

tertiäre Conchylien vorkommen und es nur einer in dieser Richtung vorzunehmenden Untersuchung dieser Gegend, oder vielleicht auch der Beseitigung einer sie deckenden Humusschichte bedürfe.

Einige kleine fossile Knochenfragmente eines grösseren Knochenstückes, welche ich auf dem grünen Rasen nächst dem Steinbruche zertrümmert gefunden, dürften wahrscheinlich im Diluvium des Steinbruches gewesen und durch die Hand eines Unkundigen daraus weggeworfen worden sein, wodurch sie zerstörenden Einflüssen Preis gegeben, zur weiteren Untersuchung untauglich wurden.

IX.

Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und den angrenzenden österreichischen Alpen¹⁾.

Von Professor Dr. A. Emmrich.

II. Aus dem Gebiete des Alpenkalkes.

(Schluss.)

Unsere Untersuchungen haben uns bis zum Längenthale geführt, welches, nahezu in nordwestlicher Richtung vom Ruhpoldinger Kessel auslaufend, die geschilderten Waldberge von den Felshöhen des Hochfellen trennt, und dem auch jenseits der Weissachen ein ähnliches, Hoch- aber südlicher gelegenes Thal der vorderen Staudacheralp vor dem Hochgern entspricht. Hochfellen und Hochgern erheben sich südlich dieser Thälchen, beide ihre Gipfel und steilsten Gehänge jenem tiefen, in wilde Schlucht endenden, Weissachenthale zukehrend; ein Blick von Norden her auf die eigenthümliche Symmetrie beider Hochgipfel spricht für den früheren Zusammenhang beider Gruppen und ihre Trennung durch das genannte Querthal und seine südliche Fortsetzung.

II. Gruppe des Hochfellen. Ueber die Bründlingalp, im Hintergrund des Schwarzachenthales, thürmt sich, die Felsköpfe und Felswände gegen Norden gekehrt, die Schichten vorherrschend nach Süden geneigt, der Hochfellen auf, mit feinen oberen Reihen von Knicholz bedeckt. Die hintere Röthelwand bildet den Absturz im Weissachenthale; der Stranrücken mit dem Haselberge begleitet das Längenthal des Bacherwinkels in südsüdöstlicher Richtung. Vom Hochfellen aus, dem Eschelmos parallel, folgen Thorau, Weissgraben, Gröhrkopf in nordsüdlicher Richtung aufeinander und verbinden so den Hochfellen mit den nahezu westöstlich streichenden Haaralpreihen im Süden. Vom Thoraukopf zieht der Thoraurücken dem Stranrücken parallel; mit dem Gröhrkopf durch ein Joch verbunden, der Nestelau-

¹⁾ Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 4. Jahrgang, I. Heft, Seite 80.

rücken, anfänglich der Haarp parallel. Beide mauerförmige Höhenzüge theilen das Dreieck zwischen Stran, Fellen und der südlich streichenden Bergkette und zwischen Haarp in drei Alpenböden, Farrenböden im Norden, Thorau in der Mitte und Nestelau im Süden.

Der Sandstein, der sich von der Achen südlich von Ruppolding nach Hoherb hinaufzieht, bildete die Südgränze des nördlichen Gebietes; wie wir dort zuerst die Aptychenschiefer, dann die rothen Marmore, endlich Gervillienbildung und Dolomit nordwärts darunter hervortreten sahen, so auch im Süden. Der Pfad von Hoherb nach der Bründlingalp führt zuerst über die, in einem Wasserrisse gegen die Schwarzachen, entblösten Sandsteinschichten, dann folgten sehr verwitterte aussen lichtgraue Kalkmergel mit Rostpuncten, innen grünlichgrau und schwarz gestreift und gefleckt. Ammoniten und Inoceramen aus demselben waren leider schlecht erhalten. Es folgten am Berggehänge die fast weissen an schwarzen Hornsteinknollen reichen Mergelkalke, dann der rothe Marmor in verschiedenen Farbenvarietäten. Auf der Bründlingalp selbst steht der letztere massig hervor, zum Theile wunderbar ausgewaschen, lichtrosenroth mit einem Stich ins Violette, hie und da reich an Versteinerungen, die aber fest mit dem Gesteine verwachsen sind. Die zahlreichen Ammoniten-Durchschnitte sprechen für Lineaten und Planulaten, dazu fanden sich Nautiliten, zahlreiche Belemniten, und hie und da ist das Gestein ein Crinoidenkalkstein. Diese mächtige rothe Marmor-Formation setzt west- und ostwärts der Bründlingalp fort; ostwärts verfolgte ich sie über die Stranalpe längs dem Berggehänge gegen den Haselberg, wo die Aptychen und Ammoniten des weissen Jura, westwärts stand sie im Wege nach dem Gleichenberger Graben an, wo in fast ganz aus rothem Hornstein bestehenden Schichten der *Aptychus latus* ausgezeichnet vorkam; so dürfen wir also wohl diesen Kalkstein als den oberen jurassischen rothen Marmor bestimmen. Uebrigens ist das Gestein auch grau, splittrig und auf der Höhe der genannten Alpe stand selbst weisser Kalkstein voll Quarz an. Die Neocomgesteine im Norden des rothen Marmors setzen hier nicht weiter westwärts fort, dagegen ostwärts unter dem rothen Marmorfelsen der Stranalpe, und lassen sich ebenfalls tiefer am Rücken unter dem vorigen Gesteine bis hinaus zum nördlichen Fusse des Haselberges verfolgen. Ammoniten der Familie der Arieten, die ich angeblich von der Stranalpe stammend empfangen hatte, und die Gesteinsähnlichkeit veranlassten mich früher die dortigen lichten Mergelkalke auch für Lias anzusprechen, aber an Ort und Stelle war ich nicht im Stande Liaspetrefacten aufzufinden, und die Uebereinstimmung des Gesteines, der grosse Reichthum an schwarzem Hornstein, so wie die Lagerung berechtigten mich, wie ich glaube, sie dem Neocom zuzurechnen.

Die hohe und freie Lage der Bründlingalp gestattet einen herrlichen Blick nach Norden. Ein ziemlich bequemer Weg führt von da nach dem Gipfel des Hochfellen hinauf; noch einmal erscheinen auf ihm, wohl durch eine Zusammenfaltung scheinbar eingelagert im rothen Marmor, die hornsteinreichen bleichen Mergelkalke. Ob der darüber lagernde rothe Marmor, der mächtige

Felsen bildet, nicht nach der hinteren Röthelwand hinaus zieht und ob nicht die Wand diesem eben sowohl als den rothen Verrucarien, die die Dolomite seiner Süd- und Westgehänge überkleiden sollen, den Namen verdankt? Ueber dem rothen Marmor folgen im Wege, ohne dass ich eine liassische Zwischenbildung hätte auffinden können, unmittelbar die Gervillien führenden Schichten. Ihre schiefrigen Gesteine, wenigstens durch gelben Letten, das stete Verwitterungsproduct derselben, angedeutet, haben Anlass zur Bildung einer Quelle gegeben, in und neben der ich im grauen bituminösen aussen gebräunten Kalke Ostreen, Modiolen, Gervillien, Myophorien fand, die den Arten anderer Localitäten dieser Formation identisch waren. Graue, muschlig brechende Kalksteine, aus denen überall schwammartige gelbe Kieselmassen herauswittern, kommen damit vor. Es folgen nun endlich die Gesteine des unteren Alpenkalkes, die übrigen Felsgehänge gegen die Höhe zu zusammensetzend: bräunlichgrauer, sehr dichter, regelmässig geschichteter und zerklüfteter Dolomit; auch die viel verbreitete Dolomitbreccie mit weissem Spathadernetz, die sich in kalter Salzsäure rasch bis auf ein feines Dolomitpulver auflöst.

Den Gipfel des Hochfellen selbst bildet ein lichtgrauer splittriger Kalk mit auf der Verwitterungsfläche im Relief hervortretendem Adernetz, und endlich ein lichtfleischrother, aussen bleichender, sehr dichter, kieselreicher Kalkstein. Am höchsten Punkte, wo das trigonometrische Signal steht, fallen seine Schichten nicht mehr südlich, sondern unter etwa 40° in Norden, bei ebenfalls abweichendem Streichen, Stund 11 (?).

Dieser Kalkstein ist in manchen Theilen ganz erfüllt von verkieselten, hoch und rau hervorstehenden Versteinerungen. Bei der Auflösung in verdünnter Salzsäure scheidet sich viel gallertartige Kieselerde aus, und verlieren die im Inneren noch eingeschlossenen Versteinerungen ihren Zusammenhang, werden biegsam, ja zerfallen, weil sie aus noch lose zusammenhängenden kleinen Körnchen von Kieselerde bestehen. Stellenweise und zwar besonders im Inneren von Drusenräumen ist die Kieselerde krystallisirt zu Quarz oder verhärtet zu Chalcedon ähnlichen Massen.

Der Reichthum an Versteinerungen ist sehr gross; in der kurzen Zeit, die mir zum Sammeln blieb, fand ich Folgendes:

1. Undeutliche Spongienreste.

2. *Eunomya Edw. et Haime (alpina)*. Schlanke Stämmchen, aussen fast glatt, nur stellenweise mit undeutlich hervortretenden Längsrippen, häufig bedeckt mit den schwachen Anwachsstreifen der Aussenschichte. Bei Zerstörung letzterer treten die gedrängten Längslamellen, verbunden durch zurücktretende Querlamellen, hervor, so dass reihenweise übereinanderliegende viereckige Zellen erscheinen. Theilung sparsam, dagegen häufige Bildung schwächtiger Sprossen, welche die senkrecht aufsteigenden Stämmchen schief unter einander verbinden. Axe meist hohl, erfüllt von Quarz und Chalcedon. Um die hohle Axe das Gewebe schwammig, ja stellenweise scheint es, als ob auch die hohle Axe ursprünglich mit schwammartigem Gewebe erfüllt gewesen

und die Höhlung nur durch ein Auswittern derselben entstanden sei. Ich habe diese Form so ausführlich behandelt, weil sie die Hauptreste der Korallenbank bildet. Die Lithodendren des Watzmannes, nicht deutlich genug, so weit ich von ihnen besitze, um die völlige Identität zu beweisen, haben doch grosse Uebereinstimmung mit dieser Form.

3. *Eun. grandis*, von voriger durch doppelt so grossen Durchmesser und ausgezeichnete Querrunzeln unterschieden. Einzeln zwischen vorigen.

4. *Theophyllia (Montlivaltia)* von bedeutender Grösse.

5. ? *Calamophyllia sp. ind.* Aestig, Aeste rechtwinklicht divergirend. Zelle gegen das Ende wenig erweitert und mit zwölf etwas stärker hervortretenden, übrigens wenig ausgezeichneten Längsrippen.

Vereinzelt mit vorigen

6. *Dendrastraea sp. ind.* häufig.

7. *Terebratula sp. ind.* der *Ornithocephala* nahe stehend; stellenweise ziemlich häufig.

8. *Rhynchonella sp. ind.* Eine ausgezeichnete Concinnée mit vier oder fünf scharfen Rippen auf der mittleren Wulst.

9. ? *Pecten*. Ein völlig flaches Schalenbruchstück mit ausgezeichnet gegitterter Oberfläche. Die gedrängten Längsrippen von gleich hohen concentrischen Anwachslamellen so gekreuzt, dass quadratische Maschen zwischen ihnen entstehen.

10. *Trochus*? Eine grosse kegelförmige Gasteropode mit weitem Nabel und fünf nahezu in einer Ebene liegenden Windungen. Mundöffnung der *Trochus*, wenn nicht eine *Pleurotomaria*. Die Erhaltung in verkieseltem Steinkern liess diess nicht entscheiden; eben so wenig ob

11. völlig flache *Planorbis* ähnliche Einschaler zu *Euomphalus* oder *Schizostoma* gehören.

12. *Delphinula sp. ind.* aber wenig deutlich.

13. *Melania* oder *Rostellaria*.

14. *Orthoceratites*? Der über 1 Zoll dicke Steinkern hat einen verhältnissmässig feinen aber knotigen randlichen Siphon, so dass trotz der Dimensionen, trotz des Mangels an Belemnitencheiden hiernach die Möglichkeit, dass es eine Belemnitenalveole wäre, nicht ausgeschlossen ist.

Eines geht aus dieser Aufzählung hervor, nämlich die Annäherung des Typus hiesiger Versteinerungen an den von St. Cassian; aber eine identische Species war noch nicht zu beobachten. Ist das Alter dieser Korallenkalke demnach auch dadurch nicht festgestellt, so geht wenigstens auch aus den Lagerungsverhältnissen hervor, dass wir es hier nicht mit einer höheren Stufe des Jura, etwa dem Coralrag, zu thun haben, wie ich selbst früher auch glaubte, sondern, dass die Kalke vielmehr viel tiefer liegen und sich dem unteren Alpenkalke anschliessen, in dem ich ein Aequivalent des Muschelkalkes glaube annehmen zu müssen. Die Kalke und Dolomite unter den Gervillienbildungen setzen übrigens hier nun im Kern der Gruppe weit und breit die Gebirge zusammen. Der Stran-

rücken bis weit nach Osten, der Thorausrücken, Thorau- und Weissgrabenkopf, nach dem Ansehen des Gebirges und dem mächtigen Schutt, der von ihnen zur Kaumalp hinab geführt wird, ja noch ein Theil des Nestelaurückens bestehen aus solchen petrefactenarmen oder leeren Gesteinen.

Während der Stranrücken südliches Einfallen hat, zeigt der Thorausrücken ein mehr nördliches; wie oben am Hochfellen auch das Streichen der Schichten abweicht, wurde schon erwähnt. In der Bischofsfellenalp fand ich das Streichen der Schichten Stunde 9 $\frac{1}{2}$ bei 80° und darüber südlicher Neigung. Auch nach den Farrenböden hinab, einer Versenkung mit niederen bewaldeten Felsrücken und Buckeln, dasselbe. Weiter hinab erheben sich auch am Thorausrücken einzelne mauerförmige Felsen über dem Pfade von den Farrenböden herab. Eine kurze Strecke hinter der Verbindung des letzteren Thales mit dem der Thorau folgt die Gesteinsscheide, aber nicht wie man am Ausgange der Thorau in die Fortsetzung der Farrenböden aus dem tiefen gelben Letten schliessen sollte, mit Gervillenschichten, sondern der Bach führt von Norden hornsteinreiche Mergelkalke herab, wie die Aptychenschiefer, denen dann der rothe Marmor folgt. Seine Schichten sind anfänglich mächtige Bänke, am Ausgehenden karrenartig ausgewaschen, aber meist von Vegetation bedeckt, dann folgt der rothe Marmor des Haselberges.

So auf der östlichen Seite. Im Westen des Hochfellen bricht sich die Weissachen durch eine schwer zugängliche Felsschlucht unter der hinteren Röthelwand ihren Weg hin. Der Gesteinsschutt, aus grossen und kleinen Bruchstücken des lichtgrauen Dolomites, der von letzterer in die Schlucht herunter gerollt, erhöht nicht wenig die Schwierigkeiten des Weges. Dolomit ist das Gestein der oberen Schlucht selbst; da kommt man endlich an ihr Ende und mit ihm auf neues Gestein; unmittelbar hinter dem steil südlich fallenden, splittrigen, viel zerklüfteten Dolomit, lagern schwarze bituminöse Schiefer mit Ganoidenschuppen und Zähnen, schwärzliche Kalke, erfüllt von fest verwachsenen, unbestimmbaren Versteinerungen, lagern dazwischen, Bänke grauen Kalkes darüber; so ist die Schichtenfolge, über welche die Weissachen ihren niederen Wasserfall in das schluchtenartig verengte Querthal hinabsendet. Auch hier zeigt sich bei 80° südlichem Einfallen ein vom allgemeinen Gebirgstreichen abweichendes Streichen Stunde 8. Die bituminösen Mergelschiefer führen *Gyrolepis*-Schüppchen zugleich mit cylindrischen oben kegelförmig zugespitzten Zähnen, wie sie auch von *Gyrolepis* beschrieben werden, und dabei noch kleine eckige Pfasterzähnen. Auf dem ebenen Thalboden gegen Eschelmos lag schon der rothe Marmor, wie er dort ansteht, in Trümmern. Ich folgte aber der Felsschlucht, die in der Richtung des Streichens von der Kaumalp herabkommt, und fand auch hier im Hangenden die schiefrigen Gesteine, endlich unter der Kaumalpe selbst, durch den Bach von dem mächtigen Schutt des unteren Alpenkalkes entblösst, diesen schiefrigen Bildungen eingelagert, den Gyps, ganz ähnlich dem Gypse von Partenkirchen, welcher mit der Gervillienbildung verknüpft ist. Er besteht aus weissen, rothen, grauen,

reinen und unreinen Lagen, welche gerad- und krummlinig, geschlängelt, verbogen, auf das herrlichste gemasert verlaufen. Nester von rein weissem, nur von wenigen dunklen Adern durchzogenen Alabaſter gaben Anlass zu einem äusserst beschwerlichen Bau. Dass die Rauchwacke nicht fehlt, versteht sich von selbst. Höher hinauf gegen den Weissgrabenkopf ist Alles eine grosse, von jedem Regen in Bewegung gesetzte Stein- und Erdmurre, die dem bizarr zerrissenen Dolomit des genannten Kopfes ihren Ursprung verdankt. Von der Kaualp nach dem Hochfellen hinauf zu steigen, vergönnte mir meine Zeit nicht; Herr Revierförster Meyr sprach zwar von Ammoniten, die dort vorkommen, ich muss aber den Fund Anderen überlassen. Wohl möglich, dass dort eine isolirte Partie rothen Marmors auf und zwischen dem unteren Alpenkalk vorkomme, wie auch Herr Conservator Schafhäütl in den oberen Schichten rothen Marmor angibt. Auf dem Wege von der Kaualp, südwärts gegen Eschelmos, kam ich anfänglich über graue südlich einfallende Kalkplatten mit undeutlichen Versteinerungen und über die gelben Letten wie in der Gervillienformation, aber auch hier ohne dass ich Sicheres von Versteinerungen gefunden hätte; dann folgt rother Marmor, anfänglich lichtfleischroth, sehr spathreich und splittrig, und endlich der dunkle fleischrothe mit weissen Spathadern. Im Eschelmos selbst fallen diese Schichten immer steiler südlich ein, und richten sich endlich fast saiger auf.

Weiter abwärts im Eschelmos erheben sich darunter endlich lithodendronreiche, graue Kalke, worauf gegen die Längau der untere Dolomit, die Unterlage des Ganzen, wieder herrschend wird. Die verdächtige gelbe Lettenregion auf dem Wege dahin lieferte leider auch hier keine Petrefacten. Nachdem wir so den Hochfellen, seine nördlichen Ausläufer nach Osten, und die Westseite der Gruppe flüchtig begangen haben, bleibt uns noch der ganze grössere südliche Theil der Gruppe übrig.

Der Haselberg wurde schon wiederholt als das östlichste Ende des Stranrückens erwähnt. Steinbrucharbeiten haben an ihm einen rothen Marmor besser als anderorts entblösst, der in Gesteinsnatur und Versteinerungsführung der völlige Zwillingsbruder des schon in dem vordersten Zuge geschilderten rothen Marmors vom Westerberg ist, von dem ihn aber die Bildungen des Bacherwinkels trennen. Im Hangenden der kurz zuvor erwähnten massigeren lichtroth gefärbten Kalke bricht der mehr bräunlichrothe und lichtgefleckte, oft breccienartig erscheinende Marmor in schönen Platten, die bei ost-südöstlichem Streichen (Stunde $7\frac{1}{2}$), dem allgemeineren Gebirgssreichen in dieser Gegend, etwa mit 25° nach Süd fallen. Merkwürdig ist auch hier, wie die Platten oft von grünen geradlinig verlaufenden Linien durchzogen sind, wahrscheinlich früher offenen, später geschlossenen Klüften, auf welchen mit organischen Stoffen geschwängerte Wässer eingedrungen sind, die auf das rothe Eisenoxyd, des den Kalk färbenden Thones, reducirend eingewirkt haben. Unter den Fossilien herrschen die Ammoniten vor:

Planulaten (ausgezeichnet *A. biplex*).

~~332-333~~ Heterophyllen und Fimbriaten, aber diese nicht der liassischen Form.

Belemniten, ob Canaliculaten?

Aptychus latus und *imbricatus*.

Fischzähne in jurassischen Formen.

Die Petrofacten beweisen demnach die jurassische Natur; was zu abweichenden Ammonitentypen gehört, findet sich nicht in den Formen des Lias, und Lineaten und Heterophyllen haben sich ja bis in die Kreide hinauf verbreitet erwiesen.

Diese rothen Marmore durchziehen nun auch das unterste Ende des vereinigten Thoraubaches, wo sich aber ein vollständiger Uebergang in die darübersetzenden Aptychenschiefer vermittelt. Dem Streichen der Schichten nach (Stunde $8\frac{1}{2}$ bei 80° Fallen in Süden), steht dieser rothe Marmor in Verbindung mit dem, welcher den vorderen Theil des Nestelaurückens zusammensetzt; die Bänke sind mauerförmig aufgerichtet und ruinenartig zerstört. Auch im drusigen rothen Marmor fand ich imbricate Aptychen.

Doch zurück zum Haselberg. Seine Platten stehen südlich einfallend unten an dem linken Ufer der Achen hervor; eine mächtige Bank lichtrothen Marmors, reich an weissem Kalkspath, ist zur Anlage eines Wehres für die dortige Maiergeschwender Sägemühle benützt. Das Streichen ist nicht mehr dasselbe wie oben, es biegt sich mehr in ostwestlicher Richtung um (etwas über Stunde 6). Davor, Rulpolding zu, lagern dann gleichförmig dem rothen Marmor die lichtgrauen Mergelkalke auf, die im Lias sowohl, als im Neocom dieser Gegend dem weissen Jurakalke so ähnlich sind, dass Herr Conservator Schafhäütl beide auch vereinigt in seinen klinologischen Tabellen auführt; ihnen verknüpfen sich weiter auswärts wieder die aussen gebleichten, innen grauen, dunkelstriemigen Mergelschiefer, wie wir beide längs des ganzen Gehänges unter der Stranalp vorüber bis zur Bründlingalp streichend gefunden haben. Auch hier war ich nicht im Stande Versteinerungen darin zu finden; aus der Lagerung und dem Homsteinreichthume der Mergelkalke schloss ich oben aber auf ihr Zugehören zum Neocom. Beiläufig sei noch einer eigenthümlichen Erscheinung erwähnt, das ist der Verbindung wenig ausgedehnter Dolomite mit dem rothen Marmor, einmal am Wege vom Haselberg nach der Sägemühle und zweitens auf dem Wege von da gegen den Stranrück, von denen es aber bei ihrer Isolirtheit noch unbestimmt bleibt, ob sie sich in normaler Lagerung vorfinden.

So haben wir also für die Bildungen nördlich des rothen oberen Marmors, der sich vom Haselberge zur Bründlingalp zieht, nur Wahrscheinlichkeitsgründe, wenn wir sie zum Neocom rechnen; günstiger stellen sich dagegen die Verhältnisse im Süden und Südosten dieses oberen, jurassischen, rothen Marmors. — Am Gehänge unterhalb der Steinmetzhütte des Haselberges, im Hangenden des rothen Marmors, liegt überall wieder der jurakalkähnliche Mergelkalkschiefer umher, der dann in der Tiefe des Urschelauer-Thales auch fortsetzt, wie ein niederer kleiner Felsbuckel beweist, welcher an der Südseite der Achen, am Wege vom Haselberge zu den jenseits, südöstlich gelegenen Köhlerhütten im Bären-

geschwend, hervortritt. Es sind dieselben lichten Mergelkalke (Aptychenschiefer) voll Knollen und Lagen schwarzen und grauen Hornsteines, welche einzelne imbricate Aptychen und dazu einen, noch dort vorhandenen, evidenten *Crioceras* führen und sich dadurch als Neocom erweisen. Ein ähnlicher Gesteinsblock führte einen, leider zertrümmerten Ammoniten, der dem *A. asper* glich. Das Streichen der, durch die Achen fortsetzenden Schichten ist dasselbe wie am Haselberge, das Einfallen dagegen steil nördlich. Dasselbe jurakalkähnliche Gestein setzt dann auch nördlich von da in den Ausgang des vereinigten Thoraubaches fort, wo es, wie schon bemerkt, einen völligen Uebergang in den darunter lagernden rothen Marmor bildet, aber wieder etwa 75° in Süd fällt, während die gegen das Thal zu daran gelagerten Mergel nördlich fallen. Südwestlich setzen dann diese Gesteine auch hinter dem Brandner in die Nestelau fort, wo in den oben mehr mergeligen Schiefer n grosser Petrefactenreichthum vorkommt.

Aptychus Didayi, *Ammonites Astierianus*, *Crioceras* in mehreren Species, *Baculites*, *Spatangus* setzen die Kreidenatur dieser Schiefer im Hangenden des rothen Marmors ausser Zweifel und beweisen, dass der weisse, jurakalkähnliche, hornsteinführende Mergelkalkschiefer sowohl, wie die lichten kalkigen Mergelschiefer seiner unteren Etage dem Neocom zugehören. Wie über diesen Schichten noch die Glieder der mittleren Kreide, und zwar des Senonien, vorkommen, davon später; verfolgen wir zunächst beide, Jura und Neocom, in das Innere der Berge, an deren wesentlicher Zusammensetzung noch jüngere Gebirgsglieder hier nicht theilnehmen. In der Nestelau, dem südlichen und wildschönsten der drei Alpenböden des Jura der Hochföllengruppe, fand ich nördlich die mauerförmige, niedere, bewaldete Wand des Nestelaurückens, wie schon bemerkt, aus dem rothen oberen Marmor zusammengesetzt, dieselben rothen Marmore bilden auch die mächtige, hoch aufgethürmte Wand an der Südseite des Nordgehanges des Haaralprückens. In der Richtung des Streichens abgerissen, verläuft das Ausgehende der steil aufgerichteten, zahllosen Bänke in, dem oberen Rücken parallelen, wellenförmig verbogenen Linien. In der Tiefe zwischen beiden lagert der Aptychenschiefer, eingeklemmt zwischen den rothen Marmoren der nördlichen und südlichen Thalwand. Ueberall liegen die grossen, besonders vor der hohen südlichen Steilwand herab gestürzten, Blöcke des rothen Marmors umher und an gar mancher Stelle zeigen die noch rothen Wände des Gesteines, dass sie erst seit Kurzem von den Wänden abgefallen sind. Den westlichen Hintergrund bilden die grünen Ostgehänge des den Hochfellen und die Haaralp verbindenden Bergzuges. Zweimal treten an ihnen zwischen den weichen, meist unter Gras versteckten, Aptychenschiefer, die hier imbricate Aptychen und Ammoniten führen, die Schichten desselben rothen Marmors in felsigen Kuppen und in von der Höhe niedersteigenden Felsriffen hervorragend auf. So sind also diese beiden Bildungen auf so kurzer Horizontal-Distanz nicht weniger als zweimal zusammengefaltet. Uebrigens tritt auch hier unter dem rothen Marmor des Nestelaurückens in Südwest Dolomit auf, der sich petrographisch nicht von dem unteren Alpendolomite unterscheidet. Doch jene zweimalige

Zusammenfaltung war noch nicht genug; der Weg von der oberen Thorau nach der Haaralpe führte noch einmal nördlich der vorigen über eine solche Partie der Neocommergel und Mergelkalke, bei einem Streichen nach Stunde 9 mit etwa 80° in N. fallend, zwischengelagert zwischen dem rothen Marmor der obersten, nordwestlichen Nestelau und des, der Thorau zugehörigen, Gröhrkopfes. Auch an der Rückseite über Eschelmos zeigt sich diese scheinbare Wechsellagerung. Ein, aus zwei mächtigen, sehr steil südlich fallenden, hoch aus der Thalwand über Eschelmos hervorstehenden Bänken rothen Marmors bestehendes Riff besass wieder das herrschende Streichen dieser Gegend Stunde 7. Leider gestatteten sehr heftige Gewitterregengüsse eine genauere Untersuchung dieses interessanten Gebirgspasses nicht, so sehr sie es auch verdient, und so sehr sie selbst schon den einfachen Gebirgswanderer durch den steten Wechsel interessanter Landschaftsbilder und schöner Fernsichten, besonders von der Haaralp aus, lohnt. Auch im Hangenden des rothen Marmors des Haaralprückens erscheinen wieder die Aptychenschiefer, bei einem Streichen nach Stunde 7½ mit südlichem Schichtenfall, dann folgt tiefer wieder eine Röthelwand, die vordere, die von Ferne gesehen von steil aufgerichteten rothen Marmor gebildet scheint; tiefer am Gehänge kommt man zur Urschelau hinab, endlich wieder auf den unteren Alpenkalk, auf seine grauen Kalkplatten, die fast saiger, nur wenig nach Süden überneigen; noch tiefer folgt der eigentliche untere Dolomit, der dann endlich auch den ganzen Grundberg zusammensetzt, durch den der Eschelmos- und Längaubach ihre klammartigen tiefen Schluchten eingeschnitten haben. Es ist derselbe untere Kalk, auf den wir schon oben beim Begehen von Eschelmos gestossen sind, und dem sich dort lithodendronreiche Kalke verbinden, wie so vielfach im Gebirge, die uns beweisen, dass wir es hier nicht mit einem jüngeren mächtigen Dolomit, sondern wirklich wieder mit dem unteren Alpenkalke zu thun haben. Von der weiteren östlichen und westlichen Verbreitung dieses dritten südlichen Zuges, von unterem Alpenkalke später.

