., I. Heft, S. 29, 30.

9. 1851 J. Czjžek, Marmorarten in Österreich. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, II. Bd., I. Heft, S. 106.

10. 1851 D. Stur, Banter Sandstein zwischen Neunkirchen und Lilienfeld. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, II. Bd., I. Heft, S. 145.

11. 1852 D. Stur, Vorlage geognostischer Karten der Umgebung von Mariazell und Schwarzau. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, III. Bd., I. Heft, S. 188.

12. 1852 D. Stur, Kalksteingebilde auf dem Bürger-Alpel bei Mariazell. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, III. Bd., I. Heft, S. 195.

13. 1852 J. Czjžek, Aptychenschiefer in Niederösterreich. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, III. Bd., III. Heft, S. 6, 7.

14. 1853 J. Czjžek, Geologische Beschaffenheit der Gebirge zwischen Gutenstein und Kirchberg an der Pielach. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, IV. Bd., S. 183—185.

15. 1853 F. v. Hauer, Über die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt. IV. Bd., S. 718, 720, 727, 731, 735, 741, 742.

16. 1853 E. Suess, Über die Brachiopoden der Kössener Schichten. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, VII. Bd., S. 31, 64, Taf. II, Fig. 18.

17. 1863 M. V. Lipold, Aufnahmebericht (Umgebung von Annaberg, Türrnitz und Lilienfeld). Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt. S. 72.

18. 1863 L. Hertle, Aufnahmebericht (Umgebung von Lilienfeld). Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 73.

19. 1863 K. F. Peters, Auffindung von Hierlatzschichten im Traisental. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 75.

20. 1864 K. F. Peters, Über einige Krinoidenkalksteine an Nordrande der österreichischen Kalkalpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XIV. Bd., S. 149—158.

21. 1864 K. v. Hauer, Über die chemische Beschaffenheit der Kohlenvorkommen in den österreichischen Alpen. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 28—30.

22. 1864 L. Hertle, Vortragsbericht über einen Durchschnitt von „am Steg“ bis in die Tradigstgegend. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 41.

23. 1864 M. V. Lipold, Vortragsbericht über mehrere geologische Profile aus dem Traisental. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt. S. 56.

24. 1864 M. V. Lipold, Vortragsbericht über das Alter der Kohlenablagerungen am nördlichen Rande der Kalkalpen. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 85—86.

25.* 1865 M. V. Lipold, Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., S. 67—121.

26.* 1865 L. Hertle, Lilienfeld—Payerbach. Geologische Detailaufnahme in den nordöstlichen Alpen des Erzherzogstums unter der Enns zwischen den Flußgebieten der Erlaf und Schwarza. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XV. Bd., S. 451—552.

27. 1865 D. Stur, Die geologische Karte der nordöstlichen Kalkalpen (Vortragsbericht). Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 44.

28. 1865 M. V. Lipold. Trias und rhätische Formation in der Umgebung von Kirchberg a. d. Pielach. (Vortragsbericht.) Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 55—57.

29. 1865 L. Hertle, Vorkommen der Alpenkolle in den nordöstlichen Alpen (Vortragsbericht). Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 72.

30. 1865 M. V. Lipold, Lias, Jura und Neokom in der Umgebung von Kirchberg a. d. Pielach (Vortragsbericht). Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 88—90.

31. 1866 M. V. Lipold, Geologische Specialaufnahmen der Umgegend von Kirchberg und Frankenfels in Niederösterreich. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XVI. Bd., S. 149—170, 1 Profiltafel.

32. 1867 F. v. Vivencot, Vorlage einer Sammlung fossiler Pflanzen aus dem Annastollner Kohlenbergbau am Steg bei Lilienfeld. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 338.

33. 1868 D. Stur, Die große Bergabruetschung im Weißenbach, südlich von St. Egid und Hohenberg bei Lilienfeld. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 316—317.

34. 1871 D. Stur, Geologie der Steiermark, S. 229, 239, 244—245, 251—257, 283—285, 295—299, 338—341, 393, 396—399, 408—409, 419—421, 469—470, 480, 487.