Fassen wir nochmals das Resultat dieser Beobachtungen kurz zusammen, so ergibt sich uns daraus, dass der Hochfellen seiner Hauptmasse nach, wie seine Ausläufer nach Osten (Stran) und Westen (hintere Röthelwand), dass Thorau- und Weissgrabenkopf, Thora Rücken und wahrscheinlich ein Theil des Nestelaurückens aus den ältesten Gebirgsbildungen zusammengesetzt, gleichsam den Kern bilden, um welchen sich die jüngeren Bildungen im Norden, Süden und Osten herumlagern, was von diesen dem Alter nach durch Petrefacten bestimmt ist, gehört dem Jura und Neocom an, zu welchem letzteren auch hier die von mir Aptychenschiefer genannten jurakalkähnlichen Mergelkalkschiefer gehören.

Die scheinbare Wechsellagerung beider letzteren erklärt sich wohl aus einer gewaltsamen Zusammenfaltung der zwischen den beiden Hebungsaxen des Dolomites vom Hochfellen im Norden, und des vom Grundberg im Süden eingeklemmten jüngeren Bildungen. Die als Zwischenbildungen zwischen den älteren und jüngeren Alpenkalcken so weit im Gebirge verbreiteten Gervillienschiechten sind

hier allerdings nur an wenig Orten und nur in unbedeutender Mächtigkeit von mir aufgefunden, aber sie sind doch auch hier nachgewiesen, wogegen Liasbildungen von mir in diesem Gebiete noch nicht erkannt worden sind. So finden wir denn auch hier im Allgemeinen dieselbe Zusammensetzung des Gebirges, ja selbst übereinstimmende Anordnung seiner Glieder, wie im nördlichen Zuge, nur mächtigere Erhebungen und grössere Gebirgsstörungen zugleich mit dem bedeutenderen massenhafteren Hervortreten des Dolomites. In wieweit die verschiedenen Richtungen im Streichen der Gebirgsschichten von letzterem abhängig und von localer Bedeutung sind, oder, einem allgemeinen Gesetze sich unterordnend, von einem Ineinandergreifen mehrerer Hebungssysteme herrühren, muss späteren weitergreifenden Untersuchungen vorbehalten bleiben. Das geht aber aus diesen Untersuchungen hervor, dass die Gebirgsgruppe des Hochfellen schon nach ihren Hauptzügen sich vor der Ablagerung der mittleren Kreide gebildet hat, denn das jüngste Glied, welches wir an der Bildung der verschiedenen Gipfel und Rücken Theil nehmen sehen, ist das Neocom, dagegen ist die mittlere Kreide auf die Gehänge und auf die Tiefe des Thales beschränkt, welches die genannte Gruppe in Südosten begränzt und von dem südlich gegenüberliegenden Eisenberge und seinen westlichen Fortsetzungen trennt.

Mittlere Kreidebildungen der Urschelau. Ihr Vorkommen ist beschränkt, zusammenhanglos. Auf dem früher bezeichneten Pfade vor der Haselberger Steinmetzhütte, unten im Thale durch die Wiesen nach der Brücke, die nach dem Bärengeschwend hinüber führt, trifft man nach etwa 10 Minuten auf eine kleine Entblössung nächst der Urschelauer Achen (Nordseite). Ein sehr feinkörniger Sandstein mit viel kohlensaurem Kalkcement, innen grau, aussen durch Verwitterung sich bräunend, dabei sehr zähe, uneben brechend, ist dort in weniger mächtigen Gesteinsbänken entblösst. Die Schichtung undeutlich, doch verlaufen einzelne Schichtenklüfte nach Stunde 8 und fallen mit 50° in Nord, also übereinstimmend mit dem Neocom im Bärengeschwend, nur von minder steilem Einfallen. Das Gestein ist theilweise überfüllt von Petrefacten, ganze Schichtentheile bestehen fast nur aus Orbituliten, gegen welche die übrigen Versteinerungen natürlich der Häufigkeit nach weit zurückstehen. Es fanden sich folgende Versteinerungen:

Orbitulina in mehreren Species, gross und klein, keine stimmt mit der *O. lenticularis* des Gault (*Terrain albien*) der Perte du Rhône, während ich auf einem *Ammonites Rhotomagensis* von Eseragnolle in der Provence übereinstimmende Formen finde. Die Namen *O. conica* und *mammillata d'Orb.*, die seine *Paléontologie stratigraphique* als dem *Terrain cenomanien* zustehend auführt, würden ganz der Natur der hiesigen convex-concaven Orbituliten entsprechen. Sehr grosse kegelförmige Formen dieser Foraminiferen, von 1—1½ Zoll Durchmesser, besitzen die concentrische Anordnung der sehr feinen Zellen auf ihrer Oberfläche, wie sie für *Cyclolina d'Orb.* als charakteristisch angegeben wird.

Von Anthozoen fand sich nur eine kleine *Turbinolia*. Acephalen sind häufig, während ich auch nicht eine Brachiopode, nicht einen Rudisten auf-

zu finden im Stande war. *Arca*-Arten sind häufig, darunter eine der *A. carinata* wenigstens zunächst stehende Species. *Inoceramus concentricus* in kleinen, nicht völlig sicheren Exemplaren.

Spondylus in einem kleinen Exemplare, auf dessen Seiten je die vierte Rippe etwas stärker und einzeln gedornet war, während auf dem Rücken nur zwei kleinere zwischen je zwei grösseren lagen. Ziemlich flach.

Plicatula? Ein kleiner Monomyarier, welcher aufsitzt, mit wenigen starken Rippen und innen gefurchtem Rande. Trotz seiner Häufigkeit konnte ich an keinem der im Uebrigen pectenartigen Formen Ohren finden, doch ebenso wenig das Schloss von *Plicatula*. *Janira* cf. *aequicostata* und *striato-costata*, aber dabei auch eine der *J. cometa* d'Orb., wahrscheinlich identische Form; das Ohr war theilweise abgebrochen, doch muss man auf eine grosse Länge desselben schliessen.

Ostrea carinata Lam. ziemlich häufig und dabei noch andere undeutliche Ostreen (*Exogyra*).

Von Gasteropoden: Turritellen, Nerineen, Turbo und andere, für die genauere Bestimmung zu schlecht erhaltenene Formen; auch ein grosses Dentalium.

Von Ammoniten Bruchstücke, die in ihren Rippen ebenso sehr an *A. Velledae* als an *A. Beaumontianus* erinnern, aber auch deutlichere

A. planulatus Sow. (*Mayorianus* d'Orb.) in einigen bestimmbaren Bruchstücken.

A. ob *Milletianus*? ob *Mantelli*?

Vergleichen wir diese Fossilien mit den anderen in den Alpen gefundenen, so geht zunächst daraus hervor, dass wir hier eine, trotz der Gesteinsähnlichkeit, doch von dem Gault (*Terrain albien*), wie er in der Schweiz und bei Sonthofen gefunden wurde, verschiedene Bildung vor uns haben; so weit meine Hilfsquellen hier reichen, finde ich nur in den, von Herrn v. Hauer in der Gegend von Buchberg, beim Gahnsbauer u. s. w.¹⁾ aufgefundenen Orbitulitenbildungen ein Aequivalent der hierortigen Formation, die übrigens weiter im Gebirge verbreitet sein mag, als man bis jetzt weiss. Für ihr anderweitiges Vorkommen liefert ein grauer Kalkstein Beweis, worauf ein solcher Orbitulite (ob *O. conica*?) lag, den ich Herrn Meinhold verdanke. Der Etiquette nach stammt er vom „Fladderergraben“, der nächst Reichenhall von Osten ausmündet; die Localität ist mir im Uebrigen nicht bekannt.

Suchen wir nach Parallelisirung dieses Gebirgsgliedes mit einem der Glieder des genauer bekannten französischen Kreidegebirges, so ergibt sich ungezwungen die Vergleichung der hiesigen Orbitulitenkreide mit dem *Terrain sénonien* Frankreichs, Alles sicher Bestimmte spricht dafür, Nichts von Allem dagegen.

¹⁾ Fr. v. Hauer, Untersuchungen über die Ausläufer der Alpen westlich von Neustadt und Neunkirchen in Haidinger's Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften zu Wien. VI, pag. 9, 10.

Ausser diesem hier sehr versteckten, wenig entblösten, aber durch die ganze Mulde der Urschelau und auch hoch an den südlichen Gehängen der Haaralp verbreiteten Kalksandsteine, der auch in Kalkstein übergeht, kommt noch ein zweites orbitulitenführendes Gebirgsglied in derselben Mulde vor, ohne dass ich leider die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse beider hätte ermitteln können. Es ist eine sehr eigenthümliche Breccie, die in mächtigen quaderartigen Blöcken (oft wie kleine Häuser), die überall mit ausgewitterten Hornsteinstückchen gespickt sind, in der Grutttau (Hansens Grutten) auf der Wiese, im Walde und am nördlichen Berggehänge umher liegt. In Trümmern liegt das Gestein auch in Menge auf dem Wege vom Haselbergerhof zum Steinbruch, ebenso in dem unteren Theile des Nestelau- und des Thoraubachgebietes. Anstehend ist es dagegen an dem ganzen Südgehänge der Haaralp bis ziemlich hoch hinauf. Man findet es auf dem Wege von der Grutttau nach der Linner- und Haaralp. Das Gestein ist äusserst mannigfach gestaltet; bald scheinbar dicht, splittrig, unter der Loupe sich aber fast nur aus kleinen, für das blosse Auge kaum sichtbaren Körnchen wie der oolitische Kalk der Alpen zusammengesetzt erweisend, bald gröber oolitisch, bald breccienartig. Kieselarm, mit einzelnen kleinen, bunten oder schwarzen Hornsteinstückchen, völlig gespickt mit solchen, ja streifweise ganz Hornstein. Lichtgrau, dunkelgrau, gelblich und röthlich von Farbe, aber fast immer einen gelblichen Rückstand beim Auflösen zurücklassend. Auf der Verwitterungsrinde feinkörnig, mit gröberen rundlichen Körnern, mit eckigen kleinen und grossen Feuersteinmassen besetzt. An den Gehängen der Haaralp verbindet es sich mit der dolomitischen Breccie des unteren Kalkes, so dass eine Gränze schwer zu ziehen ist, und man fast zum Glauben geführt werden könnte, dass diese Dolomitbreccie hierher gehöre. Unter der Loupe zeigt sich das Gestein voll kleiner und grosser organischer Reste und Trümmer, von denen viele die zellige Zusammensetzung von Bryozoen besitzen, zu denen sie ohne Zweifel auch theilweise gehören. Von grösseren Versteinerungen fand ich da, wo sich der Weg vom Brand nach der Urschelau nach Südwest umbiegt und aus der Enge hervortritt, grosse und kleine Orbituliten (*mammillata?*) und Trümmer eines grossen gefalteten Pecten; auf dem Wege vom Haselberge nach dem Steinbruche am Haselberge Nerineen, die leider eine genauere Bestimmung nicht zulassen, doch scheinen sie von den bei d'Orbigny abgebildeten Arten abzuweichen. Dieselbe Breccie traf ich schon früher in dem Schleifmühlengraben bei Unter-Ammergau, auch in der Nähe des Neocom. Obgleich manche Varietäten des Gesteins sich an solche des Untersberger-Hippuritenkalkes in ihrer petrographischen Beschaffenheit anschliessen, so möchte ich doch diese Breccie nicht von dem Orbitulitenkalksandstein als besondere Etage trennen. Nach Rudisten suchte ich noch vergebens. Mögen wir hier also nur das *Terrain sénonien* allein vertreten, mögen wir in der letzten Bildung, was erst zu beweisen wäre, noch einen Vertreter des *Terrain turonien* hinzubekommen; das steht immerhin fest, hier in der Grutttau tritt mittlere Kreide deutlich, ja unzweifelhaft auf, und diese mittlere Kreide beschränkt sich, ähnlich wie die Gosaubildungen anderer Localitäten, auf eine Beckenbildung,

und nimmt an der Zusammensetzung der Hauptgebirgsstöcke keinen Antheil; letztere müssen sich demnach, wenn auch als niedrige Bergrücken und Gehirgszonen, aus dem Meere der mittleren Kreidezeit erhoben, und Festlandgebildet haben. Die mächtige Zerstörung der Orbitulitenschichten selbst beweist freilich, dass auch sie in Mitleidenschaft bei den späteren Alpenhebungen gezogen wurden.

III. Untern- und Eisenberg. Statt die im Vorstehenden erkannten Gebirgslieder in ihrer westlichen Fortsetzung jenseits der Weissachen zu verfolgen, wird es am besten sein, hier gleich den südlichen Schenkel der tiefen Mulde, worin die mittlere Kreide eingebettet ist, folgen zu lassen, und so das Profil des Traunthales weiter gegen Süden zu verfolgen.

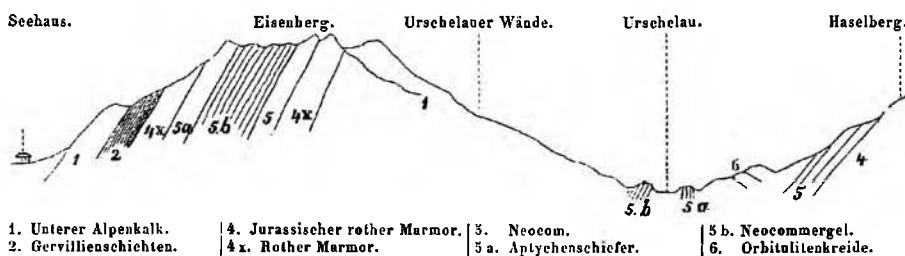
Obengenannte Berge mit ihrer westlichen Fortsetzung bilden die Südbegrenzung des schönen, weiten Ruhpoldingkessels und zugleich auch die Südbegrenzung der Urschelau. Von Ferne gesehen erscheinen sie als eine fortlaufende, steilabfallende, waldig-felsige Bergkette, die von der Traun nach dem Kessel von Röthelmos hinüberzieht; ihr Bau ist aber minder einfach als ihre äussere Erscheinung von vorne, auch an ihr durchschneiden die Gebirgsbildungen in ihrem Streichen schief den Berg, womit sich jedoch bei genauerem Vergleiche die orographische Zusammensetzung des Gebirgsrückens in Zusammenhang zeigt.

Der Fuss des Unternberges, der dem Rauschenberge westlich gegenüber sich erhebt, zeigt an der Strasse von Ruhpolding nach Seehaus folgende Zusammensetzung. Hinter der Fuchsau ist das erste feste Gestein, welches neben dem Wege hervortritt der Neocom mit seinen bleichen Mergelkalkschiefern in steil aufgerichteten Schichten. Aptychen und Ammoniten kommen vor, leider ist an der Strasse selbst aber wenig entblösst, und diese so zerklüftet, dass etwas Gutes nicht zu gewinnen war. Wenn Herr Conservator Schafhäütl *A. alternans* in der Fuchsau angibt, so stammt er wohl von dieser Localität, und würde meine frühere Ansicht, dass diese Aptychenschiefer zum Jura gehören, natürlich mehr stützen als widerlegen. Was ich von Versteinerungen fand, erlaubte eine sichere Bestimmung nicht; nur Lagerung und Gesteinsbeschaffenheit lassen mich die Schiefer für Neocom ansprechen. Gleich dahinter tritt der Fuss des Unternberges mit der Pointer-Wand selbst an die Strasse und damit der durch einen Steinbruch aufgeschlossene rothe obere Marmor. Rothe ammonitenführende Pentacrinitenkalke, theils schiefrig, theils in mächtigen Bänken von knolliger concretionärer Bildung fallen südlich ein, wie das südliche Einfallen dann überhaupt im ganzen Profil des Traunthales das vorherrschende ist. Der nach dem scheinbar Hangenden zu in mächtigen Bänken brechende Kalk bildet den ganzen ersten Bergvorsprung gegen die Seetraun, hinter dem wieder eine freundliche kleine Weitung mit dem Hofe Weich folgt. Der Weichergraben, der steil, eng und dicht verwachsen von Osten herabkommt, folgt einer Gesteinsscheide. Es sind diess die Schichtenköpfe der weichen, dunklen, lettigen Schichten der Gervillienbildung, die in seiner Tiefe anstehen. Mit ihnen ist ein merkwürdiges sandsteinartiges Gestein von grauer Farbe verknüpft, was aber nur aus dichtverkittetem abgerollten Kalkstein- oder Dolomitsand und kleinem glatten Dolomitgerölle besteht.

Die einzige Versteinerung aus ihm war eine kleine *Naticella*. Der Kalkstein nördlich davon ist lichteröthlichgrau, voll weisser Spathadern, die beim Verwittern als gelbes Adernetz über der Oberfläche hervorstehen. Gegen Süden, im scheinbar Hangenden, der südlich einfallenden Schieferbildung folgte die viel verbreitete lichte Dolomitbreccie, und der sehr regelmässig parallelepipedisch abgesonderte, feinkörnige, fast dichte Dolomit (sogenannter Würfelkalk der Forstleute), Glieder des unteren Alpenkalkes. Leider ist der Graben so von Gerölln erfüllt und so verwachsen, dass er in dem von mir besuchten Theile sehr wenig Aufschluss gewährte; ich zweifle aber nicht, dass man beim weiteren Absuchen auch hier, wie in dem folgenden Profil, nicht bloss die Gesteine, sondern auch die Versteinerungen der Gervillienbildung finden wird.

Dolomit oder dolomitische Kalke (Gemeenge von Kalkstein mit Dolomit, die beim Auflösen in kalter Salzsäure anfänglich ein feines Dolomitpulver zurücklassen) erheben sich über dem Weichergraben und an der Eiche gegen die Labau zu den steilen felsigen Höhen der Gschlösslwand, welche eine Strecke längs des Längenthales der Seetraun vorläuft. Der ebene Thalboden der Labau, einer Nieder-alpe, ist wohl durch Ausfüllung eines früheren kleinen Gebirgssees entstanden; wie wir deren noch mehrere im oberen Theile des Seetraunthales finden. Der schöne grüne Wiesenboden der Sichernalpe, von herrlichen Ahornen umringt, der mächtige, wie ein hohes Felsschloss emporragende Kienberg im westlichen Hintergrunde, geben ein schönes Landschaftsbild. Man kommt durch eine Thalenge, wo südlich weisser Kalkstein, nördlich grauer sich lagert, ohne dass ich Versteinerungen fand, da thut sich das Thal wieder etwas auf zu dem verborgen gelegenen Seehaus und wir gelangen zum Ausgangspuncte eines kleinen Profils über den Eisenberg, die östliche Fortsetzung des Unternberges.

Fig. 1. Profil von Seehaus nach dem Haselberg.



Profil des Eisenberges. Der vordere Zettelgraben ist eine steinreiche enge Schlucht, die von der Höhe des genannten Berges nach Seehaus heraus führt. Der untere Theil durchschneidet die mächtigen südlich einfallenden Bänke versteinungsleerer Kalke und Dolomite? (die Probestücke sind auf der Tour verloren gegangen!), endlich kommt man zu den grauen Kalksteinen und Schieferthonen voll von den Versteinerungen der Gervillienbildung, deren Schichten unter 45° in Süd fallen. Es ist ein Haupt-Fundort dieser Versteinerungen, besonders der Carditen, Myophorien, Nerineen, aber es kommen

auch die der *O. Marshii* ähnliche Auster, die Gervillien, Terebrateln hier vor, die ganzen Schichten erfüllend und auf den Schichtenablösungen der Kalksteinplatten nach Entfernung des Thones vorzüglich schön hervortretend. Graue, von weissen Spathadern durchzogene, aussen gelb verwitterte versteinungsarme Kalke fehlen auch hier nicht. — Wie nördlich vor den Schiefen des Weichergrabens die rothen Marmore auftreten, so nun auch hier zunächst in ausgezeichneten, theilweise ganz aus Hornstein zusammengesetzten dünnen Platten, aber auch in mächtigen Bänken. Die Ausbeute von Versteinerungen aus ihm waren leider nur *Pentacriniten* und *Belemniten*-Bruchstücke. — Wie nördlich vor dem rothen Marmore der Pointerwand die lichtgrauen *Neocom*-Kalkmergel lagern, so auch hier; zunächst die weissen oder lichtgrünen Kalkmergelschiefer voll schwarzen Hornsteines, die *Aptychenschiefer*, dahinter ein mehr thoniger lichter Kalkmergel, wie sie anderen Orts voll Versteinerungen sind. Beide bilden mit sehr steilem südlichen Einfallen die Höhe, über welche sich dann nordwärts in einzelnen bizarren Felsen wieder der hornsteinreiche Kalkmergel erhebt und endlich auch der rothe Marmor wiederkehrt, die vorderen über die Urchelau sich erhebenden Wände des Eisenberges bildend und in der Feuerwand steil gegen die Urchelau abfallend. Diese Schichten ziehen westwärts nach dem Sulzgrabenkopfe hinüber, von dem eine mächtige weisse Placke (*Aptychenschiefer*?) herabzieht. Durch den steilen Sulzgraben ging es rasch nach dem uns schon bekannten Brand in der Urchelauer Achen hinab. Ohne dass ich hier versteckt unter Schutt und Vegetation die Gervillienformation hätte auffinden können, trat ich unmittelbar wieder in das Gebiet des viel verbreiteten Dolomites des unteren Alpenkalkes, des regelmässig zerklüfteten sogenannten Würfelkalkes. Erst im Bette der Achen traf ich wieder in den Schichtenköpfen des steil aufgerichteten Schieferthones, in dem ich keine Versteinerungen fand, dessen Alter mir unbekannt, jüngere Gesteine, endlich jenseits in der Gruttau die evidente mittlere Kreide. Der Weg, der durch Gernsrenvier führt, lohnte. Es ergab sich daraus, dass Süd- und Nordfuss und Gehänge aus dem unteren Alpenkalk gebildet ist, über dem südlich die Gervillienbildung wohl aufgeschlossen lagert, zwischen diesen Bildungen ist dann der rothe Marmor und das *Neocom* eingeklemmt, so dass letzteres normal die Mitte der Mulde einnimmt. Die ganze Schichtenfolge ist dabei nicht bloss zusammen-, sondern auch nach Norden zurückgefaltet.

Verfolgen wir nun die Urchelau zurück, so treffen wir bald an dem Südufer der Achen, der Stelle gegenüber, wo ich die *Orbituliten* in der Breccie fand, wieder die *Aptychenschiefer* nebst rothen Kalkschiefer mit südlichem Einfallen eine niedrige Felswand, an der die Achen hinfließt, bilden. Der daraus bestehende Hügel liegt isolirt am Fusse der hoch darüber sich erhebenden, aus dem unteren Alpenkalk gebildeten Sulzbacherwände, ohne dass ich den weiteren Zusammenhang dieses *Neocom*s mit dem weiter abwärts im Urchelauer Thale anstehenden wirklich nachweisen konnte. Weiter aufwärts, oberhalb des freundlich gelegenen Urchelauer Kirchleins steht nochmals ein Gestein an, welches ich nur

mit Zweifel zum Neocom zähle, es ist ein dunkler Sandstein mit kalkigem Bindemittel, aussen sich bräunend, der aber deutlicher den Sandsteincharakter trägt, als der mit Orbituliten. Seine Bänke, geglättet durch das Wasser, stehen am niedrigen nördlichen Ufer und in der Achen an, und sind durch den Wegbau anderen Orts entblösst worden. Ein *Ammonites Astierianus*, den ich dem früheren Herrn Forstmeister von Ruhpolding verdanke, soll bei diesem Wegbau gefunden worden sein; das Gestein stimmt auch so mit dem Crioceras reichen Kalksandstein des Schallenger Bruches und dem Sandsteine des Rossfeldes überein, dass ich kein Bedenken trage, auch diesen Sandstein dem Neocom, welcher hier in der Tiefe der Urschelau ansteht, zuzurechnen. Nördlich führen die Gewässer nebst den Aptychenschiefen die Glieder der Orbitulitenkreide, ja Gesteine, die ich auswärts am Rande des Gebirges unbedenklich für den Nummulitenkalk ansprechen würde, herab; an der Südseite dagegen tritt bald die Fortsetzung des Dolomitzuges des Sulzbachgrabens an die Achen heran und endlich tritt derselbe selbst an die Nordseite des Thaies und verbindet sich dem früher kennen gelernten Dolomite des Grundberges. Im wahren Felsklamm kommt die aus Röhthel- und Eschermos sich sammelnde Achen durch die Längau nach der schönen Urschelau, dem ersten bleibend bewohnten Winkel in diesem Theile des Traungebietes. Der neuangelegte Weg von Urschelau nach der Röhthelmosklause ist durch den wohlgeschichteten, Stunde $7\frac{1}{2}$ streichenden, unter 80° in Süd einfallenden, Dolomit an der Südseite der Längau hindurch gearbeitet. Der Dolomit besteht aus abwechselnd graulichweissen mit schwärzlichgrauen schiefrigen Dolomitschichten, die schwarze thonige Ablösungen besitzen; ebene mit Spath erfüllte Klüfte durchsetzen das Gestein. Der Wechsel verschiedenfarbiger Schichten, die regelmässige polyedrische Zerklüftung geben dem Schichtensysteme einen eigenthümlichen Charakter; weiterhin gegen Röhthelmos nimmt es dann wieder das gewöhnliche Ansehen an, das Gestein ist der regel- oder unregelmässig zerklüftete, feinkörnige, lichtgraue Dolomit mit Bitterspath-Krystallen in Drusenräumen und Klüften.

Eine Brücke führt unterhalb des angegebenen Schichtensystems auf das rechte südliche Ufer und zu einem näheren Pfade aus der Urschelau nach der Röhthelmosalp hinüber. Man steigt über den unteren Alpenkalk in die Höhe, trifft endlich auf die losen umherliegenden grauen Kalke mit Versteinerungen der Gervillienbildung und so endlich auf der Höhe dieses niederen Bergrückens, der Röhthelmos und Längau trennt, wieder auf den südlich des Dolomites des Sulzbachgrabens und der Längau gelegenen rothen Marmor, der wahrscheinlichen östlichen Fortsetzung des rothen Marmors vom Eisenberge. Leider erlaubte es mir die erwähnte Ungunst der Witterung und der einbrechende Abend nicht, seine östliche Fortsetzung nach der Sulzmaisalp, an der Ammoniten vorkommen sollen, zu verfolgen. Röhthelmos ist, wie der Name sagt, ein kleiner moosiger Gebirgskessel, voll Alpenhütten, in den die steilen nordwestlichen Felswände des Kienberges eben so pittoresk hereinschauen, wie die östlichen nach Seehaus und dem Thale der Seetraun. Leider war mir so wenig wie bei der Sulzmaisalp

der Besuch der sandigen Hörndalp, an der ebenfalls Petrefacten vorkommen sollen, gestattet. Sie liegt einsam, hocheben und schwer zugänglich auf dem Joche zwischen Kienberg und Sulzgrabenkopf, jenseits von ihr laufen die Gewässer zuletzt vereinigt mit denen des Zettelgrabens nach Seehaus hinab. So hätten wir diesen Bergzug umgangen im Osten, wären durch den Zettelgraben zu seiner Höhe hinauf und durch den Sulzgraben hinab nach der Urschelau, hätten diese dann in ihrem oberen Theile durchwandert, um endlich noch das Westende kennen zu lernen, und hätten dann aller Orten die gleiche Folge der Schichten von dem unteren Alpenkalk bis zu dem Neocom gefunden wie in den nördlichen Bergen, nur den Lias hätten wir auch hier vermisst wie in der Gruppe des Hochfellen, doch vielleicht sind auch darin spätere Forscher glücklicher.

IV. Wössener Kienberg, Rauschenberg. So nahe dem Kienberge wäre es Unrecht, nicht einmal abzuweichen vom gewöhnlichen Gange der Untersuchung und im Westen zu beginnen.

Der „Wössener“ Kienberg, zum Unterschiede vieler anderer Kienberge so benannt, der Volkssage nach ein Goldberg, dessen Schätze tückische Berggeister hüten, erhebt sich ringsum von anderen Bergen abgeschnitten zwischen Seehaus und Röthelmos als gewaltiger, unwegsamer, nach allen Seiten in steilen Wänden abstürzender Fels hoch über alle benachbarten Berge, nahezu ebenbürtig den gegenüberliegenden hohen Gränzgebirgen, wahrhaft wie eine Felsenburg der Berggeister; kein Wunder, dass die Sage sich an ihn anknüpft. Führt nicht eine enge Felsklamm steil zwischen den Felswänden der Westseite von Röthelmos aus hinauf, so würden die würcigen Weiden auf seiner Höhe, die in einer von dem höheren felsigen Nordrande und den südlichen Felsgehängen gebildeten Mulde liegen, nicht zugänglich sein, da nur wenig andere, nur unter der Führung der auf ihm genau bekannten Jäger oder Holzknechte, gangbare Pfade hinaufführen. Jetzt liegen zahlreiche Hütten auf der Westseite, die ich leider beide Male, als ich auf dem Gipfel bei drohendem Wetter war, verlassen und verschlossen fand. Nördlich und südlich der Klamm steht der sehr steil südlich einfallende untere Alpenkalk und Dolomit an, dessen wohlgeschichtete Bänke auch die Felsgewände über Wappbach, welcher das Westende abschneidet (Weg von Röthelmos zum Lödensee), zusammensetzt, und der dort in endlosen weissen Schutthalden herabtrümmert. In der Klamm selbst ist diesen Kalken nun eine eigenthümliche Bildung scheinbar eingelagert, welche hier scheinbar die gleichartigen Kalke der Nord- und Südgehänge in zwei verschiedenalterige trennt; es sind Schieferthone, schwärzlich oolithische Kalke und feinkörnige glimmerreiche Sandsteine. Der Kalkstein, der unmittelbar, und zwar im Liegenden und Hangenden gleichartig, diese Schieferbildung begränzt, ist sehr fest, dicht, lichtgrau, aussen gebleicht und ziemlich rein, leicht löslich in Salzsäure bis auf geringen Rückstand von Kieselhäutchen. Auch in der Labau, und auch anderen Orts, findet sich solcher reiner Kalkstein in unmittelbarer Verbindung mit dem Dolomit des unteren Alpenkalksteines. Versteinerungen fand ich nicht in ihm. Der zwischengelagerte

oolithische Kalkstein ist schwärzlich, sehr bituminös, voll rundlicher kleiner Partien, die beim Auswittern sich als wahre durch Ueberrindung entstandene Oolithe erweisen, die mit bleicherer grauer oder gelblicher Farbe sich vom dunklen oder lichten rostfarbigen Grunde abheben. Diese rundlichen oder auch in die Länge gezogenen Oolithe mit ausgezeichneter concentrisch-schaliger Structur umschliessen meist als Kerne Petrefacten, am häufigsten *Cardita cf. decussata*. Ausserdem fand ich einen gefalteten Spirifer, eine gefaltete Auster, Pentacriniten, Cidarisreste, Scyphien. Der sehr feinkörnige Sandstein ist schwärzlich-grünlichgrau, voll kleiner silberweisser Glimmerblättchen, braust nur wenig mit Säuren und gleicht sehr den feinkörnigen Sandsteinen, die ich mit grauen Kalksteinen der Gervillienbildung verknüpft im Thale der Partenach auftreten fand. Herr Escher v. der Linth fand ähnlich gelagerte Sandsteine mit den Gervillien-schichten verknüpft, Pflanzen der Alpenkohle führend, im Vorarlbergischen; unser Sandstein scheint aber Nuculen zu führen und sich so als Meeresbildung zu documentiren. Auf der Höhe endlich bei den Alphütten fand sich nicht allein ein röthlich-gelber spathiger Kalkstein wunderbarlich ausgewaschen wie ein altes Karrenfeld, sondern es fanden sich ausser dem gross-oolithischen Kalk auch ein wahrer feiner körniger Roggenstein von der Zusammensetzung wie ihn zuerst Hr. Schafhäutl im bayerischen Gebirge aufgefunden und dem Jura zugerechnet hat. Er führt dieselben kleinen Reste, die mit ihren durchscheinenden Kernen durchaus nicht an Ueberrindung, sondern an organische Gebilde erinnern. Diese Bildung streicht über die Höhe in die Tiefe der Mulde hin und gibt Anlass zur Bildung einer Quelle. An der Seite über Wappbach liegt hoch oben, schwer zugänglich, der nutzlose Bergbau, in dem leider schon ein Menschenleben dem Aberglauben geopfert wurde; ihn zu besuchen fehlte mir die Zeit. Nach dem zu urtheilen, was ich von seinen Erzen sah, sind es Kiese, die in der Gervillienformation so häufig sind, auf welche man baut.

Mein letzter Besuch des Kienberges führte mich von Süden, vom Bödensee aus, auf einem schwierig auffindbaren Pfade hinauf. Auf ihm fand ich im Hangenden des unteren Alpenkalkes, dicht über dem Bödensee, in einem neuentstehenden Graben, dessen Bildung eine Holzriesse eingeleitet hat, die Gervillien-schichten in ausgezeichneter Weise, vor vielen Orten petrefactenreich, aufgeschlossen. Der in der Bildung begriffene Wasserriss ist in seinem unteren Ausgange berast und verräth da so wenig, was oben zu erwarten ist, dass man ihn leicht verfehlen kann. In Seehaus lässt er sich leicht erfragen. Schwarze Schieferletten und zwischengelagerte dunkelgraue Kalksteine mit schwärzlicher Thonablösung sind die Gesteine, die erfüllt von Versteinerungen sind. Hier finden sich mehrere Austernbänke von der *Ostrea Marshiiiformis n. sp.*, ausser ihr aber noch fast alle anderen Versteinerungen der Formation, selbst häufige verkieselte Gasteropoden; eine prachtvolle grosse Perna ist anderer Orts noch nicht vorgekommen. Am interessantesten wurde mir aber der Graben dadurch, dass ich zu unterst gegen den untern Alpenkalk mit dem grauen Kalkstein zusammen einen Kalkstein ganz von der gross-oolithischen Bildung fand, wie er jenseits an der Klamm oben beschrieben

wurde. Das Vorkommen von Quellen an diesen Südgehängen, wie mir mein Führer angab, spricht dafür, dass diese thonreichen wasserhaltenden Gesteine auch weiterhin durch diese Gehänge fortsetzen; das Vorkommen des unteren Alpenkalkes an dem Nordufer des flachen Lödensees, dass auch diese Gervillien-schichten dem unteren Alpenkalk scheinbar zwischengelagert sein müssen, wie die Schichten der Klamm. Die Lagerung des untern Alpenkalkes aber in der Wappbach macht es wahrscheinlich, dass wir es hier nicht mit einer blossen einfachen Zusammen-faltung der Gesteine, als Ursache der Lagerung, sondern mit einer mächtigen Verwerfung zu thun haben.

Der Schösslwand des Kienberges gegenüber erhebt sich der weisse untere Kalkstein des Seekopfes, beide fassen den niedlichen Förchensee und trennen Seehaus von dem oberen, mit Seen erfüllten Thale, in dem der Kienberg fusst, ab. Der Zirmberg begleitet von da den unteren Theil des Seetraunthales parallel dem Unterberg im Süden. Dass er wirklich die östliche Fortsetzung des Südgehänges vom Kienberge sei, beweist der graue Kalkstein, aus dem er besteht und die petrefactenreichen Gervillien-schichten, die auch hier durch eine Bank der *Ostrea Marshiiiformis* ausgezeichnet sind, die aber, was anderer Orts in denselben selten ist, als Steinkern vorkommt.

Dem Zirmberge gegenüber tritt die Schwarzachen aus einem, die Rück-seite des Rauschenberges begleitenden, nach Westen gegen die Traun, nach Osten gegen den Weissbach sich abdachenden Längenthale, durch welches ein Richteweg von Reit im Winkel und Seehaus nach Reichenhall führt. Hinter der ersten Felsenge, die mir in Dunkelheit des Abends aus unterem Alpenkalk zu bestehen schien, hatte ich dort, wo man in die Schwarzachenalp eintritt, beim Gatterl die wohl erhaltenen reichlichen Versteinerungen der Gervillien-schichten gefunden, hier von derselben Facies wie jenseits am Südfusse des Kienberges; die drei Fundorte über dem Lödensee, am Zirmberge und in der Schwarz-achen liegen so genau auf einer Streichungslinie, dass der Querriss des Fisch-baches auch hiernach total die Natur einer Verwerfungsspalte verläugnet, die bei anderen Querspalten übrigens so häufig ist, dagegen möchte das ganze ausge-dehnte Längenthal des Weisssees, der Lödensee, der Lödenböden, welche über den Sattel südlich des Zirmrückens hinüber zum Schwarzachenthale fortsetzt, und diess selbst eine grosse Verwerfungsspalte sein.

Der Rauschenberg erhebt sich rasch mit steilen Felswänden, hoch über einen von Wald, den nur die mächtigen langen Schutthalden unterbrechen, bedeckten steil geböschten Fuss. An der Nordseite gegen den Gebirgssattel am Froschsee sind seine tausendfach übereinander gelagerten Schichten in der Rich-tung des Streichens abgerissen, und die obere Bergkante läuft entsprechend fast geradlinig fort; gegen Westen senken sich die Schichten südwärts zum Schwarz-achenthale, so dass die Schichten, die oben die höchste Bergkante erreichen, südlich niedere Hügel gegen den Rauschenberg, am Eingange der Schwarz-achen, bilden, in deren Hangenden die obenerwähnten Gervillien-schichten

lagern. — Mir blieb nur zu einer einzigen Excursion über den Berg Zeit. Mein Weg führte mich von Inzell durch den Kienberggraben an den verfallenen alten Hüttenwerken vorüber, hinauf zu der Knappenstube, von da über den Streicher nach der Kienbergalp, und sodann hinüber nach der Rauschenbergalp, von der ich südwärts nach der Schwarzachen, zum Suchen der dortigen Gervillenschichten, hinabstieg. Die in jeder Beziehung lohnende Excursion (der Rauschenberg ist weithin sichtbar, oft des Nachts wie der benachbarte Staufen durch mächtige, mit dem harzigen Knieholz (Latschen) seiner Höhe gespeiste Feuer gezeichnet, bietet daher umgekehrt auch eine herrliche Aussicht) hätte mehr Zeit verdient, als ich darauf verwenden konnte. An der ganzen Nordseite war die Gesteinszusammensetzung sehr einfach, aller Orts stand an oder lag in Trümmern umher der lichte Dolomit, der untere Alpengestein deutlich geschichtet, die Schichten vorherrschend südlich einfallend. Der Kalkstein ist ausgezeichnet krystallinisch körnig, voll Drusenräumen mit Kalkspathauskleidung. Gerne hätte ich wenigstens einen Blick in das Innere des Berges gethan; an mancher verfallenen Stollenmündung war ich vorüber gegangen, über manche Halde weggestiegen, allein im Knappenhaus war Niemand, der im Betrieb befindliche Stollen war verschlossen; so musste ich mich mit den Halden begnügen, auf denen dann Bleiglanz und Bleierde, Zinkblende und Galmei, eingesprengt und Kluftausfüllungen und Bekleidungen bildend, nicht selten umherlagen. Der einst wichtige, reiche Bergbau, der einst hunderten emsigen Bergknappen reichliche Beschäftigung gab, ist jetzt mit zweien belegt, und statt dass man früher eine jährliche Ausbeute von Tausenden von Gulden gewann, kommt man gegenwärtig noch nicht auf die Kosten. Der treffliche Flurl in seiner Beschreibung von Bayern und der Oberpfalz gibt uns Seite 151 im 15. Brief Nachricht über sein Aufkommen und seinen Verfall und über die in den Alpen nicht ungewöhnliche Art seines Vorkommens. Die älteste Nachricht ist von 1585, aber erst nahe 100 Jahre später lieferte der Ertrag den reichsten, schon im Beginne des nachhaltigen Betriebes 1682 mit 51,000 Gulden reinen Gewinn. Dieser fiel und stieg und fiel wieder, oft so, dass mächtige Zubusse Noth that, bis wieder hundert Jahre später 1774. Flurl kannte noch 72 Stollen an dem Berggehänge. Silber, Blei und Zink waren die gewonnenen Metalle. Wer sich weiter dafür interessirt mag am angeführten Orte darnach suchen.

Vom Fusse über die Knappenstube bis zum Streicher hinauf führte der Weg fortdauernd über Dolomit und zuletzt über den sehr dichten ebenso regelmässig wie andern Orts zerklüfteten lichtgrauen Kalkstein, der auch hier in unmittelbarer Verbindung mit dem Dolomit auftritt; da bot endlich der letzte Aufstieg zur Höhe neues Gestein. Scheinbar eingelagert diesem Kalksteine erschien das oolithische Gestein, wie wir es drüben am Wössener Kienberg getroffen; welches aber auch auf der ganzen Höhe am Kienberg, sowohl wie westlich an der Rückseite des Rauschenberges, den Dolomit und Kalkstein überlagert.

Es ist ganz derselbe schwarze und gelbliche, feine und grobkörnige Oolith, wie der grobkörnige, dessen concentrisch-schalige Oolithe wahrhaft durch Ueber-

rindung entstanden sind; ganz mit den Versteinerungen vom Wössener Kienberg, der hier auf dem Rücken einer, einige tausend Fuss mächtigen, erzreichen, Dolomit- und Kalksteinbildung so erscheint, dass man über die relative ursprüngliche Lagerung beider nicht im Zweifel sein kann, dass der Dolomit und Kalkstein die Unterlage, der oolithische Kalkstein das jüngere, überlagernde Gebirgsglied sei. Nicht verschweigen darf ich übrigens, dass mir Herr Dr. med. Ferchel zu Ruhpolding einen Belemniten zeigte, den er jüngst darin gefunden hat; er hat eine einzige seichte Furche an der Spitze und eine etwas übergebogene Spitze, wodurch er wohl dem *digitalis* ähnlich erscheint.

Leider fand ich auf den nach dem Schwarzachenthale sich hinabsenkenden Südgehängen des Rauschenberges alles verwachsen, und erst an der Schwarza wieder Aufschluss; dort standen die Gervillenschichten von gewöhnlichem Typus mit ihren grauen Kalksteinplatten, ihren Austern, Gervillien, Modiolen, Carditen, Myophorien und Limen an. Die gegenseitigen Beziehungen beider Bildungen, der gewöhnlichen Gervillenschichten und des oolithischen Kalkes, liessen sich hier nicht beobachten, und erst der folgende Tag brachte mir bei der Begehung des Wössener Kienberges den grössten Aufschluss.

Auch noch weiter ostwärts setzt übrigens dasselbe Schichtensystem wie am Wössener Kien- und am Rauschenberg fort. Der Staufen erhebt sich, dem letzteren ähnlich, jenseits Inzell; auch in seinem Dolomit setzen dieselben Erze durch, und von seinem Rücken besitze ich denselben gross-oolithischen Kalk, die *Cardita decussata* überrindend, durch die Güte des Herrn Revierförsters Mayr, gegenwärtig zu St. Zeno bei Reichenhall. Dass es übrigens keine blosse Localbildung sei, lehrt ein ganz übereinstimmendes, von der *Cardita* erfülltes Gerölle, welches ich aus dem Kies zwischen Perlenkirchen und Mittauwald bei St. Gerold aufblas. — Der Falkenstein am Nordfusse des Staufen bietet einen terebratelreichen Kalkstein, den ich leider unbesucht lassen musste. So wäre denn im Umriss das Gebiet zwischen Traun im Osten, Weissachen, Röthelmos und Wappbach im Westen, zwischen den Vorhügeln im Norden und der tiefen Verwerfungsspalte, welches die hohen Grenzberge im Süden trennt, geschildert, und noch zuletzt in dem oolithischen Kalke eine neue, uns bis dahin nicht vorgekommene Bildung bekannt geworden, die ich übrigens nach ihrem Vorkommen in Lödensee sowohl, wie nach ihren Versteinerungen nicht sowohl für etwas uns durchaus Neues, sondern vielmehr nur für eine andere Facies der weitverbreiteten Gervillienformation anzusehen im Stande bin.

Wenden wir uns nun westlich und durchwandern wir das Gebiet zwischen jenem eben genannten Querthale der Weissachen und seiner südlichen Fortsetzung, und zwischen dem Thal der grossen Achen, so weit als ich es auf meinen Ausflügen kennen gelernt habe, zunächst den Hochgern und die Höhen südlich bis zum Laitenbach im Süden, dann kurz noch die Höhen zwischen letzterem und Reit im Winkel. Die Verhältnisse brachten es mit sich, dass ich über diess Gebiet nur lückenhaft referiren kann, besonders bedauern muss ich es, dass es mir nicht möglich war dem Hochgern selbst mehr Zeit zu widmen.

V. Hochgern und Rechenberg. Der Gipfel des Hochgern erhebt sich näher dem Ostende eines, die Waldgränze überragenden, felsigen Bergzuges, der von Eschelmos im Osten nach dem Thale der grossen Achen bei Marquartstein im Westen fortstreicht. Nach Norden fällt er in steilen mächtigen Felswänden gegen die Staudacheralp ab; gegen Nordosten schiebt er das felsige Sideleck vor; gegen Osten und Süden laufen niedere, zum Theil felsige Rücken hinab, zwischen denen grüne Weiden und Bergmahden bis zu seinen obersten Rücken hinaufziehen. Während daher an seiner Nordseite nur die einzige Staudacher- (Eipel-) alp liegt, umgeben ihn im Süden eine Reihe ärmerer oder reicherer, durch Felsrücken von einander getrennter Alpen; im Osten die Hinteralp, im Süden die Bischofsfellneralp, die Krumbach, die Gernalp und im Westen endlich die herrliche Weitalp mit köstlicher Aussicht.

Das Längenthal des Kaltenbaches und Buchengrabens, getrennt durch das Bergjoch, auf dem die windige Jochbergalp gelegen ist, trennt die vom Hochgern abhängigen Bergrücken vom südlicher gelegenen Rechenberg, dessen Südgehänge in den Leitenbachgraben abfallen.

Vom Hochgerngipfel aus gesehen, gleichen Ferchelachrücken zwischen Krumbach und Jochbergalp und Rechenberg, ihre Steilgehänge dem Hochgern zukehrend, concentrisch ihn als Erhebungscentrum umringenden Höhen; aber die Schichtenstellung widerspricht dieser Anschauung; die vorherrschend steil südlich einfallenden Schichten streichen fast überall zwischen Stunden $6\frac{1}{2}$ und $7\frac{1}{2}$, und durchschneiden so schief, sowohl die vom Hochgern nach Süden auslaufenden Strahlen, als jene scheinbar concentrischen Ringe, und nur im Achenenthal ist stellenweise das Streichen local abweichend.

Dolomit und graue Lithodendron führende Kalksteine sind die herrschenden Gesteine zwischen Eipelgraben und Kaltenbach, denen sich ausgezeichnet oolithische Kalksteine verknüpfen; rother Marmor und Mergelkalke voll Hornstein treten in dem Hauptzug des Hochgern auf, allein leider sehr versteinungsarm. Zwischen Jochbergalp und Leitenbach tritt dagegen im Rechenberg wieder die ganze Schichtenfolge vom Dolomit aufwärts bis zu den Crioceras-Mergeln des Neocom auf.

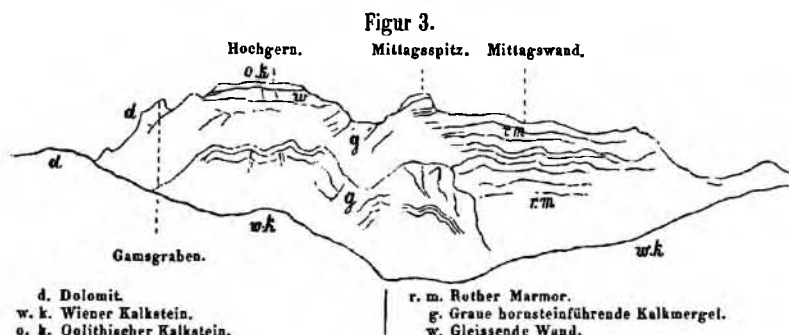
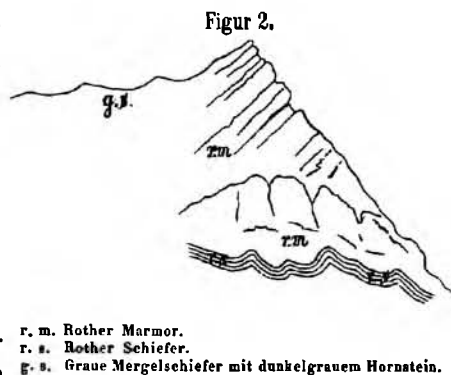
Der Hochgern, der durch eine herrliche Aussicht reichlich die geringe Mühe seines Besteigers belohnt, wird am besten vom kleinen, aber gastlichen Staudach, am Ausgang des Eipelgrabens aus besucht. Prachtvolle Wallnussbäume, dazwischen versteckt die Häuser, im Hintergrunde der finsternen Waldschlucht, der schön gestaltete, hohe Berggipfel des Hochgern liefern ein köstliches Bild. Schon oben verfolgten wir den Eipelgraben aufwärts bis da, wo er aus dem im Dolomit eingeschnittenen Längenthal austritt. Ueber breccienartigen und regelmässig zerklüfteten, sehr dichten Dolomit steigt man dann zur Staudacheralp südlich hinauf; da trifft man endlich am Eingang zur Alp auf einen sehr reinen weissen Kalkstein, an dessen Oberfläche häufig eine Menge undeutlicher Körper, offenbar organischen Ursprunges, von denen manche an Korallen erinnern, ohne

dass ich jedoch noch etwas Sichereres hätte finden können, auswittert. Dieser Kalkstein bildet ein förmliches, jedoch unterbrochenes Felsenriff, welches sich von dem östlich gelegenen Ettelen Mais über die Staudacheralp und dann westwärts die bizarren Felsen der Entzwiesellahner Wand bildend, weiter gegen das Achenthal fortsetzt, wo auf seinem niedrigsten Vorsprung das gegenwärtig nicht mehr bewohnte Schloss von Marquartstein liegt; die Felsen sind gegen Norden gekehrt. Neben dem Joch, über welches der Pfad von der Staudacheralp nach dem Schnappenkirchlein hinüberführt, steht in seinem Streichen ein ausgezeichnet, ebenfalls weisser Dolomit an, in dem ich Höhlungen fand, wie sie aufgelöste Lithodendren zurücklassen. Kurz vor jenem Joch, östlich davon, kann man unmittelbar nördlich vor dem weissen Kalkstein auf eine, aus rothem Kalkstein bestehende, steil in das Eipelthal abstürzende Felswand hinaustreten, deren Zusammenhang mit den anderen rothen Kalken der Gegend mir unklar blieb; den Sonnenwendfeuern, die auf ihm weit in das Land hinausleuchten, verdankt sie den Namen Feuerwand. Doch zurück zur Staudacheralp. Ueber ihr steigt, gerade südwärts, die rothe Felsenmauer der Mittagswand auf; auch hier erwecken die unzähligen, in der Richtung des Streichens abgerissenen Schichten, bei oberflächlicher Betrachtung, den Glauben an horizontale Lagerung. Grosse Quadern und Platten des rothen Marmors, die in jedem Frühling niederbrechen, bedecken den Grund der Alp und die südlichen Gehänge über der Alp. Leider war ich nicht im Stande in dem Kalkstein, der dem Marmor des Alpenthales sowohl wie dem concretionären Kalkstein des Haselberges gleicht, deutliche Versteinerungen zu finden; bei mehr Zeit zum Suchen werden sie auch hier gewiss nicht entgehen. Westwärts setzt dieser Kalkstein mit dem Lercheck über der Weitalm in das Achenthal fort, wo hinaus dann auch am Fusse des Kienberges ein kleiner Bach eine Menge von Trümmern hinausgeführt hat. Dort ist das Gestein zum Theil sehr lichtrosenroth und zeigte Belemniten (?).

Südwestlich der Alp liegt der Hochgerngipfel (siehe Figur 2) selbst, ebenfalls mit steilen Felswänden, an denen die gleissende Wand fernhin beweist, mit welcher mächtigen Gewalt diese Gipfel und Felswände aufgerichtet worden sind; sie gleicht von Weitem ganz einer grossen Rutschfläche. Die mächtigen Wellenlinien, in denen die Schichtenbänke an den Wänden des Hochgern fortlaufen, legen gleichfalls Zeugniss dafür ab. Eine Lücke zwischen Mittagswand zur Rechten und Hochgern zur Linken führt steil über Trümmer und Rasen zur Höhe hinauf, wo sie zur Mulde ausgeweitet an der obersten Kante entspringt. Man kann von ihr aus entweder auf die Höhe der Mittagsspitze hinaustreten, oder sogleich noch eine Stufe höher zum Gipfel selbst hinansteigen, zuvor aber durch einen Trunk kühlen Wassers sich erquickern, welches hoch oben am Nordwestgehänge des Hochgerngipfels entspringt. Auf diesem Wege bekommt man denn nun auch die Schichten der Mittagswand im Profil (Fig. 3) zu sehen. An der Mittagsspitze fallen sie steil südwärts ein, aber local sieht man unmittelbar

über dem Wege auch den rothen Marmor steil nordwärts einfallen, auflagernd auf wellenförmig zusammengefalteten schiefrigen Schichten.

Am Wege selbst stehen dann noch die grauen Mergelkalke voll dunkelgrauen Hornsteines an, die sich auch nach oben in der Mulde ausbreiten und dann jenseits nach der Weitalp fortsetzen, wo sie dicht südlich neben dem rothen Marmor des Lercheck anstehen. Auch von den Nordhängen des Hochgern selbst werden diese Gesteine im Gamsgraben herabgeführt, wo unter rothem Marmor u. s. w. vorzüglich viele eckige



Bruchstücke des leicht zerstörbaren Gesteines dazwischen liegen. Das Gestein vom Gipfel des Hochgern selbst erwies sich daheim beim Anätzen mit Säuren als der ausgezeichnete Oolith. Das Gestein ist ein grauer und röthlichgrauer, zum Theil splitteriger Kalkstein mit weissen Kalkspathadern. Die kleinen, rundlichen, ovalen und selbst länglichen Oolithe sind anderen Ursprungs als die Ueberrindungsgebilde, besitzen vielmehr oft ein durchscheinendes Innere, so dass sie mehr zellenartig erscheinen; hie und da sind solche Zellen auch paternosterförmig aneinander gereiht, wie die Zellen von Nostoc. Derselbe Oolith, aus dem viel grauer Hornstein auswittert, fand sich auch am Ostgchänge unter den Gesteinen der Bischofsfellneralp und im Westen über der Weitalp, wo er den vorgenannten grauen hornsteinreichen Kalkmergeln folgt. Hier ist er so ausgezeichnet oolithisch, dass er mit blosssem Auge schon sichtbar wird, und zeigt auch sonstige verkieselte organische Reste.

Pentacrinus, kleine tonnenförmige Crinoideenglieder (*Eugeniocrinites* oder auch *Encrinus gracilis* ähnlich), undeutliche Zweischaler, aber bis jetzt Nichts von Entscheidung. Auf dem steilen Gehänge nach der Bischofsfellneralp, die ich schon beim Untergehen der Sonne hinanstieg, kommt man wieder über rothen Marmor, dann tiefer über die grauen lithodendronführenden Kalke, die sich hier karrenartig ausgewaschen zeigen.

Nach der Krumbach hinunter geht es über grasiges Gehänge, endlich folgt der plattenförmig abgesonderte graue Kalkstein mit verkieselten Lithodendren, dessen fast saiger aufgerichtete, steil südlich fallende Platten Stunde $7\frac{1}{2}$ streichen. — Auch von der Weitalm nach dem Achenthal hinab über Aggersgeschwend kommt man über die wohlgeschichteten grauen Kalksteine mit Lithodendren. — Zwischen Gernalp und Krumbach setzen diese Lithodendronkalke unter 60° in S. geneigt, den Hasenpoint, der die Ferchelach mit dem Hochgern verbindet, zusammen. So lassen sich diese grauen, verkieselte und verkalkte Korallen führenden Kalksteine von dem Achenthal über Aggersgeschwend, Hasenpoint, Krumbach, bis zur Bischofsfellneralp verfolgen; und auf dieser ganzen Strecke ist im Süden wieder der Dolomit ihr Nachbar, ganz von demselben Ansehen wie wir ihn nordwärts als die ältere Gesteinsaxe kennen gelernt haben, dem die jüngeren Glieder sich anlehnten. Dieser Dolomit der Südseite dürfte vielleicht durch den rothen Marmor, der westwärts der Bischofsfellneralp niedere Bühle auf der Hinteralp bildet, von dem gleichen Dolomit des Nordfusses und des östlichen Vorsprunges vom Hochgern, des Sideleck, getrennt sein; der rothe Marmor der Hinteralp aber die Vermittlung bilden zwischen dem des Hochgern und dem der gegenübergelegenen Eschelmosalp. Das Sideleck besteht aus Dolomit, der mit dem des Eipelgrabens und Bernpoints zusammenhängt, und so das ganze obere Gebiet des Eipelgrabens einnimmt; und wie jenseits hinter dem Dolomit der hinteren Röthelwand unter der Kaumalp der Gyps ansteht, so ist hier am Fusse des Sidelecks ebenfalls ein Bruch auf denselben Gyps wie der jenseitige, dem nur die reinen Alabasterpartien fehlen, entblösst. Rauchwacke findet sich auch hier in der unmittelbaren Nähe des Gypses. Das Vorkommen ist ganz das gleiche wie bei Partenkirchen und Oberau im Loisachthal. Das wären die Notizen von einer Umgehung und einer Uebersteigung des Hochgern; der Berg hätte mehr Zeit für seine Begehung gebraucht, als ich darauf verwenden konnte.