35. 1873 D. Stur, *Mastodonsaurus giganteus* Jäger im Lunzer Sandstein der Grube Prinzbach bei Kirchberg a. d. Pielach. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 18—19.

36. 1875 F. Karrer, Wettersteinkalk im Höllentale. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 216.

37.* 1882 A. Bittner, Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung. (Mit Übersichtskarte, hypsometrischer und geologischer Karte und geologischen Profilen.) S. 26—27, 40, 42, 49—50, 64—69, 75, 84—89, 92—101, 105—106, 115—121, 128—129, 147, 150, 159—162, 199, 205, 217, 272, 275, 299—306.

38. 1886 A. Bittner, Über die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 447.

39. 1889 G. Geyer, Vorlage der geologischen Karte der Mürztaler Kalkalpen und des Schneeberges (Vortragsbericht). Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 56—57.

40.* 1889 G. Geyer, Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XXXIX. Bd., S. 497—522, 526—542, 645—670, 682—686, 700—712, 735—776.

41. 1890 A. Bittner, Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, XIV. Bd., S. 147.

42. 1891 A. Bittner, Zur Geologie des Erlafgebietes. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 319, 321.

43. 1893 A. Bittner, Aus der Umgebung von Schwarzau im Gebirge. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 245—247.

44. 1893 A. Bittner, Aus den Umgebungen von Naßwald und Rohr im Gebirge. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 295—300.

45.* 1893 A. Bittner, Aus dem Schwarza- und dem Hallbachtale. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 320—338.

46. 1894 A. Bittner, Aus dem Gebiete des Traisenflusses, den Umgebungen von Freiland, Hohenberg und St. Ägyd am Neuwalde. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 250—253.

47. 1894 A. Bittner, Aus dem Gebiete des Traisenflusses, den Umgebungen von Lehenrott, Türnitz und Annaberg. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 278—282.

48* 1894 A. Bittner, Aus dem Gebiete des Traisenflusses: Petrefaktenfunde, insbesondere im Muschelkalk des Traisengebietes. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 379—385.

49. 1894 A. Haller, Die Silbergruben von Annaberg in Niederösterreich. Blätter des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich. XXVI. Bd.

50. 1894 F. Pošcpny, Bemerkungen über den Silberbergbau von Annaberg in Niederösterreich. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1894, S. 27—32.

51. 1896 A. Bittner, Über die geologischen Aufnahmearbeiten im Gebiete der Traisen, der steirischen Salza und der Pielach während des Sommers 1896. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 331—335.

52* 1896 A. Bittner, Geologisches aus dem Pielachtale nebst Bemerkungen über die Gliederung der alpinen Trias. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 385—395.

53. 1898 A. Bittner, Über zwei neue Fundstellen der *Posidonomya alpina* Gras. in den niederösterreichischen Kalkalpen. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 216.

54. 1901 A. Bittner, Aus den Kalkvoralpen des Traisentalles, den Umgebungen von Lilienfeld und von St. Veit an der Gölser. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 153—168.

55. 1903 C. Diener, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes, S. 392—393, 396—398, 402—404.

56. 1903 G. Geyer, Exkursion auf den Wiener Schneeberg. IX. Internationaler Geologenkongreß. Führer für die Exkursionen, S. 1—7.

57. 1903 N. Krebs, Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz. Geographische Abhandlungen, VIII. Bd., S. 17—21, 30—38.

58. 1903 Die Mineralkohlen Österreichs. Herausgegeben vom Komitee des allgemeinen Bergmannstages in Wien, S. 1—9, 12—14.

59. 1905 G. v. Arthaber, *Lethaea geognostica*. II. Teil, Bd. I. Die alpine Trias des Mediterrangebietes. Taf. 41 (*Pecten flosus* aus dem Zögersbachgraben), Taf. 49 (*Mytilus minutus* von der Gracheralpe).

60. 1906 M. Hoffer, Unterirdisch entwässerte Gebiete in den nördlichen Kalkalpen. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft, XLIX. Bd., S. 484—487.

61. 1907 G. Götzinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Pencks geographische Abhandlungen, IX. Bd., S. 127—143.

62. 1909 A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. I. Bd., S. 246; III. Bd., S. 1136—1137.