An der Ferchelach, die sich südlich von Krumbach erhebt, und wie bemerkt durch den Hasenpoint mit dem Hochgern verbunden ist, traf ich zuerst, dem steil südlich einfallenden Dolomit versteinerungsreiche Bildungen eingelagert, die Gervillenschichten. Zuerst fand sich schon unmittelbar hinter den Platten des Lithodendronkalkes grünes, aussen bleichendes oder gelbverwittertes Gerölle mit den Terebrateldurchschnitten; dann folgte aber am Pfade von der Krumbach nach der Jochbergalp fast unmittelbar über der Krumbach tiefer lettiger Boden am Wege und darin die innen grauen Kalksteine voll Versteinerungen; ausser Korallen fanden sich die *Avicula inaequiradiata*, *Mytili*, Gervillien, Carditen (siehe unten Verzeichniss der Verst.). Sie haben hier Dolomit im Hangenden und Liegenden. Auch jenseits nach der Jochbergalp und im Kaltenbach herrschen die dolomitischen Gesteine mit steil südlichem Schichtenfall; graue Lithodendronkalke erscheinen, wahrscheinlich durch Zusammenfaltung, nochmals ihnen wiederholt eingelagert, ohne dass ich Gervillenschichten weiter auf diesem Wege neben ihnen gefunden hätte.

Rechenberg. Mit niederer ruinenartig zerrissener Felsmauer erhebt sich derselbe unmittelbar über der Jochbergalp zu seiner Höhe, von welcher er steil, mit Felsgewänden zwischen dem Walde nach Westen, mit Wald und Almen bedeckt, von tiefen wilden Gräben (Süttelgräben) durchschnitten, nach Süden zum Leitenbach abdacht. Die Felsen des Manturrar gehören schon dem rothen Marmor an; ihre, oben weissen, spathreichen Kalksteinbänke fallen unter 70° in Süd bei Stunde $7\frac{1}{2}$ Streichen.

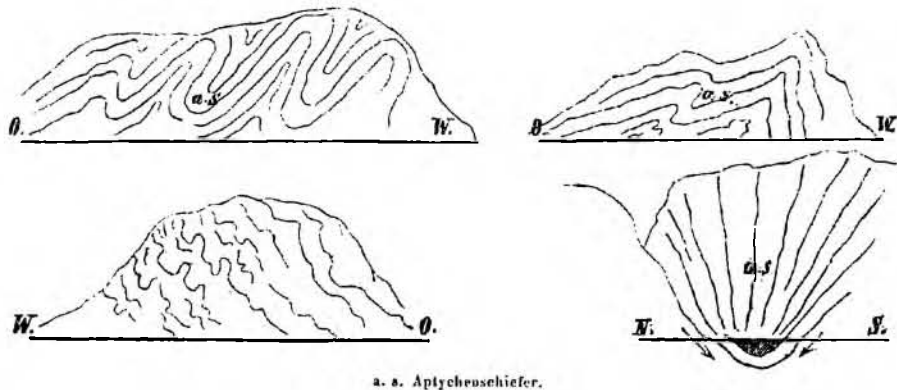
Am Wege zur kleinen Rechenbergalp stehen nördlich vor dem rothen Marmor graue Kalksteinplatten mit gleicher Structur und Form an, unfern westlich lagern um die köstlichste Quelle herum die aussen gelbverwitternden Kalksteinblöcke der Gervillienformation, und in noch weiterer westlicher Fortsetzung liegen unmittelbar neben dem Wege von der grossen Rechenbergalp nach Unter-Wössen, am sogenannten Gschwendwinkel, die Gesteine der Gervillienbildung, erfüllt von den charakteristischen und leicht kenntlichen Versteinerungen derselben, mit ihren Gervillien, ihren Myophorien, Carditen u. s. w. — Doch wieder zur Höhe. An der südlichen, der Rückseite des Rechenberges folgt nun gegen den Süttelgraben der gewöhnliche rothe Marmor, und zwar dem Gesteine nach der obere, verbreitete der Juraformation.

Etwas tiefer brechen unter dem Rasen und Gebüsch mergelige Schiefer von lichtgrauer Farbe hervor, denen festere Mergelkalkschichten eingelagert sind. Letzteren fehlen zum Ansehen der Amaltheenkalk und Mergel nur die dunklen Flecken, dabei führen sie dagegen auch imbricate Aptychen. Sie fallen bei Stunde 7 Streichen, mit 70° in Nord; lichtgrauer Mergel voll rothen Hornsteines in Knauern und Lagen, auch ammonitenführende rothe Kalksteine überlagern sie. Es folgt ebenso der rothe mergelige Kalkstein mit rothem Hornstein, der dichtere rothe Kalkstein, bis endlich tiefer wieder jurakalkähnliche Mergelkalke, in dünne Platten getheilt, folgen, anfänglich noch nördlich einfallend, dann saiger gestellt, darauf wieder eine kurze Strecke nördlich und endlich wieder normal südlich fallend. So steigt man über den rothen Marmor und diese lichten hornsteinreichen Mergelkalkschiefer im wildverwachsenen Süttelgraben hinab, und trifft endlich in der Tiefe des Leitenbaches auf weiche, aufgelöste lichtgraue Mergelschiefer mit den Versteinerungen des Neocom, mit *Ammonites Astierianus* und anderen Species, *Aptychus Didayi*, *Crioceras*, *Baculites*, einzelnen Rhynchonellen. Diese Neocommergel bilden eine Strecke aufwärts gegen die Friedalp, wohin zu endlich tiefer Schutt von Birken überwuchert alles bedeckt, und so auch thalabwärts gegen Wössen zu den Grund des Thales und wenigstens den unteren Theil seiner Gehänge.

Nach beiden Seiten, ostwärts gegen Röthelmos, westwärts gegen Wössen, treten dann die älteren Aptychenschiefer, jurakalkähnlichen Schiefer, und endlich der rothe Marmor hervor. Von der Friedalp folgte ich dem Wege an der Abziehwand nach der Röthelmosklause. Er war weithin durch den tiefaufgelösten Thonboden der Neocommergel fast unpassirbarer Knüppeldamm; dann treten die festeren weissen Mergelkalksteine des unteren Neocom zu Tage,

endlich über der Klause der rothe Marmor, der sich nach abwärts endlich dem grauen, wohlgeschichteten Kalkstein anknüpft, unter welchem zuletzt nordwärts gegen die Längau der, dort schon kennen gelernte, Dolomit hervortritt, durch welchen in der tiefen Klamm der Röthelmosbach zur Vereinigung mit dem des Eschelos, mit dem er zusammen die Urschelauer Achen bildet, hindurchbricht.

Hierhin zu sind die Lagerungsverhältnisse, so weit man sie beobachten kann, sehr einfach; dagegen ist der Weg nach Wössen hinaus durch die grossartigen Zusammenfaltungen, die sich auf das Schönste an den Felswänden zu beiden Seiten der engen Schlucht beobachten lassen, interessant. Unter den Neocommergeln tritt zunächst ein fast weisser, dem Jurakalk ähnlicher Mergelkalkschiefer mit grauem Hornstein auf; muscheliger im Bruche, gelblichweiss mit dunklen, grauen Spathäderchen, die sich unter verschiedenen Winkeln durchkreuzen, durchsetzt. Darunter folgt ein, in dünnen Platten brechender rother Kalkstein, erfüllt von rothem Hornstein; es kommt durch eine neue Schichtenverbiegung der erste, der jurakalkähnliche Schiefer mit seinem grauen Hornstein wieder zur Herrschaft, darunter folgen unter anderen, graue Mergelkalkschiefer mit dunklen Striemen, ganz wie die Aptychen führenden Schiefer des Eipelthales; es wiederholt sich der rothe Marmor, dem wieder die lichtereren Kalkschiefer zum Theil mit schwarzen Ablösungen im Innern folgen; mit welchen kühnen Wellen-Zickzacklinien diese Schiefer an den Thalwänden verlaufen, das mögen beifolgende Skizzen beweisen.



Endlich kommt am Ausgange des Thales der massigere, concretionäre, obere rothe Marmor vor; aber auch dieser nimmt noch an den gewaltsamen Verbiegungen seinen Antheil; die Richtung dieser Wellen ist derart, dass sich gegen das Innere des Thales die sanftere Verflächung findet, während nach aussen die Wellen oft überhängen, als ob die hebende, die Schichten gewaltsam zusammenfaltende Kraft von Westen her gewirkt, und mit der Bildung der, über Hinterwössen nach Reit im Winkel zu, fortsetzenden Spalte des untersten Querthales der grossen Achen im Zusammenhange gestanden hätte, womit denn auch die Verbreitung des crinoideenreichen, Rhynchonellen und Belemniten führenden Marmors, längs des Westgehänges des Cuitenberges des südöstlichen Vorsprungs vom Rechenberg, übereinstimmen würde. Tiefer unten am Gehänge des Cuitenberges streichen

denn auch die Schichten des Pentacrinitenkalkes, dem Querthale ziemlich parallel, mehr südnördlich; höher oben aber wo Steinbrüche auf das, dort in dünnen Platten brechende Gestein eröffnet sind, tritt wieder das normale Streichen zwischen Stunde 6 und 7 bei südlichem Einfallen ein; im unteren Bruche unter etwa 40° , im oberen unter $60 - 70^{\circ}$. Der Marmor ist aussen dunkelbraunroth, im Inneren dagegen lichter. Ammoniten konnte ich nicht finden, eben so wenig Aptychen; der Lagerung, gegen die, dem Neocom zugehörigen jurakalkähnlichen Mergelkalkschiefer nach, möchte ich jedoch den Kalkstein dem oberen jurassischen rothen Marmor zurechnen. Wie wir diess schon früher in der nördlichsten Alpenkalkkette fanden, treten auch hier im Liegenden des rothen Marmors, nordwärts von ihm, kieselreiche graue Kalksteine (Kieselkalke zum Theil) hervor, deren Kieselmassen beim Herauswittern oft ein spongienähnliches Ansehen annehmen. Darunter traf ich weiter nördlich, wie oben beim Gschwendwinkel bemerkt, die evidente Gervillienbildung.

Wenden wir uns nun von Hinter-Wössen nach Reit im Winkel. Auf dem, durch enge Schluchten aus dem kleinen Gebirgskessel von Hinter-Wössen südwärts nach dem weiten von Reit im Winkel führenden Weg, hemmten mich einmal fortdauernde heftige Regengüsse, das andere Mal die hereinbrechende Nacht, so dass ich nur flüchtig die Gebirgsverhältnisse zu beobachten vermochte. Am Austritt des Cuitenbaches und am Cuitenberge, fanden wir an der Nordostbegränzung des kleinen ausgefüllten Seebeckens von Ober-Wössen, die Horizontalität des Thalbodens spricht wenigstens für solche Betrachtung, den Apiocriniten-, Pentacriniten- und Belemnitenführenden rothen Marmor, an dessen Südseite dann noch der Neocom mit seinen Aptychenschiefen herausreicht. So bildet denn nun auch die Südostecke des Beckens wieder derselbe Pentacrinitenkalk, steil mauerförmig aufgerichtet zur Röthelwand. Der Neocom lagert demnach in einer Mulde, deren Nord- und Südschenkel der rothe Alpenkalk ist. Bald tritt man in die südliche Schlucht, woraus der Moserbach austritt. Grauer Kalkstein mit Terebrateln-Durchschnitten bildet zuerst die Westseite; die mächtigen Bänke fallen nordwärts. Das Gestein gleicht ganz dem Terebratelnkalk, den wir früher als Glied der Gervillienbildung im Eipel-, Kehr- und Beuerner-Graben kennen gelernt. Auch unbestimmbare Crinoideen wittern an seiner Oberfläche aus. Weiterhin verbindet sich mit ihm (immer in südlicher Richtung, der Strasse entlang) ein grossmuschelartig brechender, sehr lichtrother und gelblicher Kalkstein, dem dann auf der anderen, westlichen Seite, regelmässig zerklüfteter und breccienartiger Dolomit mit südlichem Einfallen folgt; darauf wieder grauer Kalkstein; auch der Kalkstein mit Terebrateln-Durchschnitten. Endlich kommt an der Ostseite als neues Gebirgsglied grauer Mergel, durchsetzt von Kalkspathblättern, die sich in gelben Thon auflösen; man sollte der Gesteinsbeschaffenheit nach an Neocom denken, aber Versteinerungen fanden sich nicht. Dicht südlich daneben erscheint endlich wieder rother Marmor, zuerst schiefrig mit *Aptychus imbricatus*, dann massig, mit steil nördlichem Fallen von 70° und wieder mit dem herrschenden Streichen Stunde 7, von dem bis dahin die Schichten wiederholt abwichen. Der festere rothe Marmor hat an dieser Stelle, kurz hinter dem Eintritt eines kleinen, von

Osten herabkommenden Thälchens, Anlass zur Bildung eines Wasserfalles gegeben. Dieser evidente rothe, dem Jura zugehörige Kalkstein wird weiter gegen das Liegende röthlichgrau und endlich grau und bituminös, so dass er ganz den Varietäten des unteren Alpenkalkes gleicht. Jenseits eines kleinen Einschnittes folgt dann eine echte Dolomitbreccie. Eine Gränze zwischen diesen Bildungen und dem rothen Marmore konnte ich nicht auffinden und man sollte hier glauben, beide gehörten einer einzigen Formation an. Die Breccie bestand aus einer weissen Grundmasse, in welcher polyedrische kleine und grosse Stücke eines dunkelgrauen Gesteines inneliegen; in kochender Salzsäure löst sich das Ganze ohne Rückstand auf. Diese Breccie hielt an der Nordseite des Thalbodens der Mosernalp in saiger aufgerichteten Schichten an. Südlich gegenüber hinter der Alp folgte weisser Kalkstein mit steil südlichem Fallen, dann am Fusssteig nach der Eckeralp wieder die Breccie, auch lagen erratische Blöcke, hornblendeführenden Gesteines und andere umher. Beim Dunkel des Abends brach ich noch beim Niedersteigen von der Eckercapelle nach Reit im Winkel hinab eine Kalksteinbreccie ab, in der ich anderen Tages zahlreiche, mehr kugelige Nummuliten fand; ich war von dem Gebiete der älteren Secundärbildungen zu denen der jüngsten Binnenmeere der Alpen gelangt.

Das wären also die Beobachtungen aus dem Gebiete nordwärts der Seenreiche, in deren westsüdwestlicher Fortsetzung sich meist das lange, von Reit im Winkel bis über das Innthal hinausreichende Salzwasserbecken, in dem sich eocene Bildungen abgelagert haben, ausdehnte. Sie reichen noch nicht aus, um eine genaue geognostische Karte des Gebietes darnach zu entwerfen. Für die Gebirgsecke zwischen Cuitenbach im Norden, Röthelmos und Wappbach im Osten, Reit im Winkel, Schusterbaumalp und Weit-See im Süden, blieb mir absolut keine Zeit zur Untersuchung; das geht aber mit Sicherheit daraus hervor, dass die Verbreitung der Gebirgsglieder durchaus nicht einem so einfachen Gesetze folgt, wie es aus dem von Herrn Conservator Schafhäütl gegebenen Kärtchen (von Leonhard und Bronn, neues Jahrbuch, 1846, Taf. IX) hervorzugehen scheint. Die verschiedenen Gebirgsglieder lassen sich keineswegs von einem Ende der bayerischen Gebirge zum anderen in ununterbrochenen schmalen Parallelzügen verfolgen, sondern zeigen vielmehr eine so grosse Mannigfaltigkeit der Anordnung, dass sich selbst zwischen zwei einander so nahe benachbarten Profilen, wie zwischen dem über den Hochfellen gegen den Lödensee und dem über Hochgern nach Reit im Winkel, die wesentlichsten Differenzen zeigen, die aus einer einfachen Verwerfung des Gebirges durchaus nicht zu erklären sind. Die Darstellung der Gegend auf der, den geognostischen Untersuchungen im bayerischen Gebirge von demselben Verfasser beigegebenen Karte konnte natürlich bei der bis dahin mangelnden Untersuchung der Gegend, und bei dem Maassstabe derselben auch diese Verhältnisse nicht naturgetreu wiedergeben.

VI. Zum Schlusse folgen nun endlich noch die Untersuchungen der österreichisch-bayerischen Gränzlande von Reit im Winkel bis zur Saale bei Unken, soweit sie wenigstens bis jetzt reichen.

Reit im Winkel ist wirklich in einem der köstlichsten Gebirgswinkel des schönen bayerischen Oberlandes gelegen. Von drei Seiten, von Norden, Osten und Westen, erheben sich nicht hohe, aber steile Waldberge, an denen überall der wohlgeschichtete untere Alpenkalk hervorsieht, über das weite, ebene, grüne und bebaut, von Osten nach Westen streichende Thal, an dessen Nordrand 2300 Fuss über der Meereshöhe Reit im Winkel liegt. In dieses, auch gegen Westen durch niedere Waldhöhen geschlossene Becken blickt von Osten her das steilaufgethürmte Thumbachhorn über die Waldberge herüber. Westwärts dagegen bilden die grossartigen, prachtvollen Felsmauern der beiden Kaiser den Schluss. Der breite grüne, bewohnte Thalboden, eingefasst von dunkeln Waldbergen, die nur im Süden sich in das Gebiet des Krummholzes und der Almen erheben, im fernen Westen die noch 5000 Fuss über ihn sich erhebenden, senkrecht erscheinenden weissen dolomitischen Felsmauern mit ihren Vorsprüngen, ihren Spitzen und Spitzchen, liefern ein Bild, welches seines Malers wartet; es ist eines der herrlichsten Bilder vom hohen Kaisergebirge.

Horizontales, terrassenförmig von dem tiefsten Einschnitte des Weisslofer Baches zum Thalrande aufsteigendes Diluvium bildet den Thalboden. Auf der oberen der beiden Terrassen liegt Reit im Winkel. Hoch darüber erheben sich nun noch am Rande des Beckens, auf dem die oben genannte Eckencapelle gelegen ist, Fetzen von der Ablagerung einer alttertiären Kalksteinbreccie, dort voll Sternkorallen und mit nicht seltenen kugeligen Nummuliten. Nach älterer Nomenclatur gehören die Korallen zu den Gattungen *Astraea*, *Meandrina*, *Explanaria*. Unter der Eckencapelle fand ich Asträen so mit ihrer Basis auf einer, aus nur wenig abgerollten vieleckigen Bruchstücken von grauem Kalkstein, verkittet durch Kalkcement, bestehenden Breccie aufgewachsen, dass man nicht umhin konnte anzunehmen, dass sie erst nach, oder zugleich mit der Bildung dieser Breccie sich angesiedelt hatten und noch in ihrer ursprünglichen Lagerung sich vorfanden. Dann bilden sie aber auch ein völliges Riff, bestehend aus feingeriebenem Kalksand mit wenig Kieselsand, worin grössere Kalksteingerölle, auch kugelförmige aus dem benachbarten grauen lichten Kalkstein, und Trümmer wie vollständige Korallen und Conchylien liegen; eine grosse *Natica* war erfüllt von Muschelsand und ganzen kleineren Schnecken und Muscheln. *Natica*, *Pyrula*, Cardien waren zu unterscheiden. Auch Haifischzähne und kleine Knochenreste. Die Korallen sind schon tüchtig abgelesen; doch erhielt ich noch durch die Güte des Herrn Paur jun. zu Traunstein mehreres Gute von da; darunter eine grosse *Explanaria*, wohl verschieden von der des Leithakalkes; eine kleine *Astraea* schliesst sich dagegen zunächst der *Astraea echinulata* (Reuss, fossile Polyparien des Wienerbeckens, Tafel IV, Figur 5), ebenfalls aus dem Leithakalke, an. Die genauere Untersuchung dieser Korallen muss ich hinausschieben bis mir Michelin's Werk zur Vergleichung zugänglich ist; meine gegenwärtigen Hilfsquellen reichen dazu nicht aus.

In der Kalksteinbreccie, aus deren Oberfläche die Kalksteinstücke tief und hoch aus dem leichter verwitterbaren Cement auswittern, fand ich nur echte Nummuliten mit vollständig umschliessenden von einander abstehenden Windungen; wie ich sie aber auch in einer ähnlichen Korallenbildung, doch aus anderen Formen bestehend, in Verbindung mit Belemniten führenden rothen Kreidemergeln am Hallthurmpass am südwestlichen Fusse des Unterberges fand.

Der Eckencapelle gerade südlich jenseits der Weisslofer gegenüber, liegt Blindau. Auch am dortigen Südrande des Beckens lagern über dem versteinungsleeren Kalkstein Glieder dieser jüngsten Beckenbildung. Von dort kommen Bausandsteine von bedeutender Härte, bräunlichgrau von Farbe, von mittlerem Korn mit sehr kleinen silberweissen Glimmerblättchen, die oft ganz erfüllt von Dikotyledonenblättern sind. Die Blätter gehören verschiedenen Pflanzen an; eine häufige Form gleicht ganz einem Weidenblatt von umgekehrt lanzettförmiger Gestalt, ist ganzrandig und hat unter spitzen Winkeln von der Mittelrippe auslaufende, an der unteren Seite vorspringende Secundärnerven, deren untere entfernte gegen den Rand zu mit den folgenden convergiren; die von ihnen ausgehenden, sie untereinander verbindenden kleinen Adern sind wenig ausgezeichnet; andere breitere wie es scheint (die Spitze fehlt) rhomboidale Blätter laufen nach unten keilförmig aus; andere sind wieder ihrer Länge nach von mehreren Hauptnerven durchzogen. Die Blätter verdienen weitere Untersuchung. Das Gestein selbst hat nicht allein in seiner Zusammensetzung, sondern auch in den eigenthümlichen Concretionen an seinen Schichtoberflächen Aehnlichkeit mit dem Sandstein, der uns früher in dem Bacherwinkel bei Ruhpolding aufstiess und dessen Alter uns bis jetzt räthselhaft blieb. Sein Bindemittel wird wie fast bei allen Sandsteinen der alpinen Formationen aus kohlen sauren Salzen gebildet; das Gestein behält aber bei ihrer Entfernung seinen Zusammenhalt.

Eine halbe Stunde unterhalb Reit im Winkel trennt ein waldiger, breiter Querriegel das gegenwärtige kleine Becken von Reit im Winkel von dem westlichen grösseren von Kössen. Der Felsenspalt, durch den die Weisslofer hier hinaus läuft, ist die versteinungsreiche Klemm. Schon unter der Brücke am obersten Eingange in dieselbe treten im Flussbette die festen grauen Kalksteinschichten der Gervillienformation hervor und führen die grosse ausgezeichnete *Spirigera oxycolpos*. Hunderte, ja Tausende dünne graue Kalksteinschichten mit einzelnen mächtigen Bänken, schwärzlichen Schieferlettens dazwischen, setzen die steilen, vom Fluss unterwaschenen Thalwände zusammen; wild liegen die zusammengestürzten Blöcke der festeren Bänke im Flussbette. Da liegen die Schichten horizontal, dort machen sie schwache, unfern starke Wellenbiegungen, anderen Orts sind sie gewaltsam zerbrochen und verworfen. Das Ganze ist eine Schichtenfolge, die nach Gesteinsbeschaffenheit, Lagerung und Petrefactenführung zusammeng gehört. Endlich gegen das Ende der Schlucht senken sich die Schichten westwärts in die Tiefe, und ehe man es vermuthet, steht man auf und an den Bildungen des Tertiärbeckens, die mit gleicher Neigung der vorigen, der

Gervillienbildung auflagern. Ein mächtiges, massiges, festes Kalksteinconglomerat aus grossen und kleinen, eckigen und abgerundeten Bruchstücken der grauen Kalke, als ob es durch ein gewaltsames Aufwühlen des alten Seegrundes entstanden sei, lagert sich über die Gervilliensichten her. Mit westlichem, ziemlich steilem Fallen folgt Kalksteinbreccie, dicht verkittet aus eckigen Kalksteinstückchen, unter denen ledergelbe sich auszeichnen, ähnlich der Korallen und Nummuliten führenden Kalksteinbreccie der Eckenalpe. Dieselben ledergelben Kalksteinstückchen stehen auch in einer ähnlichen Pecten führenden Kalksteinbreccie hervor, die ich als Gerölle bei Wimpeising unweit Traunstein fand und deren wahrscheinliche ursprüngliche Heimath der Ruhpoldinger Kessel ist. Der Breccie folgt nun, wo das Thal sich zu erweitern beginnt, an Fels und Wald grüne Rasen gereiht sind, dunkle Mergel, meist schiefrig, mit undeutlichen Conchylien, Cycloidenschuppen und Coniferenresten (*Thuytes?*); sie sind sehr zu bräunlichem Letten verwittert. Es folgt endlich der Sandstein, aussen gebräunt, innen grau, undeutlich geschichtet, in seinen oberen Lagen erfüllt von kleinen Geschieben von Quarz, krystallinischen Gesteinen (darunter Hornblende-gesteine) und Kalkstein in abgerundeter polyedrischer Gestalt. Das war das letzte Glied der unter etwa 30° gegen Kössen hineinfallenden, gleichförmig der Gervillienbildung aufgelagerten Tertiärbildung, zu deren weiterem Studium mir leider keine Zeit blieb; weiterhin war alles unter dichtem Graswuchs versteckt; über die österreichische Mauth hinaus fand ich kein anstehendes Gestein mehr am Wege. Bald war Kössen im weiten Thalkessel erreicht. Wie so ganz anders muss es hier ausgesehen haben, als das Becken von Reit im Winkel das tiefste östlichste korallenreiche Becken eines wärmeren langgestreckten Salzsees war, in dem sich die Felsen der beiden Kaiser, zwischen die er eindrang, spiegelten!

Winkelmos, Gfällerthal, Unken. Wir verfolgen nun unsere Wege ostwärts von Reit im Winkel in den südlichsten Theilen des von mir durchwanderten Bergreviers. Sein westlicher Theil, die Berge an der Ostgränze des Reit im Winkel-Kessels, aus dem die Weisslofer ihre Gewässer sammelt, haben mehr einen einförmigen Plateaucharakter und sind zumeist noch vom dichtesten Wald bestanden; die nördlichen Gränzgebirge zwischen Bayern, Tirol und Salzburg erheben sich dagegen höher und bilden einen nach Norden steil felsig abfallenden Gebirgszug von einer mittleren Höhe von 5500 Fuss, über dem sich Gipfel bis nahe gegen 7000 Fuss erheben; so ist es auch südwärts, wo der nach Süden gegen Waidering und Erpfendorf abstürzende Gebirgszug wenig an Kamm- und Gipfelhöhe (6386 Fuss Kammerkahr) hinter dem nördlichen zurückbleibt. Von Westen, Norden und Süden senken sich dann die grünen, von tiefen waldigen Felsschluchten durchsetzten Höhen in das tiefeingeschnittene Gfällerthal, welches auf 2¼ Stunde mehr als 1000 Fuss Gefälle besitzt; in seinem Ausgange liegt es nicht ganz 2000 Fuss tief.

Profil vom Scheibelberg nach Unken.

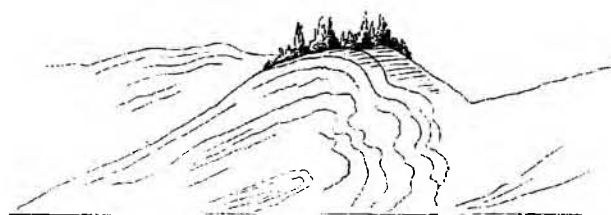


Im Weissloferthale aufwärts hatte ich lange nichts anderes als die regelmässig zerklüfteten Gesteine des unteren Alpenkalkes, in wenig zerstörten Schichtenlagen, gleichförmig zu beiden Seiten des Thales gesehen; das Thal theilt sich endlich, südöstlich führt ein neuer, oft mit vieler Mühe durch den Felsen gearbeiteter Weg in dem Schwarzloferthale aufwärts; da wo wir das Thal verliessen, um südwärts den Bergrand hinauf gegen den Scheibelberg zu steigen, lag ein mächtiger Block voll von der berühmten Dachsteinbivalve. Vom nördlich davon gelegenen Sonnenberg stammten schöne graue Lithodendronkalke, welche der Herr Pfarrer von Reit im Winkel in seiner reichen Sammlung besitzt; ich selbst fand sie höher hinauf unfern des sogenannten Zigeuner Marterl's und auf der Höhe selbst, von da nordwärts zur Leitstube im Winkelmos, war aller Orten der Boden thonig, und graue Kalksteinstücke voll der Versteinerungen der Gervillienbildung bewiesen, dass diese letzteren hier im Hangenden der grauen Korallenbildung und der darunter lagernden Dolomite des unteren Alpenkalkes anstehen.

Ein zweiter Leitweg ist dagegen in fast direct östlicher Richtung in dem Dürnbachgraben unmittelbar nach Winkelmos hinaufgeführt. Hier besitzen die Schichten eine bedeutende südliche Neigung, von der die Gränzberge west-südwestlich fortsetzenden Dürnbachschneid, in den Graben hinab. Bis hoch hinauf herrscht auch hier das regelmässige, oft rhomboedrisch zerklüftete, licht-graue, sehr dichte dolomitische Gestein mit seinen scharfkantigen Bruchstücken vor; darüber graue, etwas splittrige Kalksteine von mildem Ansehen, durchtrümmert von weissem Kalkspath, der auf den Klüften auch oft in schönen spitzen Rhomboedern krystallisirt; dann nimmt das Gestein wohl auch das homogene Ansehen sehr lichtröthlicher Ammonitenmarmore an. Kleine und grosse Muscheldurchschnitte führen meist auf Gervillien; auch Lithodendren kommen vor. Endlich kommt ein enger, steiler Graben von der nördlichen Höhe herab, der Schinderdürnbachgraben; ein neugesetzter frischer Brunnen bezeichnet die Stelle, und mit ihm ist ein sicherer, durch Versteinerungen bezeichneter Horizont erreicht. Hier ist ein Hauptvorkommen der von Reit im Winkel aus verbreiteten Versteinerungen der Gervillienbildung, deren graue von dunkeln Schiefermergeln getrennte, von Versteinerungen erfüllte, und auf der Schichten-ebene bedeckte Schichten, auch hier evident im Hangenden der als unterer Alpenkalk angesprochenen mächtigen Dolomite und Kalksteine, auftreten. Sie fallen bis zur Höhe der Alpe an, wo jedoch eigenthümliche braune, thonige Sandschichten auftreten, welche anderen Orts die steten Begleiter des rothen Marmors sind, den man nach den Angaben des Herrn Försters Stoffel zu Reit im Winkel auch

in der Tiefe des Dürnbachgrabens selbst anstehen soll; ich selbst habe ihn dort noch nicht gefunden. Auch am Pfade über die Reut im Winkler Wildalp nach dem nördlich gelegenen steilen Dürn-(Thum-)bachhorn, sollen dieselben grauen versteinungsreichen Mergel und Kalke vorkommen, die uns im Graben begegnet sind. Im Dunkel der Nacht war ich durch den tiefen Sumpf zwischen der Winkelmosalp und dem Schliffbach über Knüppeldämme gekommen, doch hätte ich wohl anstehendes Gestein noch bemerken können; ich fand aber nichts als tiefaufgelösten thonigen Boden, wie er ganz der Natur der Gervillienbildungen entspricht. Ueber solch moorigen Grund steigt man also jenseits in das Gfällerthal hinab und erreicht so die mit Recht weitgerühmte Schwarzbachklamm, eine tiefe enge Felsschlucht, über der selbst die überhängenden Felsen sich auf eine Strecke hin oben zusammenschliessen. Ein Brettersteig, der hoch über dem tosenden Bache hängt, führt den Wanderer durch die wundervolle Klamm. Ueberall sind die aus rothem Marmor gebildeten hohen Felswände, zwischen denen sich der Bach hindurchwindet, durch das Wasser ausgefressen und ausgewaschen, aber nirgends eine Spur von Schraffirung derselben zu bemerken, sie sind vielmehr geglättet. Die mächtigen Bänke des rothen Marmors werden am oberen Eingange durch rothe schiefrige Schichten unterteuft, die östliches Einfallen besitzen. Der Marmor führt Ammoniten und zwar Fimbriaten, doch was ich fand, weicht in der Windungszunahme von der echten Liasform ab. Unterhalb der Klamm folgen nun unmittelbar über dem rothen Marmor die Aptychenschiefer des Gfällerthales, bei vorherrschend östlichem Schichtenfall, dabei aber auf das vielgestaltigste verbogen und zusammengefaltet, ähnlich, nur grossartiger noch bei der grösseren Höhe der felsigen Wände, wie wir es drüben im Leitenbachgraben bei Ober-Wössen gefunden. Ich gebe hier das auffallendste Beispiel dieser Verbiegungen, welche ganz an die berühmten Schichtenstörungen des Axenberges am Vierwaldstädter-See erinnern.

Hier fand sich die flachere Seite der Welle gegen das Innere des Thales; die Steilseite derselben nach aussen, gegen Unken. Es ist das Eine, wenn auch die auffallend-



ste, der vielen Schichtenstörungen, welche die Gesteinsfolge der Aptychenschiefer, und im niederen Grade auch den unterteufenden rothen Marmor trifft, den ich noch einmal zwischen der Schwarzbachklamm und Unken unter den Aptychenschiefen gewölbeartig hervortreten sah. Auch hier führte er Ammoniten, Fimbriaten und Arieten und zwar so, dass man sich wohl versucht fühlen darf, ihn für gleichaltrig mit dem rothen Marmor anzusprechen, den wir bald am Scheibelberg, Kammerkahr und der Loferalp kennen lernen werden, mit denen er auch in der Farbe ziemlich übereinstimmt. In den lichten, grauen und weisslichen, etwas mergeligen Kalkschiefen, den Aptychenschiefen, fand ich einen *Aptychus* aus der Abtheilung der

Lamellosi, welcher dem *A. imbricatus* der Juraformation sehr nahe steht, und spezifisch von dem *A. striato-costatus* n. sp. der Ammergauer Wetzschiefer abweicht. In meinen Notizen finde ich mit dem *A. imbricatus*, den Herr Graf Keyserling aus dem Schiefer des Gfällerthales mitbrachte, auch den *Aptychus latus* angegeben; ebenso den *Ammonites heterophyllus* aus dem pentacriniten-führenden rothen Marmor der Schwarzbachklamm. Den aptychenführenden Kalkschiefern folgen endlich, am Ausgange des Thales gegen Unken, Mergel und Sandsteine, aus denen ich keine Versteinerungen heimbrachte. Im Bache selbst lagen in Menge Blöcke von sprödem, schwärzlichem Kalkstein, rothem Marmor, Trümmern der Aptychenschiefer, und endlich auch von einem sehr festen, feinkörnigen dunkeln Sandstein, der mit dem Neocomsandstein von Schellenberg grosse Aehnlichkeit besitzt; dabei aber auch Blöcke einer Kalksteinbreccie, wie wir sie in der Klamm als das älteste Glied der Eocenbildung kennen gelernt, ohne dass ich sie anstehend gefunden hätte, was hier aber auch kaum in der Tiefe des Thales, sondern an den höheren Seiten der Thalwand der Fall sein dürfte. Vor dem Eingange endlich aber lagen in Menge die Blöcke eines weissen, von Aviculen und anderen Fossilien erfüllten, Kalksteines, die mich bis Unken begleiteten. Wenn eine spätere Untersuchung, sorgfältiger als es mir die zugemessene Zeit und die Umstände (die Beobachtungen geschahen unter heftigen Regenwettern) erlaubten, auch noch einige Zwischenglieder hinzufügen dürfte, so wird die Aufeinanderfolge von Dolomit, Lithodendronkalk, Gervillienschiefern, rothen, dem Lias und Jura zugehörigen, Ammonitenmarmor und Aptychenschiefen trotz alledem fest stehen bleiben.



Dieselbe Schichtenfolge nahm ich auch auf dem Wege von Unken durch das Heuthal nach dem Staub hinüber wahr. Sie beginnt wieder mit gegen Unken geneigtem Sandstein, dem graue bleichende Schieferletten folgen, die den Neocommergeln ähnlich, ohne dass ich Versteinerungen gefunden hätte; darauf kommen die weissen jurakalkähnlichen Schiefer mit Aptychen, die sich auch in nordöstlicher Richtung nach dem Saalachthal hinausziehen, wo ich sie hinter der Capelle mit 25 — 30° in Südost fallend antraf; darüber gelagerte weisse Kalke von dem Ansehen des bald weiter zu erwähnenden Aviculakalkes. Im Wege nach dem Heuthal dagegen traten hinter dem Hengst-(?)Hügel weisse und lichtgraue Kalksteine voll Lithodendron auf, durch rothen Thon theilweise unter sich verkittet, aber auch mit rothem Kalkstein zu einer Kalksteinbreccie verbunden. Darauf kam

ich auf der Höhe des Hauptaufsteiges zu dem weissen, versteinungsreichen Kalkstein, der theils in grossen Blöcken umherliegt, theils aber auch so mächtig aus dem Boden hervorsieht, dass man ihn für hier anstehend halten muss. Das Gestein ist eine wahre Zusammenhäufung von Muscheln, deren Schalen und Ausfüllung der weisse Kalk ist. Am häufigsten ist eine *Avicula*, die man auf den ersten Blick für die *A. inaequalis* des Lias ansehen sollte, aber sie ist wesentlich von ihr verschieden, und hat ihre nächsten Verwandten in der *A. Cornueliana d'Orb.*, wie sie auch in dem Neocom des nördlichen Deutschlands (Hils im Braunschweig'schen) vorkommt; mit ihr treten andere Aviculen, die sich der *decussata* von St. Cassian nähern, *Lima*, gefaltete *Pecten* und *Lithodendron* auf. Durch Verwitterung erhält das Gestein ein eigenthümliches Ansehen, Muscheldurchschnitt tritt über Muscheldurchschnitt hervor, die späthigen Schalen verschwinden, dagegen tritt die Ausfüllung, welche senkrecht auf die Schalenfläche faserig ist, mit ihrer eigenthümlichen Structur hervor. Bis jetzt steht dieser Kalkstein gänzlich isolirt da; denn wenn ich diesen muschelreichen Kalkstein von Grafen Keyserling als von Kirchenthal bei Lofer stammend in dem Berliner Museum niedergelegt finde, möchte diess wohl auf einer Verwechselung beruhen. Es wird eine der Aufgaben einer Detailuntersuchung dieser Gegend sein, von diesem Kalk nicht allein weitere Verbreitung und Lagerung sicher festzustellen, sondern auch seine Versteinerungen vollständiger aufzusammeln, als es mit meinen Hämmern möglich war.

Nördlich hinter diesem weissen Kalk wird der Boden von den braunrothen Mergelschiefen bräunlichroth, welche den rothen Marmor anzeigen, der dann auch bald in mächtigen Bänken, die den früher beobachteten Schichten übereinstimmend verflachen, ansteht; er bildet den Querriegel, hinter dem sich das grasreiche Unken-Heuthal eröffnet. Seine Schichten fallen gegen das Gfällenthal; das Gestein ist innen stets roth, aussen bleicht es bald, bald wird es dunkler braun und besitzt mehr oder minder die concretionäre Beschaffenheit der oberen rothen Marmore. Mit den Hayfischzähnen des Haselberger Gesteines finden sich Apocrinitenglieder, Pentacriniten, Belemniten und Ammoniten, die eine genauere Bestimmung jedoch nicht zulassen. Darauf folgt gegen Nordost die Schichtenfolge des Sonntagshorn, wovon demnächst ein Mehreres.

Fischbachthal, Sonntagshorn, Loferalp, Kammerkahr. So treten wir denn noch einmal, und zwar die letzte Wanderung in nordsüdlicher Richtung durch unser Gebiet an. Von Traunstein bis Siegsdorf sind wir früher schon durch das Gebiet der Meeres- und unteren Süsswassermolasse gekommen; in der freundlichen Weitung von Siegsdorf treffen wir die nummulitenreichen Mergel, gegen Eisenärzt die Nummulitenkalke, im Eisenärzt selbst die eisenreichen Nummulitensandsteine; an der rechten Seite des Weges bildet dahinter ein nur schmaler Streifen der Fucoidenmergel und Sandsteine den zweiten geognostischen Abschnitt. Von Eisenärzt bis Ruhpolding durchschneidet nun der freundliche Wiesenbach den vordersten Zug der Kalkalpen. Es empfängt uns der weite schöne Kessel von Ruhpolding mit seinem

angebauten Gehügel. Von Neuem treten wir südlich in ein enges Thal zwischen Rauschen- und Unternberg, lassen dann das Seetraunthal zur Rechten, weiter hin den Zirmberg, und gelangen so endlich in das tiefere Fischbachthal. Dieses ganze lehrreiche Profil von Traunstein bis zur Spitzau haben wir früher schon seinen einzelnen kleinen, natürlichen Abschnitten nach kennen gelernt, bei Betrachtung der Molasse, der Nummuliten- und Fucoidenbildungen, des vordersten Alpenkalkzuges, des Untern- und Eisenberges und der Gervillienbildung am Zirmberg, zuletzt noch beim Kien- und Rauschenberg; so bleibt uns also nur noch übrig das erste Hauptprofil südlich bis zur Waideringer Strasse zu verfolgen und zu ergänzen.

Bei der Spitzaualp kommt von Westen der Fahrsteiggraben von der Höhe der Gränzgebirge herab, östlich gegenüber mündet die Schwarzachen, die wir früher schon beim Rauschenberg kennen gelernt; beide Bäche führen hauptsächlich Schutt des unteren Dolomites, einzeln die grauen Kalksteine, aber neben vielen krystallinischen Geschieben, worunter auch hier viel Hornblendgesteine, und rothen crinoidecnführenden Marmoren, obgleich die Forstbeamten, die bei der Vermessung sowohl die Fahrsteige als auch die zur Schwarzachen von Süden herabführenden Krexenbachgräben bis nahe zu ihrem Ursprunge hinaufsteigen mussten, nirgends diess auffallende Gestein gefunden haben. Auch in dem Fischbachthal, welches als tiefe Schlucht die, von einer Seite des Thales zur anderen ohne Verwerfung fortstreichenden, Gebirgsglieder durchsetzt, zeigt er sich nirgends; möglich, dass der rothe Marmor also denselben Weg von Süden her gefunden hat; wie die erratischen krystallinischen Gesteine.

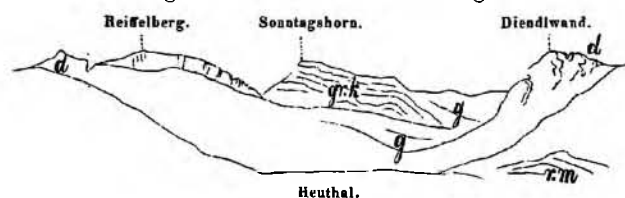
Adlerskopf und Saurüssel stehen als Wächter über dem Eingange im Fischbachthal einander gegenüber, dieser das Nordende der westlichen Fischbachschneid, jener des gleichhohen „auf dem Grat“ im Osten. Anfänglich läuft noch der Weg längs der schmalen, fast ganz von dem weissen Gries des unteren Alpenkalkes bedeckten, Thalsole; hier höher hinauf tost der Bach in wilder Felsschlucht herab, und der Pfad steigt an der steilen, waldigen, östlichen Thalseite in die Höhe; benetzt von seinem Wasser führt eine sichere Brücke auf der Mitte seiner bedeutenden Höhe unter dem Staub, einem Wasserfall, hindurch; man erreicht den Bach wieder, der aber auch hier noch Stromschnellen und Wasserfälle bildet, bald ist aber die Gränze da und das freundliche, wiesenreiche, von Heustadeln und Alphütten bedeckte, ebene Unkener Heuthal, bis zu dem wir schon im vorhergehenden Abschnitte von Süden her gelangten, ist erreicht. Auf dieser ganzen Strecke blieb ich in demselben Gesteinsgebiet; Schicht für Schicht fast von demselben Ansehen, von derselben Farbe und Beschaffenheit; lichtgrauer, sehr dichter, regelmässig schief parallelepipedisch zerklüfteter Dolomit, im Innern oft mit Drusen und Klüften mit Bitterspathrhomboedern, dabei etwas bituminös. Nur eine einzige fremde Einlagerung bildeten im ersten Theile des Aufsteigens schwärzliche, sehr bituminöse Mergelschiefer. In dem Bette des Fischbachthales sollen angeblich liassische Ammoniten (Faliciferen) aus einem ähnlichen Schiefer gefunden worden sein, der den

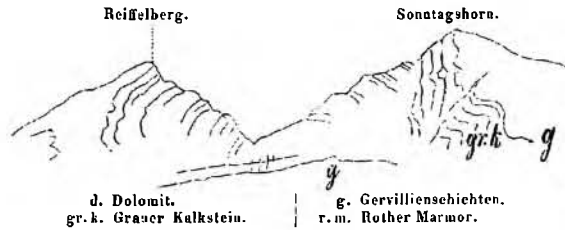
Wenger Schiefer von Südtirol wohl zu vergleichen wäre, die ebenfalls, obgleich sie die St. Cassianer Schichten unterteufen, solche Faliciferen führen. Diese Schiefer fanden sich an der Ostseite. An der Westseite sah man die Schichten und Bänke des Dolomits zu Tausenden über einander gelagert, ohne dass aus der Form eine solche Einlagerung, ohne dass eine Verwerfung sichtbar gewesen wäre, alle gleich gegen Süden einschliessend, am steilsten an dem Südende der Schlucht; die Mächtigkeit dieser Kalksteinbildung ist wirklich Staunen erregend! Es ist diess ganz die gleiche Formation, wie sie uns früher auf dem Wege von Weitsee durch die Seewiesen und im Dürnbachgraben nach Winkelmos hinauf, wie wir sie ebenso auf dem Wege durch Weiss- und Schwarzlofer dahin haben durchschneiden müssen, um zur Gervillienbildung zu gelangen. Steht man auf dem Rauschenberg, dem Reiffelberg und Sonntagshorn, auf dem Wössener Kienberg dem Thum-(Dürn-)bachhorn gegenüber, so sieht man ebenso die unendliche Zahl ihrer Schichten fast senkrecht abgeschnitten, vom Fusse bis zur Gipfelhöhe gleichförmig übereinander gethürmt, ohne dass sich irgendwie eine an Farbe oder verschiedener Zerstörbarkeit verschiedene Bildung aus dieser, freilich sehr respectsvollen, Ferne mit dem Fernrohre erkennen liesse. Die Gehänge selbst sind aber fast unzugänglich für die Vegetation, geschweige für den Menschen.

Mit dem Heuthal kommt man dagegen in das Gebiet jüngerer Gebirgsglieder, die jenen immer mächtigen Dolomit- und Kalksteinbildungen auflagern. Grüne Hügel begränzen das Heuthal gegen Südwesten; der Bach, der von jener Seite herabkommt, führt dunkelrauchgrauen Kalkstein, dessen Schichten am Eingange anstehen und gegen Südwesten in's Gfällerthal geneigt sind, schwarze Kalksteine, wie sie in der Gervillienformation auftreten, rothe Marmore und Aptychenschiefer. Beide letztere setzen denn auch die Hügel gegen den südöstlichen Ausgang, wo wir den versteinerungsführenden rothen Marmor antrafen, zusammen; ihre scheinbare Wechsellagerung erklärt sich aus einer einfachen Zusammenfaltung, wie wir sie so ausgezeichnet tiefer unten im Gfällerthale selbst getroffen haben; wir sind hier an der Nordgränze der im genannten Thale so mächtigen Jura- und Neocombildung angekommen. Den Weg nach Unken hinab haben wir vorhin in umgekehrter Richtung verfolgt. Die nordöstliche Thalseite zeigt felsige Höhen gegen den Unken Ausgang des Hochthales.

Zwischen dem rothen Marmor desselben und zwischen dem unteren Alpenkalk des Einganges vom Staub aus Bayern herab, führt eine breite Senkung hinauf zu den Höhen des Reiffel- und Sonntagshorn, die von hier aus, wie schon früher bemerkt, leicht besteigbar sind.

Sonntagshorn vom Unken Heuthale aus gesehen.





Reiffelberg und Sonntagshorn sind die beiden höchsten Gipfel des süd-östlichen Gränzzuges von Bayern, beide über 6000' (Sonntagshorn 6724'); sie stehen, Steilseiten einander zuehrend, die Schichten gewunden, zum Beweis mit welcher Kraft sie aus einander gerissen wurden, einander gegenüber. Das Gestein des Sonntagshorn ist ein graues, dem Lithodendronkalk ähnliches, wohlgeschichtetes Gestein, dessen Oberfläche, überall wo es entblösst aus dem Rasen hervorsieht, karrenartig zerrissen ist. Ueber diesem Gesteine lagern nun aller Orten auf der Hochalm die Schieferthone und grauen Kalksteine der Gervillienformation, aus der sich dort aller Orten aus den umherliegenden Gesteinstücken und Blöcken eine reiche Menge von all den Versteinerungen derselben, ihren Korallen und Zweischalern insbesondere, zusammenlesen lässt; auch im anstehenden Gesteine fehlen sie nicht. Das Versteinerungsverzeichniss wird das nöthige bringen.

Zwischen Heuthal und Gfällertal haben wir oben schon die, der tieferen Gebirgsfolge aufgelagerten rothen Marmore und Aptychenschiefer kennen gelernt, die auf dieser Strecke südlich gegen das letztere einfallen; versetzen wir uns daher hinab zur Schwarzbachklamm, in welcher unter dem Aptychenschiefer der rothe Marmor in seiner ganzen Mächtigkeit hervortritt, und steigen wir von da gegen die Südgränze der tiefen Mulde des Gfällertales hinauf. Weg- und steiglos ging es vom oberen Eingange in die Schwarzbachklamm, wo dunkelrothe Schiefer, völlige Hornsteinschiefer unter dem massigen rothen Marmor anstehen, gegen den Schwarzenberg in die Höhe, wo endlich ein Ziehweg erreicht wurde; ich fand zuerst graue, aussen gebleichte Kalkschiefer von muscheligen Bruche, aber leider ohne Versteinerungen; auf kurzer Strecke folgten innen dunkelgraue, aussen gebräunte, in eckige Stückchen zerklüftende Mergelschiefer, die wir auch jenseits, auf dem Wege zum Heuthal mit dem rothen Marmor verbunden fanden, der denn auch hier an den Seiten des Schwarzenberges ansteht. Der rothe Kalkstein ist auch hier wie jenseits eine Breccie, von grauem und rothem Kalkstein, durch rothen Kalkstein und Mergel verkittet. Unter diesem massigen rothen Marmor und den Breccien von eckigem grauen Kalkstein im rothen Gestein, treten dann im Rottenbach ausgezeichnete Platten desselben hervor, wie sie an der Kammerkahr und Loferalp zu architektonischer Verwendung gebrochen werden. Leider liess das, was ich von Crinoideen und Ammoniten vorfand, wegen Undeutlichkeit eine Bestimmung nicht zu. Die Schichten fallen in der Richtung des Rottenbachs und Fussthalbachs nördlich zum Gfällertal hinab, wo hinaus sich dann auch der letztere Bach in tiefer Klamm seinen Weg sucht.

Unmittelbar unter diesem ausgezeichnet plattenförmig abgesonderten rothen Marmor treten dann die grauen Kalke und gelben Letten der Gervillienbildung hervor, doch leider mit wenig ausgezeichneten Versteinerungen. Von da bis zur Loferalp hält der graue Lithodendronkalk (?), voll unregelmässiger, beim Auswittern poröser, Kieselmassen, immer mit nördlichem Schichtenfall an.

Diesem grauen Kalke lagert dann endlich südlich hinter der Loferalp wieder in isolirter Partie der treffliche rothe Marmor auf, aus welchem dieselben Liasversteinerungen stammen, wie die an der Kammerkahr.

Jetzt ist leider der ganze Bruch so abgesucht, dass ich auch nicht Ein Exemplar vorfand. Der Kalkstein ist ausgezeichnet plattenförmig, bräunlichroth, mit dunkelbraunrothem Thon auf den Ablösungen. Die intensiv rothe Farbe des reinen Eisenoxydes ist ausgezeichnet. Aeltere Stücke erscheinen aussen gebleicht mit rothen Flecken und Adern, was am Ende von dünnen Flechtenüberzug herkommen dürfte. Die Schichten fallen steil nördlich gegen die Alp, eine mit Wasserlachen bezeichnete geringe Einsenkung trennt den niederen südlichen Rücken des rothen Marmors von dem nördlichen hornsteinreichen, schiefrigen, grauen Kalkstein, dessen Schichten wenig domförmig gewölbt erscheinen; man sollte meinen, der Kalkstein überlagere den rothen Marmor und gehöre dem Neocom an, der auch wirklich nach Halbenstein hinab auftritt; der Kalkstein zeigt sich aber in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Liegendgestein der gleichen, rothen Platten am Rottenbach, und es dürfte daher doch auch hier, wie an der Kammerkahr, der rothe Marmor der Loferalp nur eine isolirte Auflagerung auf demselben sein. In senkrechter Steile setzt der Waideringer Steinberg, dessen nördlicher Abfall dem rothen Marmor der Loferalp zugehört, zur Innsbrucker Kaiserstrasse hinab.

Die Zusammensetzung des südlichen Steilabfalles unseres Gebietes lernte ich auf dem Wege von Hopfendorf an der genannten Strasse durch die Steingasse gegen Kammerkahr hinauf kennen. Auch hier traf ich nur regelmässig zerklüfteten, lichtgrauen Dolomit, den ich auch anderorts für den unteren Alpenkalk angesprochen hatte, wenig steil nördlich einfallend, an. Dass auch hier dem Dolomit dunkle, bituminöse Schiefer wie im Fischbachthal eingelagert sind, beweist die schöne Karte von Tirol, die man dem dortigen montanistisch-geognostischen Verein verdankt. Hier wie jenseits an der Nordseite sieht man den Dolomit wohlgeschichtet in einer Mächtigkeit von tausenden von Fuss auf einander gethürmt, ohne dass sich auf den nackten Gehängen des Waideringer Steinberges irgend ein bemerkbarer Wechsel des Gesteins zeigte; von der Tiefe bis zur Höhe zeigt sich vielmehr dieselbe stetige Folge derselben bleichen Gesteinsschichten, hoch oben beim Beginne der Steingasse kommt Kalk und auch hier wieder ein sehr reiner weisser Kalkstein vor, dem dann der wohlgeschichtete graue Kalkstein in der Schwarzen folgt, worin wir unfern am Zigeuner Marterl die schönen Lithodendren fanden, und der hier stellenweise sich voll Muscheldurchschnitten zeigt, wie sie die Gervillien liefern. Dieser oberen Etage des unteren Alpenkalkes gehören der Localität nach denn auf alle Fälle die Kalke mit der Dach-

steinbivalve an. Herr Förster Stoffel, den ich auf sie aufmerksam machte, hat sie dort auch gefunden, wie sie denn auch auf der geognostischen Karte von Tirol angeführt sind.

Dem grauen Kalkstein, der bis auf die Höhe der Kammerkahr ansteigt, der dann den Rücken gegen den Scheibelberg zu bildet und den ich hinter dem Scheibelberg unter 35° in Ost fallend, Stunde 11 streichend, den steilen Schliffbachgraben gegen das Gfällerthal zu hinab sich senken sah, so dass er eine förmliche Mulde bildet, in deren Tiefe die rothen Marmore und Neocomgesteine des Gfällerthales lagern, diesem Kalkstein lagern die gänzlich isolirten Partien des rothen Marmors am Scheibelberg (über 5000') und an der Höhe der Nordseite der Kammerkahr auf. An der Kammerkahr erscheinen sie wie der abgerissene Südschenkel einer dem grauen Kalk aufgelagerten kleinen Mulde. Jüngere Bedeckung fehlt an beiden Orten. Der braunrothe Marmor ist an beiden Localitäten ausgezeichnet, in Platten abgesondert, reich an rothem Hornstein, ja es erscheinen ganze Schichten nur aus dem rothen und grünen Hornstein zusammengesetzt. Senkrechte Klüfte durchsetzen das Gestein, dessen Wände dadurch ein völlig ruinenartiges Ansehen bekommen. Mauern und Pfeiler stürzen, wenn die Unterlage ausbröckelt, zusammen und haben den ganzen Fuss der rothen Wände mit ihrem mächtigen Schutt bedeckt. Wohl an wenig Orten der Alpen mögen die Versteinerungen in solcher Fülle und Vollkommenheit, so rein aus dem Gestein sich herauschälend vorkommen, als hier.