63. 1910 F. Kossmat, Die Eisenerzvorräte Österreichs. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, III. Bd., S. 457.

64. 1911 A. Sigmund, Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich: Fluorit vom Halltal bei Mariazell. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 48. Bd., S. 240.

65. 1911 L. Kober, Der Aufbau der östlichen Nordalpen (vorläufige Mitteilung). Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 120. Bd., S. 1118—1123.

66.* 1912 L. Kober, Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 88. Bd., S. 362—368, 386—391, Karte I.

67. 1912 J. v. Pils, Neue Studien über die triadischen *Siphoneae verticillatae*. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. XXV. Bd., S. 34, 43, 44, 49.

68. 1912 E. Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobitidae* und *Monothidae* der Trias. Paläontologie der Umgebung des Balatonsees. II. Bd., S. 76, Taf. V, Fig. 5 (*Daonella zellensis*), S. 150, 185.

69. 1913 G. Götzinger, Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, 56. Bd., S. 41, 42, 46, 54, Taf. VII, VIII.

70. 1913 G. Götzinger, Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, S. 62.

71. 1913 N. Krebs, Länderkunde der österreichischen Alpen. I. Auflage, S. 450—453, 456—457, Taf. XXIII.

72. 1914 J. Grimmer, Das Steinkohlenvorkommen in den Lunzer Schichten Nieder- und Oberösterreichs. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. 62. Bd.

73. 1915 G. Schmidbauer, Diluvium in Mariazell. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, 58. Bd., S. 504, 512—514.

74. 1915 G. Götzinger, Kleinere Karstgebiete in den Voralpen Niederösterreichs. Kartographische und schulgeographische Zeitschrift, V. Bd., S. 14.

75. 1917 G. Götzinger, Weitere ergänzende Beobachtungen über Karstgebiete in den Voralpen Niederösterreichs. Kartographische und schulgeographische Zeitschrift, VI. Bd., S. 7.

76.* 1918 O. Ampferer, Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. Petrographische Beiträge von W. Hammer und B. Sander. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 96. Bd., S. 6—9, 39—41, 44—51, 54—56.

77. 1918 A. Slanar-Stummvoll, Ortsfremde Gerölle und Verwitterungskrume auf den Ebenheiten des oberen Traisengebietes. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, 61. Bd., S. 221—222.

78. 1919 J. v. Pia, Katalog der Diploporensammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Annalen des Naturhistorischen Museums, XXXIII. Bd., S. 14 (Nr. 3g, n).

79. 1920 O. Ampferer, Aufnahmebericht. Verhandlungen der Geologischen Staatsanstalt, S. 16—17 (im Jahresbericht der Direktion für 1919).

80. 1920 J. v. Pia, Die *Siphoneae verticillatae* vom Karbon bis zur Kreide. Abhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XI. Bd., S. 33, 42, 51, 52, 73, 80.

81. 1921 F. Heritsch, Geologie von Steiermark. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 57. Bd., S. 117, 129, 130.

82. 1922 O. Ampferer, Über morphologische Arbeitsmethoden. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 72. Bd., S. 217—222.

83. 1922 C. W. Kockel, Die nördlichen Ostalpen zur Kreidezeit. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 15. Bd., S. 138.

84. 1922 D. Baedeker, Zur Morphologie der Gruppe der Schneebergalpen (Schneeberg und Rax). Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XII. Bd., S. 5—80, 93.

85. 1923 L. Kober, Bau und Entstehung der Alpen. Verlag Gebrüder Bornträger, S. 163—178.

86. 1923 E. Brückner, Alte Züge im Landschaftsbild der Ostalpen. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, N. S. 22. Bd., S. 95 bis 101.

87. 1923 M. Dolch und G. Gerstendörfer, Analysen österreichischer Kohlen, Montanzeitung, XXX. Bd., S. 259 (Lunzer Kohle von Freiland), S. 308 (Lunzer Kohle von Annaberg).

88. 1924 O. Ampferer, Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen. 2. Teil, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 74. Bd., S. 53.