Merkwürdig ist das Ueberwiegen der Cephalopoden unter den Malacozoen, unter denen zahlreiche Species von Ammoniten, nicht allein den Typen, sondern auch den Species nach dem Lias zugehören; dazu kommen Belemniten von Lias-typen, aber auch Orthoceratiten, während mir von Bivalven nur ein Inoceramus und einige undeutliche Rhynchonellen bekannt wurden; ausserdem fanden sich noch Crinoideen, insbesondere Pentacriniten vor. Um Wiederholung zu vermeiden, muss ich auch hier auf das Petrefacten-Verzeichniss verweisen.

Schlussfolgerungen.

Aus den in dem vorhergehenden Theile gegebenen Beobachtungen ergibt sich ohne Zwang unmittelbar Folgendes über die Aufeinanderfolge der unser Gebiet zusammensetzenden Glieder. Die Unterlage bildet eine petrefactenarme, aber ungemäin mächtige Dolomit- und Kalksteinbildung, welche nach oben mit einer thonigen, versteinerungsreichen Kalkbildung abschliesst. Sie besteht aus dem unteren Alpen dolomit, dem Lithodendronkalk und den Gervillien-schichten; in ihnen sehe ich — aus welchen Gründen, davon später — ein Acquistant des Muschelkalkes und der Schichten von St. Cassian. Es folgt der Lias, einmal vertreten in der Südabtheilung durch den rothen Marmor der Kammerkahr, im Norden durch die sogenannten Amaltheenmergel. Unmittelbar darüber folgt die wenig mächtige jurassische Bildung des oberen rothen Ammonitenmarmors, an den sich dann der Neocom mit zwei Abtheilungen anschliesst, einer unteren mehr kalkigen oder Aptychenschiefer, einer oberen thonreichen, über der

im Berchtesgaden'schen noch eine oberste Etage dunkler Sandsteine folgt. Diess sind die das alpine Gebirge zusammensetzenden Formationen. Die jüngeren Kreide- und Eocenbildungen füllen dann endlich noch Becken innerhalb dieses Theiles der Kalkalpen aus, während die Mitteltertiärformation auch hier vom Inneren der Gebirge ausgeschlossen bleibt. Ueberblicken wir am Schlusse sie zunächst noch einzeln nach Gesteinszusammensetzung, Petrefactenführung und Verbreitung, und ziehen wir aus Letzteren schliesslich noch die Folgerungen, welche sich für die Bildungsgeschichte dieser Gegend ergeben.

1. Unterer Alpenkalk und Dolomit. Einförmig in seiner petrographischen Erscheinung, grossartig in seiner Mächtigkeit und seinen Formen, nimmt derselbe an der Zusammensetzung des beschriebenen Reviers den grössten und wesentlichsten Antheil. In Felswänden, deren Höhe selbst Tausende von Füssen erreicht, steigt er oft steil aus der Tiefe der Thäler auf und setzt die ganzen Berge und Gebirgszüge nahezu allein zusammen. Wohlgeschichtet, sieht man oft Bank auf Bank zu Tausenden übereinander gelagert, die Schichtenköpfe uns nackt, nur in der Richtung der Schichten mit unzugänglichen Reihen von Fichten besetzt, entgegenstarren. Weisse endlose Schutthalden, Folgen der ausserordentlichen Zerklüftung, ziehen sich aus ihren Wasserrissen und Schluchten herunter durch den Wald oft bis in die Thäler hinab.

Der Name Weissachen verdankt nicht selten diesem, oft die ganze Breite des Thales einnehmenden, bleichen Gerölle den Namen. Für den Paläontologen ist es freilich trostlos in seinem Gebiete; selten einmal ein Gerölle des Isocardienkalkes, oder der den oberen Teufen zugehörigen Lithodendren; das ist oft die ganze Ausbeute stundenlangen Suchens. In unserem Gebiete sind auch diese selten; anders freilich schon wenige Stunden östlich, wo beide auf den Höhen der Berchtesgadner Alpen so häufig sind, dass die sogenannten Isocardien, die ebenfalls der oberen Teufe angehören, einen Vulgär-Namen erhielten. Der herzförmige Durchschnitt beider zusammenhängender Schalen wird vom Volke mit dem Fusstritt der Kühe verglichen.

Die durch den verdienten montanistischen Verein von Tirol veranstaltete Gebirgsbegehung hat sie auf der Höhe unter der Kammerkahr anstehend gefunden; einen vereinzelt grossen Block gab ich oben im Schwarzlofergraben an, ein anderer wird jetzt in einem Hause zu Ruhpolding eingemauert sein.

Die Lithodendronkalke unter der Kammerkahr sind ebenfalls oben erwähnt, ebenso, dass sie sich unmittelbar an die Gervillienbildung anschliessen und daher eigentlich besser mit jener zusammengestellt zu werden verdienen. Auch den terebratelreichen Korallenkalk des Hochfellen glaube ich mit diesem grauen Kalkstein vereinigen zu müssen.

Unter den Gesteinen ist bei weitem ein sehr dichter, lichtgrauer Dolomit von sehr feinem Korn, oft mit sehr regelmässiger, schief parallelepipedischer Absonderung, vorherrschend, dessen scharfkantige Bruchstücke meist einem, nach der auf einem Paare seiner Flächen senkrechter Axe, verlängerten Rhomboeder ähnlich

erscheinen; sie sind fest in einander gefügt und machen zusammen mit der Härte den Wegbau in seinem Gebiete ziemlich schwierig (Würfelkalk der Forstleute). Durch Verwittern bekommt er das gewöhnliche feinkörnige Ansehen und sandartige Anfühlen. Er bildet das vorherrschende Gestein der unteren Lagerfolge des unteren Alpenkalkes. Ein zweites Gestein, ebenso verbreitet und mit vorigem verknüpft, ist ein breccienartiger Dolomit, der alle Uebergänge von einem regelmässig zerklüfteten, in den Klüften mit Kalk- und Bitterspath (beides kommt vor) durchzogenen Gesteine bis zu einer wahren Breccie zeigt, in der polyedrische graue dichtere Dolomitstücke in einer porösen weissen, ebenfalls breccienartigen Dolomitmasse so inneliegen, dass das Ganze das äussere Ansehen eines mechanischen Trümmergesteins erhält.

Reine massige krystallinische Dolomite sind hier selten; häufig treten dagegen Gemenge kohlen-sauren Kalkes mit kohlen-saurer Kalkbittererde, dolomitische Kalksteine auf, welche sich durch stärkeres Aufbrausen und durch Hinterlassung eines in heisser Salzsäure leichtlöslichen feinen krystallinischen Pulvers bei der Auflösung in kalter Salzsäure auszeichnen.

Endlich kommt auch noch der reine weisse, massigere kohlen-saure Kalk vor, licht und lichtgrau, oft von krystallinischem Ansehen, selbst mit Krystallen auf den Klüftflächen und Drusen, die sich aber unter der Loupe leicht als spitze Kalkspathrhomboeder ausweisen. Das ganze Gestein löst sich gern in Säuren. Ein solcher Kalkstein tritt am Rauschenberge auf, wo die einst so reichen Blei- und Zinkerze in ihm einbrechen. Auch nördlich vor dem Hochgern fanden wir einen solchen Zug weisser Kalksteine, wie aber oben erwähnt, in noch weiter zu erforschender Verbindung mit dem krystallinischen weissen Dolomit. Von seinen undeutlichen organischen Resten war schon oben die Rede; der Seekopf, die Steingasse u. s. w. sind weitere Fundorte.

Von mehr localer Verbreitung ist die Rauchwacke, die wir auch hier in einem mehrere Stunden langen, schmalen Zuge den Fuss der niederen vordersten Kalkalpenkette begleiten sehen. Von Disselwald zieht sie fast bis zum Bergener Mos ausgezeichnet durch bizarre Felsbildungen hinaus.

Ueber diesen Gesteinen, unter denen Dolomit und dolomitische Kalke, die bei weitem vorherrschenden, folgen die grauen plattenförmigen, als (bituminöse reine Kalksteine mit Korallen) vorherrschend mit Lithodendron, zu denen ich denn auch die lichtereren, zum Theil lichtfleischröthlichen Kalksteine des Hochfellen anreihe. Sie sind oft reich an Kieselmassen, die Spongien ähnlich, nicht in den runderen Knollen der Aptychenschiefer, sondern von unregelmässiger Gestalt, beim Verwittern poröses Gewebe zeigend, hoch aus dem Gesteine herauswittern und seine Oberfläche rauh machen. Die Korallen sind bald verkieselt, bald aber auch verkalkt.

Technisch wichtig war einst diess Gebiet für den Bergbau. Zahlreiche Stollen sind in den Rauschenberg getrieben, um seine Schätze zu heben. Krummschaliger, blättriger, silberhaltiger Bleiglanz, dichter Bleischweif, Bleierde, gelbe und braune Blende, oft schön traubenförmiger Galmei, oft als Ueberzug von Dru-

sen im Gestein, sind die Erze, auf die auch jetzt noch ein geringer Bergbau stattfindet. Dieselben Erze hat man denn auch in reichen oder ärmeren Spuren am Staufen, am Gfäss über dem Weichergraben, an der Röthelwand über Eschelmos angetroffen.

Die Bestimmung des relativen Alters dieser unteren Bildung der Dolomite, Isocardien- und Lithodendronkalke ist wegen Petrefactenarmuth an sich schwierig, nur die Lagerung kann entscheiden, und da finden wir denn südlicher als wir waren auch hier diese Kalke und Dolomite dem rothen Sandsteine aufgelagert, der nicht allein durch Gesteinsbeschaffenheit, sondern auch durch den *Myacites fassaensis* anderen Orts (Abtenau, Arikogel, Werfen) sich als dasselbe Gestein wie jenseits im Süden der Centralkette, im südlichen Tyrol u. s. w. erweist. Dort ruht an der Seisseralp, bei Recoaro u. s. w. unmittelbar der durch Versteinerungsführung evidente Muschelkalk darüber, der selbst von den Schichten von Wengen und St. Cassian überlagert wird, und auch hier finden wir in den, unmittelbar den geschilderten folgenden, Bildungen Fossilien von St. Cassian; daher zweifle ich nicht daran, dass auch hier diese, zwischen dieselben horizontal zwischengelagerte, freilich kolossal entwickelte Bildung des unteren Alpenkalkes ein Aequivalent des Muschelkalkes sei.

Billig haben wir Alles und Jedes, was uns einen Fingerzeig zur Formationsbestimmung liefern kann, zu berücksichtigen, und so möchte ich denn auch in der Erzführung unserer Kalke einen secundären Beweisgrund für die Richtigkeit dieser Altersbestimmung finden; Zink- und Bleierze in bauwürdiger Menge sind bis daher auf ursprünglicher Lagerung wohl aus dem Muschelkalke Badens und dem, so sehr an den alpinen sich anschliessenden Muschelkalke Oberschlesiens bekannt geworden, aber noch nirgends meines Wissens in jüngeren Secundärbildungen.

Fassen wir noch einmal die Verbreitung dieser Lagerfolge in unserem ganzen Gebiete zusammen. Der nördlichste Zug ist der des Bergen vom Bergener Mos durch den Kühgraben über den Engelstein ins Weissachenthal und von da über den Disselwald nach dem Traunthal verfolgte, einer Axe, der im Norden und Süden jüngere Glieder angelagert sind. — Ein zweiter Zug von bedeutender Breite beginnt südlich am Schnappen über dem Thale der grossen Achen, breitet sich im Bernpoint aus, bildet im Sideleck den nordöstlichen Vorsprung des Hochgern, erhebt sich jenseits der Weissachen zur hinteren Röthelwand, zum Hochgern und Thoraukopf und setzt den Stran- und Thoraurücken zusammen, auch in diesem Theile ummantelt von den jüngeren Gebirgsgliedern, die aber nicht mehr wie nördlich an der Maxhütte und im Ausgange des Kühgrabens an der Nordseite auch regelmässig nordwärts vom Dolomit abfallen, sondern hier vielmehr südwärts unter den, über sie hergeneigten, unteren Alpenkalk. Noch aus dem Gebiete der jüngeren Glieder sieht man auf dem Nordgehänge des Haselberges, über dem Pfade vom Hinterreid zur Stranalpe, die Dolomithreccie aus dem Boden sich erheben, ob in Folge mächtiger Schichtenstörung, ob als kolossale Trümmer, liess sich bei dem Verwachsensein des

Gehänges nicht entscheiden; ebenso trat er in der Nestelau am Südwestfusse unter dem rothen Marmor hervor.

In breiter Zone beginnt dann drittens der untere Alpenkalk (hier Dolomit) zwischen Marquartstein und Wössen, wo er bis an die grosse Achen herantritt. Er nimmt dann das weite Gebiet zwischen der eigentlichen Hochgernkette im engeren Sinne und zwischen den jüngeren Gebirgsigliedern des Rechenberges ein; Kienberg, Aggersgeschwend, Ausgang des Kaltenbachs, Hasenpoint, Ferchelach bestehen fast ganz aus dem Dolomit, dem nur schmale Streifen von Lithodendronkalk und auch Gervillienschichten in steil südlich fallender Neigung, und am Hochgern selbst noch oolithischer Kalk, rother Marmor und hornsteinführende Schiefer eingelagert sind. Ostwärts jenseits Eschelmos setzt er den Fuss der vorderen Röthelwand, den Grundberg, die Längau zusammen und setzt einerseits an dem Südfusse der Haaralpe im Norden der Urschelau, andererseits südwärts über die Urschelauer Wände nach dem Sulzgraben fort, und scheint sich unfern in den Nord-Gehängen des Eisenberges auszukeilen.

Ein vierter noch südlicherer Zug wurde von mir nördlich über Reit im Winkel durchschnitten, in seiner Fortsetzung ONO. liegt der Wössener Kienberg, das südliche Gehänge des Eisenberges, die Gschlösslwand, und endlich jenseits der Traun der Rauschenberg. Dieser Zug erreicht mit dem Staufeu die Saalach.

So ist die Verbreitung des Dolomits in der Nordhälfte des Gebietes, nördlich der Schwarzachen, nördlich der Seetraun und der Seen beschaffen. Bei Weitem ist hier der Dolomit vorherrschend. Lithodendronkalke entwickeln sich an den Seiten des nordöstlichen Zuges nirgends selbstständig, sondern sind aller Orts zwischen den thonigen Bildungen der Gervillienschichten eingelagert; dagegen treten sie korallenreich auf am Aggersgeschwend, am Hasenpoint und an der Ferchelach in der Hochgerngruppe, im Eschelmos im Südostende der Hochfellengruppe, endlich am Hochfellen selbst.

In weitester Ausbreitung, mächtigster Entwicklung begegnen wir endlich dem unteren Alpenkalk in der Südhälfte, im Gränzgebiet; hier finden wir ihn von Reit im Winkel aus ostwärts die Berge im Süden und Norden der Weisslofer zusammensetzen, ebenso die steilen Nordgehänge der Gränzberge von den Seewiesen bis zum Staub und von Staub ostwärts gegen die Saalach; ebenso bleiben wir auch weit und breit südlich von Reit im Winkel in seinem Gebiete, wo er nur noch von Gervillienschichten überlagert wird, und so bildet er denn auch die hohen südlichen Berge, im Norden der Waideringer Strasse, die Basis der rothen Marmore der Kammerkahr und der Loferalp; unterer Dolomit und dolomitische Kalke, hoch oben graue Lithodendronkalke, die aber in der Schwarzlofer auch ebenso wie dieselben Kalke von dem Watzmann Muschel-Durchschnitte, die denen von Gervillien wie ein Ei dem anderen ähnlich sehen, reichlich führen. Die Lithodendronkalke stehen dann auch unfern im oberen Schwarzlofer-Gebiete und an dem Dürnbachgraben in so unmittelbarer Verbindung mit den thonreichen Gervillienschichten, dass sie nicht hier, sondern bei den Ger-

villianschichten abgehandelt zu werden verdienten. Wie oben geschildert, bilden diese letzteren unteren Alpenkalke die Nord-, West- und Südbegrenzung der mit den jüngeren Gebirgsgliedern erfüllten Mulde des Gfällerthales; welchem Verhältnisse entsprechend sie, während bis jetzt, die nördlichste Kette ausgenommen, fast allgemein südlicher, zumeist steiler Schichtenfall der vorherrschende war, am Scheibelberg bei nahezu nordsüdlichem Streichen ostwärts, in den nördlichen Gränzbergen steil süd-, an dem südlichen Rande dagegen nordwärts unter die jüngeren Glieder einschiessen.

2. Gervillienbildung. Als durch Petrefactenreichthum ausgezeichnet, weit durch das Gebirge verbreiteter Horizont verdienen sie wohl einer Ausscheidung von den vorbehandelten älteren Alpenkalk, dem sie regelmässig auflagern und mit dem sie als letztes Glied eine zusammengehörige Lagerfolge zusammensetzen.

Graue dichte bituminöse Kalksteine von ausgezeichneter Schichtung, die bei der Auflösung in Salzsäure einen grauen thonigen Rückstand lassen, sind das vorherrschende Gestein; untergeordnet sind schwarze Kalksteine, feine und gröber späthige, welche sich als Crinoideenkalksteine ausweisen; zwischen allen sind thonreichere Mergelkalke und schwarzgraue oder braune schiefrige Thonmergel eingelagert. Solcher Thonmergel bildet überall auf den Schichten der grauen Kalke die Ablösungen, ja er durchzieht in Blättern und Adern die kalkigen Bänke selbst. Obgleich die Farbe vorherrschend durch den Bitumenreichthum (auch in solchen grauen Kalken ist hie und da auf Klüften flüssiges Erdöl eingeschlossen [Eibsee]) dunkel ist, so gibt es doch auch lichtere bräunlichgraue Mergel und Mergelkalke. Durch Verwitterung tritt auch an den ursprünglich grauen Gesteinen durch höhere Oxydation des Eisens die rostbraune und lehmgelbe Farbe hervor, und aus den Thonmergeln entsteht selbst ein ziemlich fetter gelber Lehm Boden.

Manche der grauen Kalksteinbänke, die unteren vornehmlich, sind fast frei von Versteinerungen, oder die Versteinerungen sind bis zur Unkenntlichkeit mit dem Gesteine verwachsen; fast aller Orten tritt aber in einem grösseren Theile der Kalke und Mergelkalke selbst der Mergel mit einer Fülle von Versteinerungen hervor, die aus den thonreicheren Schichten sich oft auf das schönste herauslösen, bei den thonärmeren aber immer an der Oberfläche der Schicht nach Entfernung der Thonablösung nett hervortreten und auch an den Seiten hoch über die Gesteinsmasse heraus hervorwittern; das ganze Gestein erweist sich dann als ein Conglutinat in- und aufeinander lagernder Versteinerungen, vornehmlich Acephalenschalen. Steinkernbildung ist im Ganzen selten (Zirkkopf, einzelne Bänke am Lödensee); meist sind die Schalen erhalten, aber oft bis zur Unkenntlichkeit fest verwachsen. Im Ganzen besitze ich gegenwärtig etwa an hundert bestimmt von einander verschiedene Species, worunter nur wenige Pflanzen (Fucoiden). Die Thierreste vertheilen sich in folgender Weise:

Von Vertebraten ein wohlerhaltener, ausgezeichnet langgestreckter *Placodus*-Zahn (*Placodus* ist bis nun nur aus der Trias bekannt) und Ganoïdenschuppen, darunter *Gyrolepis* aus dem Weissachenthal, Sonntagsborn u. s. w., ersterer aus dem Beurner-Graben.

Cephalopoden gehören bis jetzt zu den grossen Seltenheiten.

Aus der Klemm bei Kössen nur ein *Ammonites* in wenigen Exemplaren (Sammlung der Petrefacten in Reit im Winkel), Loben noch nicht entblösst; er hat 4—5 Windungen, auf der letzten etwa vierzig ein wenig sichelförmig gebogene Rippen, die am Rücken mit spitzigen Knoten enden, sich dadurch an Cassianer Formen anschliessend.

Ebendaher ein *Nautilus* mit den Seitenwänden der *Simplices Quenst.*, aber mit schmalem zweikantigen Rücken, wie er auch bei Hallstätter Formen vorkommt.

Im Kehrergraben fand sich in einem dem Terebratelnkalk übereinstimmenden Gesteinsblock ein *Belemnites*, Abth. *Paxillosi*, ein eben solcher in einem Crinoideenkalkstein des Wundergrabens auf der Gränze gegen die Amaltheenkalk; beide Vorkommnisse sind zweifelhaft ihrer Stellung nach, sie könnten am Ende besser der folgenden Formation des Lias zugerechnet werden.

Gasteropoden treten im Ganzen zurück; doch gibt es im Graben am Lödensee auch einige davon reiche Bänke, worin sie theilweise als Schwefelkieskerne sich erhalten haben; Manches erinnert an die Schichten von St. Cassian.

Dentalium in einer kleinen, glatten (?), gebogenen, nach dem oberen Ende erweiterten und in einer ausgezeichnet feilängsgestreiften Form (Lödensee). Ausserdem mehrere Species *Melania* in der alten Umgränzung, *Cerithium*, *Naticella*, *Turbo*, u. s. w. Die Mannigfaltigkeit bei weitem nicht so gross als zu St. Cassian.

Acephalen bilden, wie schon bemerkt, den Hauptbestand hiesiger Versteinerungen, sowohl was Mannigfaltigkeit der Formen als was Individuenzahl anbelangt. Ich hebe hier nur die am weitesten und reichlichsten verbreiteten Arten hervor.

Myophoria, diess für die Trias so charakteristische, auch bei St. Cassian vertretene Geschlecht, tritt in wenigstens drei Species auf, zwei durch den charakteristischen Eindruck der Muskelleiste vor dem Wirbel als zu *Myophoria* gehörig bestimmt.

M. inflata n. sp. Steinkern. Die hochgewölbte, schief nach hinten verlängerte Schale, deren Wirbel weit nach vorne liegt, besitzt eine sehr steil abschüssige durch einen vorspringenden Grat getheilte Area, von deren scharf hervortretenden vorderen Kante vom Wirbel zum unteren Rande eine ausgehöhlte nach unten sich etwas erweiternde Furche verläuft, wie bei *M. curvirostris*, deren Vorderrand jedoch abgerundet ist. Durch die angegebenen Kennzeichen unterscheidet sie sich sowohl von *M. curvirostris* als auch von *M. vulgaris* aus dem Muschelkalk.

Kössen (klein), Gastetter-Graben bei Staudach (Sammlung von Herrn Dr. Hell).

M. n. sp.? Eine kleine dreieckige fein concentrisch linirte Form, die sich durch ihre strahlig feingerippte Arealfläche von der *M. lineata* wesentlich unterscheidet, mit der sie übrigens leicht verwechselt werden könnte.

Das nicht besonders gut erhaltene Exemplar stammt aus dem Thum- (Dürn-) Bachgraben unter der Winkelmosalp.

M. multiradiata n. sp. etwas schief trapezoidal, gewölbt, Wirbel vor der Mitte; Mitte des Rückens etwas eingesenkt, strahlig gerippt (16 — 20 R.), nur die innerste steile kleine Arealfläche scheint glatt. Von der vorderen Furche bis zur hinteren Kante 9 — 10 Rippen; ebenso die schiefabschüssige hintere Fläche (Area) strahlig gerippt. Rippen schmal, scharf, aber wenig hoch, oder knotig, vornehmlich auf dem unteren und vorderen Theile der Schale von den Anwachsstreifen durchschnitten. Die flachen Zwischenräume wenigstens viermal breiter als die Rippen.

Diese Beschreibung beweist die sehr grosse Verwandtschaft unserer Form zur *Myophoria Goldfussii* Alb. des obersten Muschelkalkes und der Lettenkohle, aber auch ihre Verschiedenheit. Aus dem Wundergraben besitze ich sehr abgeriebene Muschelabdrücke, die übrigens eine noch grössere Annäherung an die *M. Goldfussii* zeigen.

Zettelgraben am Eisenberg, Kössen.

Ausser ihnen besitze ich noch andere Myophorien und Trygonien ähnliche Reste von anderen Localitäten.

Wie die, von d'Orbigny neuerdings zu *Myophoria* zugestellte *Cardita crenata* v. Münst. zu einer der häufigsten Versteinerungen von St. Cassian gehört, so ist eine äusserst ähnliche in Zahl und Beschaffenheit der strahlenden Rippen und allgemeinen Umriss fast übereinstimmende Bivalve auch für die Gervillenschichten leitend, wegen grosser Verbreitung und reichlichem geselligen Vorkommen. Aeusserlich unterscheidet sie sich nur durch die dicht auf einander liegenden Wirbel, überhaupt geringere Dicke der Muschel und durch den durch ersteres bedingten Mangel einer Lunula. Ich würde sie übrigens dennoch mit ersterer vereinigen, wenn sich nicht im Schlosse Verschiedenheiten zeigten. An einem Exemplare vom Hirschbichl bei Garmisch sehe ich vor einer sehr schmalen Impression für das Band unter dem Wirbel einen etwas zusammengefalteten dreieckigen Zahn in der rechten Schale, vor dem eine langgezogene schief nach vorne gerichtete dreiseitige Grube für einen Längszahn in der linken Schale gelegen ist. Es bedarf daher noch des Auffindens besser erhaltener Exemplare als die sind, welche mir gegenwärtig zu Gebote stehen, um völlig mit ihr in's Reine zu kommen.

Sie findet sich in der Klemm bei Kössen, am Thumbachgraben, Sonntags-horn, im Zettelgraben bei Seehaus, im Wundergraben bei Ruhpolding, Eipelgraben bei Staudach, hinter dem Kramer am Hirschbichl bei Garmisch, bei Klais zwischen Mittewald und Partenkirchen erfüllen sie Gerölle eines an den Lavat-scher Muschelmarmor erinnernden Gesteines.

Aus letzterer Gegend stammten noch andere durch ihre strahlenden Rippen an *Cardita* erinnernde Conchylien. Von dort stammte aus Geröllen (am Eibsee) auch eine kleine Astarte, sowie aus den Mergeln des Naderrachthales eine mit der *Tellina subalpina* v. Münst. des Lias, und eine dem *Cardium striatum*

des braunen Jura sehr ähnliche Bivalve, undcutlicher venusartiger Schalen nicht zu gedenken.

Wie der Muschelkalk reich an sogenannten Myaciten ist, so fehlen sie auch unserer Bildung nicht. Bei Kössen findet sich unter andern ein an den *Myacites elongatus* v. Schl. sich nahe anschliessender Steinkern nicht selten. Ebenda findet sich in derselben Schicht mit *Spirigerina oxycolpos* eine grosse der *Lutraria ventricosa* Goldf. sehr ähnliche, aber am hinteren Ende minder klaffende Form, welche auch in gleicher Weise in entsprechenden Schichten bei Bad Jungholz unfern Lienz am Südgehänge der Alpen vorkommt. Ein anderer Fundort ist der Eipelgraben bei Staudach.

In derselben Bank kommt bei Kössen ein ausgezeichnete *Mytilus* vor, ähnlich dem *M. Guérangeri* d'Orb., und mehr noch dem *divaricatus* d'Orb. aus der chloritischen Kreide; aber von beiden verschieden, wesshalb ich vorschlage, ihn zu Ehren des um die Sammlung der Versteinerungen der östlichen bayerischen Alpen sehr verdienten Herrn Landesgerichtsarzt Dr. Hell zu Traunstein, *M. Hellii* zu nennen.

M. Hellii sp. n. Seine Schale ist länglich, etwas gebogen, vorne vierkantig, verflacht sich dann gegen hinten, so dass der Rücken nur gewölbt erscheint. Schlossrand gerade, unterer Rand ausgebogen, hinten zugerundet. Ueber den Rücken verlaufen ausgezeichnete Querrunzeln, getrennt durch wenig breite Zwischenräume; sie stehen auf dem Schlossrande fast senkrecht und bilden dann einen sehr stumpfen, mit dem Scheitel nach vorne gerichteten Winkel, dessen anderer Schenkel sich aber vorwärts biegend zum unteren Rande verläuft; diese Biegung wird nach hinten zu immer unbedeutender, so dass sie zuletzt ziemlich in gleicher Weise den Schloss- und den unteren Rand erreicht. Die Scheitel aller dieser divergirenden Runzeln liegen in einer, allmählich vom Schlossrande sich entfernenden und dem unteren Rande nähernden Linie. Auf der ersten Hälfte, oder $\frac{2}{3}$ der Länge ist die untere Hälfte der Querrunzeln sehr undeutlich und wird von Längsstreifen gekreuzt, so dass dieser Theil gegittert erscheint.

Ein anderer *Mytilus* von Kössen und aus dem Gleichenberger-Graben, erinnert ganz an den glatten *M. eduliformis* d'Orb. aus dem Muschelkalk.

Auch aus der Abtheilung *Modiola* kommen mehrere Species vor, von denen die mit *M. gibbosa* verglichenen am Sonntagshorn, im Schwarzachengraben, Thumbachgraben, eine andere, an *M. striata* Goldf. erinnernde, ebenda und an der Ferchelach gefunden worden ist; man sollte bei letzterer an die *Modiola* von Bolligen denken.

Pinna (laevis), der *Hartmanni* (*diluviana* Zieth.) ähnlich, aber ohne Längsstreifen, dagegen mit weniger Querrunzeln, fand sich im Eipelgraben bei Staudach und im Gleichenberger-Graben unweit Bergen.

Von Arcaceen sind, wie bei St. Cassian und wie im Muschelkalk, zahlreiche *Nucula*-Arten viel verbreitet. Die eine aus dem Thumbach- und Zettlgraben gleicht der *N. subtrigona* v. Münster.; eine andere aus dem Thumbachgraben erinnert an *Nuda* v. Münster. von St. Cassian; eine dritte an *N.*

lacryma Sow. aus dem Unter-Oolith, bedarf aber noch genauerer Vergleichung mit denselben, ehe sich ihre Identität aussprechen liesse; sie ist im Lahnwiesgraben, am Wege zum Hirschbiehl bei Garmisch nicht selten und kommt ebenso am Sonntagshorn vor.

Wenn auch nicht durch Häufigkeit, doch durch Schönheit verdient hier in dieser Uebersicht eine neue *Perna* Erwähnung, der ich den Namen *P. aviculaeformis* gebe.

Perna aviculaeformis n. sp. ist wenig schief, eiförmig, mit, zu langem schmalen Flügel nach hinten verlängerter Schlossseite. — Die blättrige Schale ist gewölbt; die Schlossseite springt durch die langflügelförmige Erweiterung um mehr als ein Dritttheil, fast um die Hälfte über die Länge der übrigen Schale vor; Schloss- und Vorderseite stossen am Wirbel unter etwa 75° zusammen. Vorderseite wenig ausgeschweift; Byssusöffnung sehr enge, die Anwachsstreifen treten blättrig in ihr hervor. Unten abgerundet. Hinterseite anfänglich fast rechtwinkelig gegen die Schlosskante verlaufend, dann aber mit gerundeter Bucht an den spitzen langen Flügel sich anschliessend.

Auf der Ligamentfacette liegen breite, ungleich weit entfernte Ligamentgruben, die nach hinten kleiner werden, ebenso sind die vordersten klein und haben unter sich ein kleines queres Grübchen (ob für den kleinen vorderen Muskel?). Zahl der Gruben an 16, der Hauptschlossmuskel war gross, höher als lang, dem vorderen Rande mehr genähert.

Fundort: der Graben über dem Lödensee, zuerst von Herrn Dr. Ferchl zu Ruhpolding aufgefunden.

Gervillien gehören zu den häufigsten Formen; die eine grosse, von L. v. Buch mit *G. gastrochaena* oder *tortuosa* (Deutscher Jura, Nr. 48, Seite 55) des braunen Jura verglichene Form, ist von Herrn Conservator Schafhäütl als *G. inflata* beschrieben worden. Sie hat viele Aehnlichkeit auch mit der *G. socialis* Quenstedt des Muschelkalkes und ist allerdings deutlich aus der Ebene gewunden. Bei Kössen im Thumbachgraben, am Sonntagshorn, in den Schwarzachengraben, dem Wunder-, Eipel-, Kehler- und Gleichenbergergraben, am Geschwendwinkel bei Unter-Wössen, an der Ferchelach, am Wege vom Walchensee in die Jachenau, am Hirschbiehl, hinter dem hohen Kramer im Nadernachthal, in den Umgebungen von Kreuth; überall fand ich sie häufig, an vielen Orten ganze Gesteinsbänke zusammensetzend. *G.* der *G. angusta* v. Münst. von St. Cassian zunächst stehend, am Graben über dem Lödensee nicht selten in der Austernbank.

Das Genus *Avicula* durch wenigstens 4 Arten vertreten; am häufigsten ist die schon von Herrn Schafhäütl beschriebene *A. inaequiradiata*. In beiden Schwarzachengraben, an der Ferchelach, am Sonntagshorn, bei Kössen, am Hirschbiehl und im Nadernachthal bei Garmisch, bei Kreuth, aller Orten ist sie häufig, setzt selbst ganze Bänke für sich zusammen.

Eine andere ebenfalls ziemlich verbreitete, aber nur einzeln auftretende *Avicula* hat grosse Aehnlichkeit mit der *Avicula inaequivallis* und *Münsteri*

aus dem Lias und Unter-Oolith, hat aber nur etwa 7 hohe, scharfe, strahlende Rippen, zwischen denen je 1 etwa niedriger einsetzt; unter den feinen Linien, welche die Zwischenräume durchziehen, ist wiederum die mittlere die höhere. Das vordere Ohr sehr kurz und strahlig linirt, ebenso ist das hintere Ohr gerippt und hält in seinen Dimensionen die Mitte zwischen beiden obigen Species, ich möchte sie daher *Avicula intermedia* nennen.

Fundorte: Kössen, Thumbachgraben, Wundergraben.

Andere aus der Garmischer Gegend würden sehr an *A. gryphaeata* erinnern, wenn nicht auch hier bei wohlhaltener oberer Schalenschicht sich die strahlenden Rippchen der *A. decussata* fänden. Sie erreicht eine bedeutende Grösse.

Einige dieser Schalenbruchstücke aus dem Wundergraben zeigen die senkrechte Faserstructur der *Inoceramus*- und *Pinna*-Schalen.

Von *Lima*-Arten wenigstens drei, von denen die eine aus dem Gleichenbergergraben, allerdings der *Lima semicircularis* Goldf. aus dem Bath-Oolith fast zum Verwechseln ähnlich ist, eine zweite aus dem Wunder- und Eipelgraben ähnelt sehr der *L. rigida* Desh. aus dem Oxford, eine dritte unterscheidet sich von *L. proboscidea* Desh. schon durch ihre sehr dünne Schale.

Das Genus *Pecten* ist durch ziemlich zahlreiche strahlig gerippte und glatte Arten (zusammen 9 Arten) vertreten; da erinnert die eine an *acquivallis*, eine andere an *ambiguus* Goldf., eine dritte an *texturatus* Goldf., eine vierte an *alternans* v. Münst. von St. Cassian, ohne dass ich jedoch auch nur Eine für wirklich identisch mit den genannten Species halten könnte; andere gerippte stehen dann isolirt; bis jetzt erscheinen sie alle nicht von bedeutender Wichtigkeit, da ich fast keine Form an zwei Fundorten gemeinsam gefunden hatte; um so wichtiger ist dagegen eine glatte Species, die ihren nächsten Verwandten in dem *P. discites* v. Schl. des Muschelkalkes findet. Sie ist leicht kenntlich und weit verbreitet. Graben über den Lödensee, Kössen, Nadernachthal und Hirschbiehl bei Garmisch.

Die Schale glatt, fast gleichhöhrig; Schlosskanten erreichen noch nicht die Hälfte der Höhe; mit ihnen parallel ziehen innen zwei Rippen ohne den Rand zu erreichen, denen auch auf der äusseren Oberfläche zwei seichte Eindrücke entsprechen. Ausgezeichnet ist die bald zusammenhängende, bald aus Strichelchen zusammengesetzte federartige Streifung der Oberfläche. Durch alles diess wird sie dem ähnlich gestreiften Muschelkalk-Pecten so ähnlich, dass nur der kleine Schlosskantenwinkel, die längeren Schlosskanten, die gröbere innere Streifung und die Einzelheiten in deren Verlauf sie von ihm unterscheiden lässt. *Pecten Hellii*.

Plicatula ist ebenfalls vertreten, doch genügen die Bruchstücke für eine genauere Bestimmung nicht.

Von Austern gibt es zahlreiche glatte, wie gefaltete. Von ersteren ist die leitendste, weit verbreitetste, eine kleine von Herrn Conservator Schafhäutl mit *O. placunoides* v. Schl. aus dem Muschelkalk verglichene Art, welche ich

Ostrea intusstriata nenne. Sie ist wie erstere mit der ganzen Fläche aufgewachsen, auch hat sie die strahlenden Rippen auf der Innenseite der Schale, die aber ausgezeichnet sind und fast in gleicher Breite gegen den wulstig verdickten Rand hin dichotomirend verlaufen. Weitere Unterschiede liegen in dem constanten eiförmigen Umriss, der nie abändert, da unsere Species stets einzeln, nie so gesellig zusammengedrängt wie *O. placunoides* erscheint, deren Schalen durch gegenseitige Beschränkung im Wachsthum eckig werden. Sehr verbreitet, Partenkirchen, Kreuth, Sonntagshorn, Eipel-, beide Schwarzachengraben, Wunder-, Thumbachgraben, Graben über den Lödensee. Von der Deckelschale habe ich nur ein Exemplar gefunden, was mir aber zerbrach.

Eine andere glatte Auster erinnert an *O. explanata* (Eibsee) u. a.

Unter den gerippten ist die ausgezeichnetste eine der *Ostrea Marshii* Sow. des Unter-Ooliths, aber auch der *O. decemcostata* aus dem Muschelkalk sehr verwandte Species; wäre der Name *O. Marshiiformis* nicht für eine andere ähnliche St. Cassianer Form gegeben, sie verdiente mit vollem Rechte diesen Namen. Möge es mir erlaubt sein, ihr nach dem Namen, dem die Wissenschaft den wichtigsten Impuls zu einer erfolgreichen geognostischen Aufnahme deutscher Alpen verdankt, den Namen

Ostrea Haidingeriana zu geben. Sie unterscheidet sich von der sehr nahe verwandten *O. Marshii* dadurch, dass die ähnlich verlaufenden Falten (am Rande der 12 Rippen) minder scharf und hoch sind; ihre Breite ist grösser als die Höhe, während bei *Marshii* das umgekehrte Verhältniss auftritt, dadurch wird dann auch die ganze Schale flacher.

Am Südfusse des Kienberges, unmittelbar über dem Lödensee, bildet sich eine ausgezeichnete Austerbank; häufig als Steinkern am Zirmberg; mehr einzeln in den Schwarzachengraben, Wunder-, Kehrer-, Gastetter-Eipelgraben, Kössen.

Unter den Brachiopoden ist so überaus häufig, dass sie nirgends fehlt, eine Form der *Terebratula biplicata*, welche von der Neocomform wesentlich verschieden ist. Sie variirt mannigfach und kommt in denselben Formen hier wie auch beim Bad Jungholz ober Lienz mit der obenerwähnten *Panopaea (Lutraria)* und den Carditen vor. Andere Rhynchonellen von Kössen übergehe ich, da wir ihrer Publication durch Herrn Suess demnächst entgegensehen dürfen; ebenso der dort vorkommende so ausgezeichnete *Spirigera oxycolpos* Emmer., welche mannigfach mit paläozoischen Formen, denen sie auch sehr ähnelt, zusammengestellt worden ist.

Von Spiriferen wurde *Spirifer uncinatus* schon von Herrn Conservator Schafhäutl beschrieben; Herr Meinhold fand ihn zuerst in dem Schwarzachengraben, wo ausser ihm noch eine andere verwandte Form vorkommt. Wie erstere zu *Sp. Walcottii* sich verhält, so verhält sich ein anderer kleiner Spirifer aus dem Wundergraben zu *Sp. rostratus*. Doch übergehe ich das Weitere über die Brachiopoden, die Arbeit des Herrn Suess über die Kössener Brachiopoden, da sie schon im Druck ist, erwartend.

Ueber die Radiarien und Korallen nur wenige Worte zum Schlusse. *Pentacrinus*, dem *propinquus* v. *Münst.* (St. Cassian) verwandt, fand sich im Schwarzachenthale unter dem Hochfellen. Cidarisstacheln und Täfelchen fanden sich einzelne aus mehreren Species; um so häufiger sind dagegen Korallen, die hie und da fast ganze Bänke zusammensetzen; nach älterer Nomenclatur gehören sie vornehmlich zu den Lithodendren und Astraeen. Von ersteren ist *Lithodendron clathratum* n. sp. am häufigsten; durchzieht im Schwarzachengraben unter dem Hochfellen rasenförmig dichte graue Kalke, wittert aber auch in thonigen Schichten wohl erhalten aus. Weiter findet es sich am Schnappenkirchlein bei Staudach im Eipel-, Kehrer-, Wundergraben, am Hasenpoint. Es gleicht wohl dem *L. subdichotomum* *Münst.* von St. Cassian, aber die Längslamellen sind relativ minder zahlreich und treten am Rande der vertieften Endzellen mehr hervor, die Querlamellen stehen dagegen dichter; dadurch wird der Querdurchmesser der kleinen durch ihre Durchkreuzung gebildeten Maschen oft grösser als der senkrechte. Die Aussenschicht, die bei *L. subdichotomum* so ausgezeichnet ist, tritt selten hervor, ist vielmehr bei ihrer Schwäche häufig zerstört, so dass die Oberfläche dann gegittert erscheint. Dabei ist die Koralle stets grösser als die von St. Cassian.

Am Sonntagshorn kommt ein anderes Lithodendron (*Calamophyllia Blainv.*), an dem die Theilungsäste unter sehr schiefen Winkeln neben einander aufsteigen und dessen Durchmesser fast doppelt so gross ist, als bei voriger Art. Eine dritte in der Grösse an erstere sich anschliessende Form zeichnet sich durch ihre divergirende Verästelung aus (Aeste unten über 45° auseinander gehend). Zu den Polyactinien gehört dann noch ein kleines *Cyathophyllum* (?). Eine einfache, aus der Mitte proliferirende cylindrische Zelle, welche von *C. Ceratites Goldf.* sehr wesentlich verschieden ist. Dann noch eine

Fungia (Cyclolites?) rudis n. sp. mit etwa 20 strahlenden groben, grobgezähnten grösseren Sternlamellen, mit denen eben so viele kleinere abwechseln, die am Rande einsetzen. Die Zähne der Lamellen stehen da, unverletzt, wie eine Perlenreihe über das Gestein hervor. Hat wohl Manches mit *Cyathophyllum Mactra Goldf.* gemein, doch unterscheiden sie schon die gröberen und minder zahlreichen Lamellen.

Eine andere Species vom Eibsee ist elliptisch und hat ausgezeichnet gefaltete Lamellen.

Von den Astraeen gehören einige zu *Centastraea*, andere zu *Convezastraea* andere zu *Synastraea*. Die letztere, bei der die wenigen groben Strahlen der kleinen Zellen von einem Stern zum andern verlaufen, bei der selbst die Zellenreihen durch unvollkommene Theilung mäandrinenförmig, aber ohne Zwischenmauer verbunden erscheinen, hat eine weitere Verbreitung, findet sich am Schnappen, an der Ferchelach, an der Schwarzach unter der Bründlingalp am Hochfellen. Ausserdem fand ich bei Kössen und an der letztgenannten Schwarzach eine Koralle, die sich an Goldfuss's *Columnaria* anschliesst; aufsitzend auf anderen Korallen eine *Aulopora* und vor Allem auch eine noch neue *Agaricia*, letztere ebenfalls

in weiterer Verbreitung. Sie besteht aus flach ausgebreitetem, unten concentrisch gerunzeltem und strahlig gestreiftem Korallenstock, dessen obere Fläche mit Zellen bedeckt ist. An diesen laufen die feinen gleichförmigen, gekörnelten Lamellen regelmässig von einem Centrum durch die vertieften Thälchen zum andern. Herr Schafhäütl zeichnet sie in v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1851 Taf. VII, Fig. 6 im Ganzen richtig ab; nur eine innere Axe, wie sie da gezeichnet wird, sehe ich nicht; er vergleicht sie der *A. granulata Goldf.*, der sie auch sehr ähnlich ist (*Ag. colliculata?*).

Vorstehende Bemerkungen werden genügen, um ein Bild der Mannigfaltigkeit in der Fauna dieser Formation zu erhalten; sie werden auch schon Andeutungen über die Parallelisirung unserer Formation mit anderen bekannten geben. Da tritt denn vor Allem der Mangel von allen ausgezeichneten, nur auf den Jura beschränkten Typen, dagegen die grosse Verwandtschaft mit dem Muschelkalk und mit den Schichten von St. Cassian hervor, ohne dass man doch eine Reihe unzweifelhaft identischer Species nachzuweisen vermöchte. Das Ausführliche über diesen Gegenstand muss ich jedoch einer besonderen Bearbeitung vorbehalten.

Diese durch ihre Versteinerungen wie durch ihre Gesteinsbeschaffenheit so leicht kenntliche Formation, mit welcher ich die untere Abtheilung des Alpenkalkes abschliesse, spielt in unserem Gebiete eine grosse Rolle. Einmal haben wir sie nördlich und südlich des ersten Zuges vom unteren Alpendolomit im Hangenden desselben verfolgt. Nördlich im Kehrergraben, Beuernergraben, im Pulvergraben bei der Maxhütte; südlich vom Eipelgraben, durch den Gastetter-, Kehr-, Beuerer-, Gleichenberger-, Schwarzachen-, Haargassen- bis zum Wundergraben bei Rupholding. — Dann sind wir ihnen mitten im Gebiete des unteren Alpenkalkes begegnet in der Hochgernggruppe an der Ferchelach, östlich im Weissachenthal, weiter an dem Wege von der Bründlingalp nach dem Hochfellen hinauf. Südlicher ist dann auf der Südgränze des untern Alpenkalkes der Hochgernggruppe die versteinungsreiche Formation am Geschwendwinkel bei Unterwössen entblösst. — Ein weiter südwärts gelegener Zug durchzieht den Eisenberg, beginnt wahrscheinlich im Weichergraben und durchsetzt dann den Zettelgraben in der Nähe von Seehaus. Unfern südlich davon haben wir einen noch südlicheren Zug vom Schwarzachenthal hinter dem Rauschenberg über den Zirmberg nach der Nordseite des Lödensees verfolgt. Der Zusammenhang dieser letzten Züge mit dem Auftreten hinter Hinter-Wössen am Wege nach Reit im Winkel ist mir noch unbekannt. In dieser ganzen grösseren Nordhälfte unseres Gebietes finden wir sie, entsprechend dem ganzen Gebirgsbau, in schmalen vorherrschend fast ostwestlich streichenden Zügen das Gebirge durchsetzen. In grösserer Ausdehnung haben wir sie endlich auch in der Südhälfte gefunden, im Hangenden des mächtigen unteren Alpenkalkes, der Gränzberge des Sonntags- und Thumbachhorns, der Thumbachscheid und von da über der Höhe des unteren Alpenkalkes über Winkelmos nach der Schwarzlachen hin und wieder ostwärts im Rottenbach. Zwischen Kössen und Reit im Winkel senket

sich die Bildung endlich bis zur Thalfäche herab. Ihre sehr weite Verbreitung durch das bayerische Gebirge weiter auseinander zu setzen, ist gegenwärtig nicht der Ort. Ueber ihre Verbreitung in den westlichen Alpen, besonders auch der Gegend von Partenkirchen, siehe v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1849, Seite 437, und dann die deutsche geologische Zeitschrift, Band I, Seite 263, wo ich zuerst die von L. v. Buch in der Gegend von Kreuth entdeckten Schichten (Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften, vom Jahre 1828, Berlin 1831, physikalische Classe) den Geologen in ihrer Wichtigkeit wieder ins Gedächtniss rief und ihre Verbreitung durch die deutschen Alpen, soweit sie mir damals bekannt war, verfolgte.

An die Gervillenschichten schliesse ich eine andere, zuerst durch Hrn. Conservator Schafhäutl in den bayerischen Alpen nachgewiesene Gebirgsbildung an, den oolithischen Kalkstein.

Ein mächtiger Zug solcher oolithischer Kalke wurde oben vom Staufen über den Rauschenberg nach dem Kienberg verfolgt, an beiden ersteren Bergen dem unteren dort bleiführenden Kalkstein aufgelagert, am Kienberg ihm dagegen durch Einklemmung eingelagert. Das Gestein ist dort beschrieben; so auch die Versteinerungen angegeben, unter welchen vor Allem die der *Cardita crenata* ähnliche Bivalve voransteht. Dass auch ein Belemnite von Herrn Dr. Ferchl vom Rauschenberge mitgebracht wurde, ist ebenfalls erwähnt. Beim Kienberg wurde auch schon das Vorkommen grosser schwarzer Oolithe in den untersten Bänken des austernreichen Graben über dem Lödensee Erwähnung gethan, und aus all diesem auf das Zusammengehören dieser Kalksteine mit der Gervillienbildung geschlossen. Hr. Conservator Schafhäutl stellt zwar die oolithischen Kalksteine, wegen der Aehnlichkeit der Oolithe, mit den jurassischen zusammen, da aber auch in der oberen Lagerfolge des Muschelkalkes, im Friedrichshaller Kalksteine solche Oolithe sehr verbreitet sind, so dürfte selbst von der petrographischen Betrachtung aus ein Widerspruch gegen jene, aus Lagerung und Petrefactenführung gezogenen, Schlüsse sich nicht erheben. Auch am Hochgern sind mir solche Oolithe begegnet.

Was die Führung nutzbarer Fossilien betrifft, so ist sie in unserem hiesigen Gebiet beschränkt auf das Vorkommen von Gyps mit Alabasterpartien im Weissachenthal, der Reichthum an Schwefelkies ist nicht so gross, um sie nutzbar zu machen. Ob der vergebliche Bergbau am Kienberg wirklich, wie ich aus den Gesteinen und Erzproben schliesse, hieher gehört, kann ich noch nicht entscheiden. Die anderen Orts dünn vorkommenden Brauneisensteine sind mir hier nicht aufgestossen; auch Steinsalz ist in diesem Gebiete noch nicht aufgefunden worden.

Ein weiteres Glied dieser Formation, ein dem Fucoidensandstein verwandtes Gestein, welches in der Gegend von Partenkirchen weit verbreitet ist, in welchem Escher von der Linth im Vorarlberg'schen Keuperpflanzen wie in der Alpenkohle der österreichischen Alpen gefunden hat, habe ich hier mit Evidenz nicht angetroffen; was ich früher dafür hielt, gehört einer jungen Epoche an; nur mit den

oolithischen Kalken des Kienberges fand ich solche, aber wenig mächtige Sandsteine in Verbindung.

3. Lias. Amaltheenmergel und mittlerer, rother Ammonitenkalkstein. Der Lias ist durch seine Versteinerungen festgestellt in zwei, innerhalb unseres Gebietes getrennt von einander vorkommenden Gliedern, einmal in den dunklen Kalkmèrgeln und den damit verbundenen, lichten, den *A. Amaltheus* führenden Fleckenmèrgeln, und zweitens in den rothen Marmoren der Kammerkahr, des Scheibelberges und der Loferalp.

a) Amaltheenmergel. Beide zusammengehörige Mergel sind mir nur von dem Nordrande der Alpen bekannt; dort kommen sie stets zusammen vor, die ersteren, wo die Lagerung deutlich ist, über den Gervillienschiechten, die letzteren unter den Kieselkalken der jurassischen rothen Marmore. Ihr nördlichstes Auftreten ist das, durch L. v. Buch's Arbeit über das bayerische Gebirge classisch gewordene, unmittelbar hinter dem Schmelzhans der Maxhütte, das erste in den deutschen Alpen, nachgewiesene Liasvorkommen; von da dürfte er nach den Angaben des Herrn Revierförsters Mayer nach dem Disselwald nach Osten fortsetzen, womit auch der Fund der *Patella papyracea* südlich von Eisenärzt (Schafhäutl) stimmen würde; westwärts setzt er nach dem Eingange des Beuernergrabens fort. So haben wir ihn denn auch oben als südlichen Begleiter des unteren Alpenkalkes und der Gervillienschiechten vom Wundergraben bei Ruhpolding durch den Haargassengraben und jenseits der Weissachen im Beuernergraben, südlich der vorigen, im Mehrenthaler-, Gastetter-, Kehrer- und Eipelgraben kennen gelernt, fast überall von derselben Gesteinsbeschaffenheit und mit denselben Versteinerungen. Diesen Zug haben wir dann endlich auch östlich der Traun am Zellerberg u. s. w. noch verfolgt. Ausser diesen schon im ersten Abschnitt dieses zweiten Theiles zusammengestellten Vorkommnissen ist mir ein anderes evidentes im bereisten Gebiete noch nicht bekannt geworden.

Ihr petrographisches Verhalten ist schon von Herrn Conservator Schafhäutl sehr erschöpfend und genau geschildert worden. Die einen Gesteine sind lichte gelblichweisse und gelblichgraue Mergelkalke von muschligem Bruche, der beim Auflösen in Salzsäure grauen Schlamm hinterlässt. Das Gestein ist oft reich an kleinen und grossen dunkelaschgrauen Flecken, welche bald linear, bald massenhafter die Gesteinsmasse durchziehen, bald von fucoidenartigem Ansehen. bald in einandergeschachtelt, so dass kätzchenartige Figuren entstehen, aber auch regellos. Das zweite vorherrschende Gestein, worin Ammoniten, der vermeintliche *Ammonites costatus*, enthalten sind, ist dagegen ein mehr schieferiger, vorherrschend schwärzlichgrauer, auf dem Querbruche dunkler und heller graustriemiger Kalkmergel, der mit schwärzlichem Schieferthon wechsellagert. Auch dieses Gestein liefert einen brauchbaren hydraulischen Mörtel. Andere Gesteinsvarietäten sind untergeordnet.

Der Vollständigkeit wegen wiederhole ich in der Kürze das Verzeichniss der in beiden vorkommenden Versteinerungen.

A. cf. Conybeari Sow. Er ist allerdings *A. Conybeari Sow.* ähnlich in Windungszunahme, zahlreichen Windungen und Rippen (40 auf dem letzten Umgang), aber letztere sind stärker und der Rücken ohne Furchen, glatt zu beiden Seiten des hervortretenden Kieles. — Die Loben sehr einfach; der Lateralsattel liegt etwa auf der Mitte der Windung, der zweite Lateral darunter schmal und klein, etwas über halb so lang als der erste, aber weit schmaler; dann folgen noch kleine schief hinten zurückweichende Hilfsloben, deren letzter an der Bauchnaht die Tiefe des ersten Lateral erreicht; zweiter Lateral, zweispitzig. Durch diess von *A. Conybeari* unterschieden und eine eigenthümliche Species; ob Schafhäutl's *A. Quenstedti?* oder *Charpentieri?* Wundergraben im lichten Fleckenmergel, Haargassengraben.

A. Bucklandi Sow. ähnlich; vom vorigen schon durch die deutlichen Furchen neben dem scharfen hohen Kiel unterschieden, vom echten *Bucklandi* aber durch eine viel geringe Windungszunahme. Wundergraben.

A. dem rariocostatus Zieth. ähnlich; mit nur 26 — 28 Rippen und grösserem Durchmesser als bei der ersten Species. Feine Streifung parallel den Rippen. Wundergraben.

A. Valdani d'Orb. 42 Rippen, 1 — 3, stimmt in Gestalt, Windungszunahme, Rippen mit je zwei Knoten mit d'Orbigny's Zeichnung überein. Zellergraben bei Rulpolding, Maxhütte (?).

A. Keindlii n. sp. aus der Familie der Capricornier. Innere Windungen flachrückig, dicker als hoch, letzte Windung wird dagegen bedeutend höher als diese, ihre ziemlich verflachten Seitenflächen wölben sich zum flachen Rücken zusammen. Auf dem letzten Umgang 23 Rippen, die nicht über den Rücken laufen, sondern am letzten Umgang schon auf dem oberen Drittheil der Höhe aufhören, wo der Rücken sich zu wölben beginnt. Rippen des letzten Umganges scheinen durch breite ausgeschweifte Zwischenräume getrennt, die inneren stärker; alle besitzen je zwei Knoten, einen auf dem ersteren und einen auf dem zweiten Drittheil der Höhe.

Ein anderer Capricornier. Loben stark verzweigt. Der erste Seitenlobus der grösste und verzweigteste; Rückenlobus länger als breit, $\frac{2}{3}$ so tief als der erste Seitenlobus. Zweiter Seitenlobus halb so tief, als der erste; schmal und wenig verästelt; Nahtlobus Quenstedts bedeutend grösser, schiebt noch unter der Naht Acste horizontal nach vorwärts. Von Herrn Dr. Keindl zu Gressau im Gastettergraben gefunden.

Ein dritter Capricornier daher, der auch im Wundergraben vorkommt, besitzt starke Rippen, die am Rücken anschwellen, aber auf dessen Mittellinie selbst verschwinden, so dass die Rückenlinie ununterbrochen verläuft; 11 Rippen auf der Hälfte eines Umganges.