89. 1924 R. Staub, Der Bau der Alpen. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. 52. Lief. S. 204, Prof. 1 der Profiltafeln (Krems—Semmering—Marburg—Unterkrain).

90. 1925 E. Spengler, 1. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 19.

91. 1926 K. Barth, Einiges von den Erzvorkommen bei und um Annaberg in Niederösterreich. Montanistische Rundschau (Wien), 18. Jahrgang, S. 329—330.

92. 1926 L. Franz, Die Herrengrotte bei Schwarzau im Gebirge. Speläologisches Jahrbuch, VII./VIII. Jahrgang, S. 41—42.

93. 1926 L. Köber, Geologie der Landschaft um Wien. Verlag J. Springer, S. 50—52.

94. 1926 N. Lichtenecker, Die Rax. Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XIII. Bd., S. 163, 168.

95. 1926 W. Petraschcek, Die Steinkohlen der Alpen. Zeitschrift des oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereins in Kattowitz, S. 521—522.

96. 1926 E. Spengler, 2. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 18—21.

97. 1927 G. Göttinger, Einige weniger bekannte Naturdenkmale des Bodens in Niederösterreich. Festschrift zur Hauptversammlung des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins in Wien. S. 69, Fig. 3 (Gefaltete Kalkschichten an der Nordflanke des Unterberges), Fig. 4 (Rippen des steil aufgerichteten Triaskalkes an der Gippelmauer).

98. 1927 M. Müllner, Die Paulinenhöhle bei Türritz. Natur- und höhlenkundliche Führer durch Österreich, X. Bd.

99. 1927 M. Müllner, Karsterscheinungen in den Traisentaler Kalkalpen. Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 14. Jahrgang, S. 2—6.

100. 1927 J. Pia, Neue Beobachtungen über die geologische Verbreitung fossiler Kalkalpen. 2. Gegend östlich St. Ägyd am Neuwald. „Sphaerocodien“ in der Gosau von Schwarzau im Gebirge. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 64. Jahrgang, Nr. 14.

101. 1927 E. Spengler, 3. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 52—54.

102. 1927 H. Vettors, Über geologische Beobachtungen im Wiesentale bei St. Veit an der Gölsen und einige Gedanken über den Bau der benachbarten Flyschzone. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 77. Bd., S. 272—274, Taf. VIII.

103. 1927 E. Spengler, Führer zur geologischen Exkursion in die Traisentaler Kalkalpen und das Hochschwabgebiet. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 20. Bd., S. 157—160.

104. 1928 N. Krebs, Die Ostalpen und das heutige Österreich (2. Auflage der Länderkunde der österreichischen Alpen). II. Bd., S. 328, 330, 333—336, Taf. XXXIII.

105. 1928 E. Spengler, 4. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 55—57.

106.* 1928 E. Spengler, Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentales und des oberen Pielachgebietes. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78. Bd., S. 53—144, 2 Tafeln und 14 Textabbildungen.

107. 1928 E. Spengler, Die Faziesverhältnisse der Trias in den östlichen Nordalpen und deren Beziehungen zur Tektonik. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 80. Bd., Monatsbericht, S. 259.

108. 1928 K. Diem, Balneographie der Mineralquellen, Kurorte und Kuranstalten Österreichs. Österreichisches Bäderbuch.

109. 1929 E. Spengler, 5. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 54—57.

110. 1930 O. Ampferer, Geologische Erfahrungen in der Umgebung und beim Bau des Ybbstal-Kraftwerkes. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 80. Bd., S. 58—61.

111. 1930 J. Pia, Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. Verlag F. Deuticke, S. 17.

112. 1930 E. Spengler, 6. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 68—71.

113. 1931 E. Spengler, 7. Aufnahmebericht über Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 63—66.

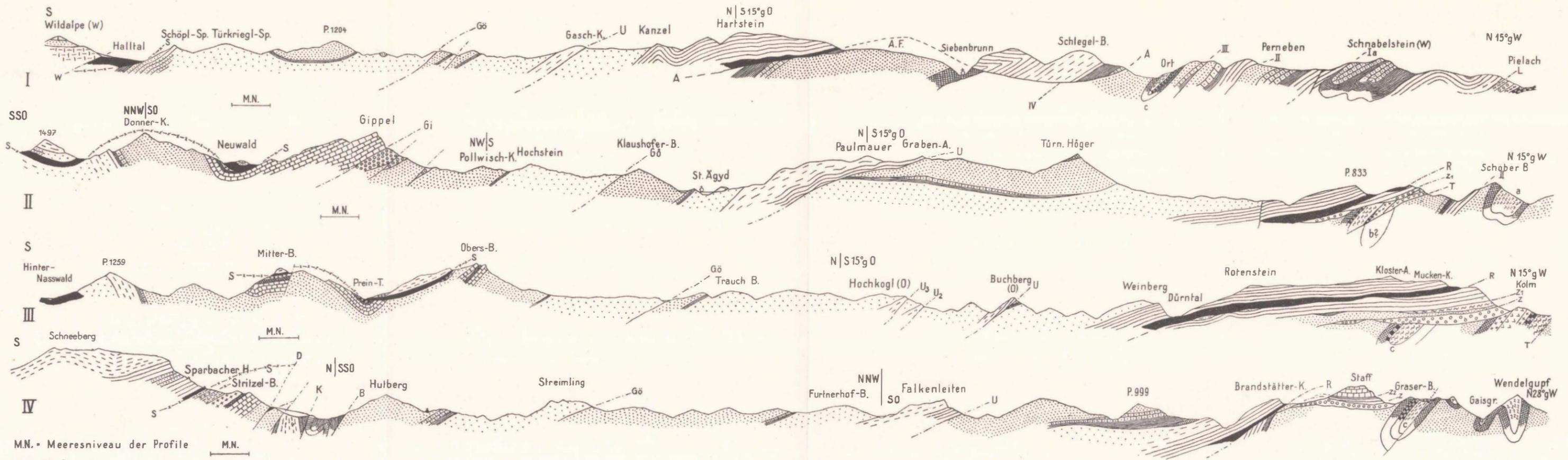
114. 1931 E. Spengler, Zur Frage des Alters der Kalke des Falkensteins bei Schwarza u. Geb. (Niederösterreichische Kalkalpen), Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 188—190.

115.* 1931 E. Spengler, Die Puchberg—Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 81. Bd., S. 487—531, Taf. XVIII, XIX.

116. 1931 E. Lahn, Zum geologischen Bau des Rax- und Schneealpengebiets. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien; 23. Bd. (Im Druck.)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	3
Stratigraphie	11
Schubshollen paläozoischer (?) Gesteine	11
Triasformation	12
Juraformation und Unterkreide	59
Oberkreide	69
Tertiär	74
Eiszeit (Diluvium)	75
Geologische Gegenwart (Alluvium) . .	80
Überblick über die Lagerungsverhältnisse .	82
Der Anschluß an die Nachbarblätter	93
Nutzbare Mineralien	94
Das Auftreten von Quellen	98
Literaturverzeichnis	100



M.N. = Meeresniveau der Profile
 Maßstab: 0 1 2 3 km.

Schubflächen:

- - - - - tertiären
 - - - - - vorgosauischen
 - - - - - unsicheren
- } Alters

- [Pattern] Wettersteinkalk
- [Pattern] Gutensteiner u. Reiflinger Kalk
- [Pattern] " " " Dolomit
- [Pattern] Werfener Schichten

- [Pattern] Opponitzer Kalk (und Rauhwacke)
- [Pattern] Lunzer Schichten u. Mürztaler Mergel
- [Pattern] Aonschiefer
- [Pattern] Ramsaudolomit

- [Pattern] Kössener Schichten
- [Pattern] Dachsteinkalk
- [Pattern] Hauptdolomit
- [Pattern] Norischer Hallstätter Kalk

- [Pattern] Klauskalke
- [Pattern] Hierlatzkalke
- [Pattern] Hornstein-Crinoidenkalke
- [Pattern] Fleckenmergel

} Lias

- [Pattern] Quartär
- [Pattern] Gosauschichten
- [Pattern] Aptychenkalke des Malm und Neokom
- [Pattern] Oberjurassische Hornsteinkalke