A. Amaltheus v. Schl., aus dem Wunder- und Gastettergraben stimmt allerdings mit dem Ammoniten des süddeutschen Lias sehr überein, doch kenne ich seine Loben nicht. Bei gleicher Kerbung des Kieles fehlten einigen Exemplaren alle Rippen. Ein Bruchstück eines sehr grossen, dem *Amaltheus* ähnlichen Ammoniten aus dem Wundergraben zeigte abweichende Loben.

A. cf. radians v. Schl. Wundergraben, Maxhütte, lieferten einen dem *radians* sehr ähnlichen Falciferen, aber leider in einem zu einer sicheren Bestimmung nicht geeigneten Zustande.

Ammoniten aus der Familie der Fimbriaten (Lineaten). Wundergraben.

Ammoniten aus der Familie der Heterophyllen. Ebendaher.

Ammoniten aus der Familie der Armaten, dem *A. armatus Sow.* von Whitby verwandt; je vier Rippen, die auf der Seite je einen Knoten zu besitzen scheinen und am breiten Rücken sich zu spitzigen Stacheln verlängern, so dass die Mundöffnung viereckig wird. Rücken und Loben waren nicht entblösst. Wundergraben.

Ein zweiter Ammonit, ebendaher, unterscheidet sich durch gewölbten Rücken und hat dadurch mehr Coronarier-Aussehen; Loben nicht entblösst.

Nautilus cf. aratus v. Schl. Mundöffnung trapezoidal, Querschnitt der früheren Umgänge mehr quer verlängert und mit gerundetem Rücken. Ausgezeichnet die Längsstreifung des *N. aratus* aus dem Lias; Steinkern glatt. Gastettergraben, Wundergraben.

N. cf. semistriatus d'Orb., aus dem Lias. Mit der d'Orbigny'schen Abhandlung und Beschreibung übereinstimmend in Dimensionen, in Scheidewänden, ihrem Verlaufe und Entfernung; aber die Streifung nicht sichtbar; von der Schale aber auch fast nichts vorhanden. Wundergraben.

Belemniten häufig, aber meist der Bestimmung nicht fähig.

B. acuaris. Maxhütte.

B. aus der Abtheilung der *Paxillosi*, an allen Fundorten der Formation. Sie wurden zuerst als Liasbelemniten durch L. v. Buch bestimmt.

Spirifer aus der Abtheilung der *Rostrati*.

Inoceramus oder *Posidonia?*, nicht bestimmbares Bruchstück. Wundergraben.

Plicatula, Bruchstück. Ebendaher.

Avicula, der *inaequivalvis* verwandt, aber verschieden. Kehrergraben.

Ammonites difformis n. sp. Früher für eine Varietät des *A. costatus* gehalten, aber der Rücken ohne alle und jede Kerbung, sondern scharf und ziemlich hoch, wo die Exemplare unverdrückt sind, was nicht häufig der Fall ist. Die inneren Windungen ungerippt, äussere Windungen mit einfachen, am Rücken wenig nach vorne gerichteten Rippen. Loben sehr undeutlich, aber fast sollte man an *Ceratites*-Loben denken; an den Loben der inneren ungerippten Windungen nur sparsame Zähne, während die Sättel ungezähnt sind. An 36 Rippen auf den letzten Umgängen, die wenig gebogen und oben über dem Rücken oft zu einem stumpfen Stachel angeschwollen sind (dann Aehnlichkeit mit *A. costatus*). Die Umgänge dabei wenig umfassend; von dem ungerippten zum gerippten Theil stark in die Höhe wachsend, der freie Theil des letzten ungerippten Umganges $2\frac{1}{2}$ mal niedriger, als der darauf folgende gerippte Theil.

Er ist weit verbreitet in den dunklen Mergelkalkschiefern, in denen er und fast allein vorkommt, so im Kehrergraben (hier auch verkiest), im Gastetter-, Wunder- und Lahnwiesgraben (bei Garmisch).

So ist, von den eigenthümlichen Formen abgesehen (übrigens ist auch die Eigenthümlichkeit des letztgenannten Ammoniten in dem *A. bifer* Quenst. des schwäbischen Lias vertreten), der Typus der Versteinerungen ganz der des Lias, wenn auch die Species nicht so übereinstimmen, als es bei weniger scharfer Unterscheidung den Anschein hatte; keine bekannte anderweitige Formation stimmt so mit der Amaltheenbildung überein als der Lias, für den schon L. v. Buch diese Mergel erklärte; eine Bestimmung, welche durch die späteren Funde ihre weitere Bestätigung fand.

b) Rother Liasmarmor. Die Arbeiten von dem, leider zu früh der Wissenschaft entrissenen, Lill von Lillienbach liessen schon in den, weit von den Karpathen durch die deutschen Alpen bis in den Apenninen verbreiteten, ammonitenreichen, rothen Marmoren einen wichtigen Horizont für die deutschen Alpen erkennen. Trotz dieser langen Bekanntschaft sind sie aber noch immer eine Onus für die Geologie der Alpen. Es gibt nur einen Weg die Widersprüche zu lösen, die sich zwischen den Resultaten der Untersuchungen ihres Petrefacten-gehaltes, durch anerkannte Auctoritäten erheben, von denen L. v. Buch die italienischen und südtiroler rothen Ammonitenmarmore für Oxford, d'Orbigny, ebenso nach Petrefacten, den rothen Marmor für sein *terrain toarcien* erkaunte, Fr. v. Hauer, in dem Marmor von Hallstatt, ein Aequivalent der Schichten von St. Cassian fand: es ist der, mit Letzterem drei solcher Kalke anzunehmen; ihre Cephalopodenfauna liefert dafür die Beweise. Wenn ich in meiner Abhandlung in den Schriften der deutschen geologischen Zeitschrift die meisten der bayerischen Vorkommnisse solcher Kalke unter die Rubrik des „oberen rothen Ammonitenmarmors“ brachte, so geschah diess nicht, weil ich sie sämmtlich für identisch gehalten hatte, damals führte ich schon den rothen Marmor von Adneth und von Oberaue unfern des Kochelsees als unteren liassischen Marmor auf, sondern weil es mir an Kriterien fehlte, sie richtig und sicher einzuordnen, was auch in diesem Moment noch nicht mit allen rothen Marmoren des bayerischen Gebirges möglich ist.

Für die Kenntniss dieser Kalke im bayerischen Gebirge hat sich Herr Conservator Schafhäütl gerne anerkannte Verdienste erworben, aber die Kriterien, die er in seinen ersten Abhandlungen im v. Leonhard und Bronn'schen Jahrbuch angab, waren theilweise, wie die relative Entfernung vom Gebirgsrand, zu vage, um benützt werden zu können, theils nicht überall gültig, wie die Farbe des Rückstandes bei der Auflösung in Säuren. Petrefactenführung und Lagerung zu bestimmen ist noch der einzige Weg, um sich aus dem Labyrinth heraus zu finden. Der Petrefactenführung nach, kommen nun allerdings im bayerischen Gebirge, wie schon oben bemerkt, drei verschiedene Marmore derart vor. Der rothe Marmor mit den Versteinerungen von Hallstatt ist mir aus dem Traungebiete nicht bekannt geworden, überhaupt aus dem bayerischen Gebiete bis jetzt nur im Berchtesgaden'schen, wo

ausser der interessanten Wand auf der Gränze gegen Hallein, auch noch der Marmor des Kälbersteines, der neben der *Monotis salinaria*, wenn auch nur einzelne, Globosen führt. Liaspetrefacten sind dagegen reichlich in den rothen Marmoren des südlichen Theiles unseres Gebietes, jurassische aus der nördlichen Abtheilung bekannt geworden. Zunächst vom liassischen rothen Marmor.

Zum Lias gehören die dem unteren Alpenkalke aufgelagerten Kalke des Scheibelberges, der Kammerkahr, der Loferalp und theilweise wenigstens die der Schwarzbachklamm. Kein Petrefactenfundort ist wohl so ausgebeutet, wie die genannten; das Pfarrhaus zu Reit im Winkel enthält einen Schatz von da, leider vergönnte es mir meine Zeit nicht, sie genauer zu durchsuchen; das Verzeichniss welches ich habe stützt sich auf das, was ich selbst von da besitze. Es ist:

Ammonites bifrons Brong. (Walcotti Sow.).

A. cf. comensis v. B.

A. radians v. Schl., zum Theil ungewöhnlich gross.

A. ind. sp. Zwischenform zwischen *A. radians* und *serpentinus* nach den Rippen und dem Gesetze des Anwachsens, aber mit sehr einfachen Loben.

Ammonites aus der Abtheilung der Capricornier, mit hohem gewölbten Rücken, auf letzterem fast verschwindende Rippen und einer Reihe seitlicher Knoten auf den Seiten; dadurch leicht von *A. planicosta Sow.* unterschieden.

A. cf. mucronatus d'Orb., aber schwächtiger, dem *A. Bronnianus* dadurch sich mehr annähernd.

A. Raquinianus d'Orb.

A. heterophyllus Sow., in der gewöhnlichen Form von ungeheurer Grösse, aber auch eine andere an *A. heterophyllus Amalthei Quenst.* sich anschliessende Form; ebenso

A. Calypso d'Orb., gut und

A. cf. mimatensis d'Orb., schlecht erhalten.

A. cf. pygmaeus d'Orb. (brauner Jura).

A. sp. ind. Dem *A. discoides* ähnlich, aber verschieden durch Loben, grössere Involubilität und Mangel der Rippen, die freilich auch leicht verloren gehen konnten.

Mit diesen fast ganz zusammenstimmenden und vor allem auch mit dem, von d'Orbigny von den Ammoniten von Erba bei Como gegebenen, Verzeichniss (Studer, Geologie der Schweiz I, 463) übereinstimmenden Ammoniten, die sämmtlich, *A. pygmaeus* ausgenommen, seinem *terrain toarcien* entsprechen und Quenstedt's Lias ε und ζ, kommen aber auch die Ammoniten der tieferen Liasschichten und zwar theilweise von ausserordentlicher Grösse und Schönheit vor; so dass wir keineswegs, was auch nicht zu erwarten stand, eine solche Uebereinstimmung mit den enger begränzten Gliedern nördlicher Gebirgsformationen finden, wie sie d'Orbigny annimmt.

A. lineatus Schl. (fimbriatus Sow.), ist in ungeheuer grossen Exemplaren vorhanden.

A. cf. Bucklandi Sow., ist ein echter Ariete vom Typus der Liasammoniten, doch besitze ich von ihm nur Bruchstücke, die eine sichere Feststellung der Species allerdings nicht gestatten; ebenso geht es mir mit einem anderen an *Bucklandi* sich übrigens anschliessenden Arieten, der sich durch ein ausserordentlich langsames Wachsthum der Höhe seiner zahlreichen Windungen auszeichnet. Dazu kommt von anderen Versteinerungen:

Nautilus truncatus Sow., mit Sowerby's Abbildung stimmend, von der d'Orbigny's durch centralere Lage des Siphos abweichend.

N. toarciensis (latidorsatus) d'Orb.

Belemniten aus der Abtheilung der *Paxillosi*.

Orthoceras, wenigstens in einer Species aus der Abtheilung der *Regulares*.

Inoceramus.

Manche Schichten sind ganz erfüllt mit Pentacriniten-Gliedern:

Pentacrinus cf. subteres und *vulgaris*.

Apiocrinus cf. Amalthei Quenst. Petrefactenkunde S. 26, 53.

Eugeniocrinus (Cyclocrinus d'Orb.) einzeln.

Diese letztgenannten Crinoideen finden sich völlig übereinstimmend auch in den rothen Kalken des Cuitenberges bei Wössen und zugleich mit *Sphenodus*-Zähnen im rothen Marmor des Heuthales.

Diess Verzeichniss, so unvollständig es auch ist, lässt doch schwerlich über die Altersbestimmung einen Zweifel aufkommen; wenn auch *A. athleta* und *polyplocus* angegeben werden, so beruht diess doch wohl auf Verwechslung vielleicht mit *A. mucronatus* und *mimatensis*; unter dem, was ich mit heimgebracht habe, finde ich, den kleinen, dem *A. pygmaeus* ähnlichen, glatten Ammoniten, der nichts wiegt, ausgenommen, Nichts, was über dem oberen Lias vorkäme.

Das Gestein dieses liassischen rothen Marmors ist ausgezeichnet braunroth und hinterlässt auch beim Auflösen einen sehr intensiv und rein gefärbten Rückstand. An Hornstein ist das Gestein äusserst reich, so dass er ganze Schichtenmassen zusammensetzt, und als Hornsteinschiefer mit untergeordnetem Kalkstein erscheint; auch der Hornstein ist meist roth.

Im Weissachenthal finden sich ebenfalls solche Hornsteinschiefer grau und rothgefärbt, und auch die Amaltheenschiefer nach oben nicht grau wie gewöhnlich, sondern roth, noch mit dem *B. acuaris*. Sollten sich wirklich beide, Amaltheenschiefer und rother Liasmarmor, als zwei Etagen übereinander finden, von denen die letztere die jüngere? An den anderen Localitäten folgt dem Amaltheenmergel ebenfalls ein Kieselkalk, aber von grauer Farbe; entspricht dieser dem rothen Lias? Das sind Fragen, die einer weiteren Erörterung entgegensehen; einstweilen verbinde ich die letzteren Kieselkalke mit dem oberen rothen Ammoniten-Kalk.

4. Jura. Oberer rother Ammonitenkalk, Oxford. Nach Petrefactenführung und Lagerung am sichersten festgestellt am Hasel- und Westernberg bei Ruhpolding, habe ich dort schon eine Schilderung desselben und seiner

Versteinerungen gegeben. Am ersteren liegen die Aptychenschiefer im Hangenden, am letzteren die Amaltheenbildungen im Liegenden; an beiden Orten ist dasselbe Gestein, mit denselben Versteinerungen zu finden.

Sphenodus (Oxyrrhina) Ag.

Aptychus imbricatus, von zum Theil bedeutender Grösse, mit der gewöhnlichen jurassischen Form.

A. latus, mit vorigem vor Allem auf den schiefen rothen Gesteinen des Westernberges häufig; ganz die Juraform.

A. fasciatus Quenst. Ceph. Taf. 20, Fig. 11. Diphyakalk von Roveredo.

A. biplex Sow. var. α und β bei Quenstedt.

A. bifurcatus Quenst.

A. taticus Pusch.

Ammoniten aus der Abtheilung der Lineaten, dem von Quenstedt als *A. quadrisulcatus* beanspruchten Ammoniten des südlichen rothen Marmors zunächst stehend, aber viel langsamer anwachsend als nach der Abbildung; deshalb auch mit der Liasform gar nicht zu verwechseln.

Nautilus sp. ind.

Belemnites mit zweischneidiger Spitze nicht selten; doch besitze ich nur Trümmer von ihm.

Fungia sp. ind.

Seit die weite Verbreitung gewisser Ammonitentypen (*Lineati*, *Heterophylli*), die man früher für rein liassische hielt, in die oberen Etagen des Jura, ja bis hoch in die Kreide hinauf, verfolgt worden ist, darf ihr Erscheinen in eigenthümlichen Formen zwischen den lange anerkannten Juraformen, den Planulaten und den Aptychen nicht als etwas Abweichendes erscheinen, und wir dürfen immerhin etwa in der Etage des weissen Jura des südlichen Deutschlands so ziemlich, d. h. so weit man in einem anderen Meeresbecken es erwarten darf, das Aequivalent des rothen, oberen Ammonitenkalkes ansprechen.

Der Vorderzug des Westernberges lässt sich ostwärts bis an die Südseite des Zellenberges verfolgen, westwärts dagegen werden seine Schichten durch den Haargassengraben verworfen, setzen dann aber wieder nördlich von Hocherb zum Schwarzachenthal. Jenseits der Weissachen setzt er durch den Beuerergraben zur Zinnspitz, wo er concinne Terebrateln (*Rhynchonella*) und Belemniten aus der Abtheilung der *Canaliculati*, die dem *B. hastatus* nahe stehen, führt. Ob die rothen Hornsteinschiefer, die oben erwähnt wurden, nicht das Verbindungsglied zwischen jenem östlichen und diesem westlichen Flügel des vordersten Zuges, der an der Südseite des vordersten Zuges des unteren Alpenkalkes auftritt, sind, wofür Lage und Lagerung sprechen, muss ich dahin gestellt sein lassen.

Vom Haselberg haben wir oben den rothen Marmor auch an der Südseite des Bacherwinkels über die Stranalpe nach der Bründlingalp längs der Nordseite des Hochfellen, ebenso aber auch südlich durch den Ausgang des Thorau-baches nach der Nestelau und westlich hinaus bis nach Eschelmos, mehrfach zwischen

Nestelau und Haarlprücken mit dem folgenden Gliede des Neocom durch Zusammenfaltung wechsellagernd kennen gelernt. Versteinerungsreich fand ich ihn auf dieser Strecke und auf der Bründlingalp, wo aber die fest mit dem Gesteine verwachsenen Cephalopoden für meinen einfachen geognostischen Hammer unzugänglich blieben; wogegen *Aptychus latus* das Alter hinlänglich feststellte. Diesem Zuge entsprechend fanden wir vor dem Hochgern die Felsklippen des Beuerkopfs, die rothen Wände des Mehrenthales, die rothen Kalksteine des Eipelgraben, des Schnappen und in der Tiefe des Achenthales noch die vom Währbüchel bei Marquartstein. Auch im Süden der mächtigen Ausbreitung des unteren Alpenkalkes trafen wir wieder den rothen Marmor am Rechenberg und seinem Südgehänge zum Leitenbachgraben und da auch wieder Ammoniten führend. So setzt er denn auch ostwärts über Röthelmos durch den Eisen- und Unternberg fort zum Traunthale, auch hier zusammengefaltet, den Neocom zwischen sich fassend. Alle diese Züge rothen Kalksteines rechne ich nach Lagerung und theilweise auch Petrefactenführung zum oberen, jurassischen rothen Marmor; ob dagegen der rothe Marmor, der den Hochgern durchzieht, hierher, wie es dem Gesteine nach etwas zweifelhaft wird, ob er zum Lias gehöre, ist eine Frage weiterer Untersuchung bedürftig. Ebenso ist die Stellung des rothen Terebratelnkalkes, welchen ich auf der Beuralpe fand, und der dem Kalkstein von Vils zugehört, noch unsicher, den Petrefacten nach sollte man an eine Unterlagerung desselben unter den dortigen hauptsächlich rothen Kalkstein glauben.

Der Lagerung nach sollte man endlich auch die rothen Marmore, die sich vom Heuthal nach dem Gfällerthal hinab und auch an dessen Südseite herum ziehen, die dortigen Aptychenschiefer unterteufend, hierher rechnen, doch führen sie neben *Sphenodus* allerdings die Apiocriniten und auch Ammoniten des Liasmarmors. Ob dort nicht die beiden Kalke einander unmittelbar überlagern und ein Theil dem Lias, ein anderer dem Jura zugehöre, bedarf ebenfalls noch der weiteren Untersuchung.

Was nun die Gesteinsvarietäten des eigentlichen rothen Marmors anlangt, so sind sie ziemlich mannigfaltig und die Rückstände ebenso verschieden; da sind einige Bänke von dem rothen Hornstein, der auch in Knollen und Lagen unheimlich verbreitet ist, so durchzogen, dass ihre Stücke nach Ausziehen des kohlen-sauren Kalkes mittelst Salzsäure in voller Integrität zurückbleiben, andere hinterlassen einen rothen und zwar meist einen gelblichrothen thonigen Schlamm, bei manchen färbt sich aber auch die Lösung durch Eisenchlorid intensiv gelb und der Rückstand ist weiss. Diese Gesteinsvarietäten treten aber an den verschiedensten Localitäten in gleicher Weise auf. Da ist zunächst erstens, der zu Steinhauerarbeiten benützte Marmor des nun verlassenen Western- und Haselberges. Es sind die, wie Herr Conservator Schafhäütl es schon geschildert, concretionären, reinen Kalksteinpartien, welche zum Theil wenigstens den Ammonitensteinkernen entsprechend, von thonigen Mergelkalkblättern umschlossen werden, welche in dunkelrothen Wellenlinien das Gestein durchziehen. Die reinen Partien in den Ammoniten dicht, licht oder dunkelrosenroth, bald aber auch kleinspätig

und dabei etwas splittrig im Bruche. Eine zweite Varietät ist schiefrig, innen feinspäthiger splittriger Marmor, dem sich nach den Schichtenablösungen zu immer mehr und mehr dunklere Mergelblätter einlagern; er ist besonders reich an rothem Hornstein, bald in Knollen, bald in Lagen mit dem Gestein verwachsen. Der Hornstein ist meist zerklüftet, die Klüfte mit Kalkspath erfüllt; daher das Gestein durch Verwitterung ein zerhacktes Ansehen bekommt. Durch Vorherrschen derselben entstehen dann drittens, die völlig rothen Hornsteinschiefer. Viertens kleinspäthiger Kalkstein, übereinstimmend mit den ersten Varietäten aber ohne die Mergelblätter, welche dieselben concretionär machen. Röthlichgrau an der Bründlingalp, rosenroth auf Hoherb., am Zinnkopf und Kehrergraben. Fünftens licht rosenrother in's Violette ziehender, sehr homogener, dichter Kalkstein von muschligem, im Kleinen aber splittrigem Bruche. Einzelne dunkle Linien und weisse Spathadern durchziehen ihn. Ablösungen sind thonig und braunroth. Solche an der Bründlingalp, im Eipelgraben, über der Staudacheralpe. Sechstens derselbe Kalkstein mit gelben Partien dazwischen, dabei mit weissen Adern, nimmt durch zahlreiche bräunliche und schwärzliche (Manganoxydhydrat) Adern ebenfalls ein breccienartiges Ansehen an. So an der Bründlingalp gegen den Gleichberger-Graben, am Beuerkopf. Siebentens endlich ein lichtgelblicher und rosenrother, weissgesprenkelter und geadelter Crinoideenkalkstein von den dunklen Linien des vorigen durchzogen. So im Eipelgraben, Gleichbergergraben, am Beuerkopf, Cuitenberg. An der Pointerwand roth und weiss gefleckt, ebenso bei Wössen, nur sind die rothen Partien reines Lackroth. Das wären die Hauptfarbennuancen, die sich am Ende noch vermehren, besser aber wohl auf eine kleinere Zahl reduciren liessen. Auffallend ist die grüne Färbung, die häufig secundär aus der rothen hervorgegangen erscheint. Sie steht so überaus häufig mit feinen Klüften in Verbindung, dass man wohl berechtigt ist an eine Reduction des Eisenoxyds durch, mit den Tagewassern herabgeführte, organische Stoffe zu denken. Dass hiernach, wie oben bemerkt, die Rückstände bei Auflösung in Säuren auch mannigfach nuanciren müssen, ist begreiflich. Mit den rothen Marmoren der Nordhälfte stehen nun nach abwärts gewisse kieselsreiche Gesteine in Verbindung, die ihren Versteinerungen nach ebenfalls hierher gehören und wohl nur eine tiefere Etage derselben Bildung ausmachen; sie mögen hier als Anhang folgen.

Kieselkalkstein. Das Gestein erscheint frisch glasartig, grau, mit vielen inneliegenden Kalkspathpartikeln, welche an Crinoideen erinnern, ohne dass ich jedoch ihre Natur mit Sicherheit noch entziffern konnte. Zahlreiche Kalkspathtrümmer durchziehen das Gestein wie die rothen Hornsteine der vorigen Bildung, geradlinig und dabei sich oft rechtwinkelig kreuzend. So gleicht das Gestein einem von Kieselerde völlig durchdrungenen Crinoideenkalkstein, dessen Kieselmasse auf weiteren Klüften zuweilen selbst als völlig drusiger und traubenförmiger Chalcedonüberzug erscheint (Westernberg). Aus diesem Gesteine ziehen nun die Tagewasser den kohlensauren Kalk aus, dadurch wird es porös, an der Oberfläche oft mit kleinen und grossen Kieseldrusen übersät, oft mit bimsstein-

artigen lichten und braunen Kieselmassen besetzt, oft wie zerhackt. Oolithische Structur tritt stellenweise hervor. So fand ich das Gestein im Liegenden des Westernberger rothen Marmors unmittelbar über der Amaltheenbildung, so im Haargassen-, Beuerer-, Kehrer- und Eipelgraben.

Im Bacherwinkel lag ein *Cidaris cf. glandiferus* darin, im Eipelgraben Hayfischzähne aus dem jurassischen Geschlecht *Sphenodus Ag.*, gefaltete Terebrateln, eine kleine an Liasbelemniten erinnernde Species. Im Eipelgraben folgten fast unmittelbar darüber, diesen Kieselkalk von dem dortigen rothen Pentacrinitenkalk trennend, grauer, ganz von Hornstein durchdrungener Kalkschiefer mit einem imbricaten *Aptychus*, von nach oben sich etwas mehr verschmälernder Gestalt, als die echte jurassische Species, mit der er im übrigen ganz übereinstimmt; ausserdem fand sich noch ein kleiner Belemnit aus der Abtheilung der *paxillosi*. Diese Versteinerungen stimmen recht wohl zum eigentlichen rothen Marmor, so dass ich mich noch nicht veranlasst finde, sie als ein wesentlich verschiedenes Glied von demselben abzulösen.

5. Neocom mit *Aptychenschiefer*, *Wetzschiefer* zum Theil. Von zwei Localitäten ist innerhalb unseres Gebietes der Neocom durch seine ausgezeichneten Versteinerungen, die ich dort entdeckte, sicher festgestellt; die Uebereinstimmung der petrographischen Beschaffenheit gestattet die Formation aber weiterhin zu verfolgen, als bis jetzt sichere Versteinerungen darin gefunden sind.

Am Leitenbach, östlich von Ober-Wössen fand ich im Hangenden der genannten rothen Marmore, unmittelbar darüber, die hornsteinreichen, dem weissen Jurakalk ähnlichen Kalkschiefer gelagert, und unmittelbar mit diesen in Verbindung graue Kalkmergelschiefer mit den Versteinerungen des Neocom. So fand es sich auch im Eingange zur Nestelau, hinter dem Brandner.

Die untere Lagerfolge dieser Bildung ist, wie bemerkt, ein jurakalk-ähnliches Gestein, reich an Knollen und Lagen von vorherrschend grauem Hornstein; das Gestein hinterlässt meist beim Auflösen einen reichlichen weissen, fein flockigen Rückstand von, dem Anschein nach, reiner Kieselerde. Wegen der an manchen Orten ziemlich reichlich darin vorkommenden imbricaten *Aptychen*, habe ich sie früher *Aptychenschiefer* genannt. Der *Aptychus* von Ammergau ist allerdings nicht der echte *imbricatus* von Solenhofen, aber ebenso wenig, da er dick kalkschalig ist, der *A. lythensis falcatus* des Lias, mit dem er in seiner Faltung und der Punctirung der Zwischenräume zwischen den Falten ähnlich ist, sondern eine neue Species, für welche im Namen *A. striato-punctatus* zugleich die Diagnose liegen würde. Der Belemnite von Ammergau gehört zur Abtheilung der Canaliculaten, die sich auch bis in das Neocom verbreiten. Im Bacherwinkel (Scheichenbergergraben) fand ich einen Ammoniten aus der Abtheilung der Kreideammoniten, der *Cristati*; an dem Felssporn im Bärengeschwend fand ich in diesen hornsteinreichen Kalkschiefern selbst einen ausgezeichneten *Crioceras* neben den nicht maassgebenden *Aptychen*; so finde ich mich also wohl veranlasst die Bildung nicht zum Jura zu rechnen, sondern zum Neocom, wie denn Herr

Fr. v. Hauer auch lange schon die Aehnlichkeit dieses Gesteins mit dem durch de Zigno als Neocom erwiesenen Biancone Norditaliens ausgesprochen hat.

Diese jurakalkähnlichen Kalkschiefer sind viel weiter im Gebiete verbreitet wie die, freilich bei ihrer leichten Verwitterbarkeit sich leicht versteckenden, Mergel, die in den beiden angegebenen Localitäten die Fundstätten der Versteinerungen sind, deren Verzeichniss ich der besseren Uebersicht willen wiederhole. Die Schiefer sind sehr thonreich, grau, reich an Eisenkiespartien, die durch Verwittern sich bräunen, meist aber von einem weissgebleichten Kreise umgeben sind. Der Rückstand beim Auflösen grau und thonig. Die Versteinerungen daraus waren folgende:

Crioceras in wenigstens zwei Species, deren eine mit

C. Emerici d'Orb. übereinstimmt. An beiden Orten.

Scaphites, Bruchstück. Brandner.

Baculites. An beiden Orten.

Ammonites Juileti d'Orb. An beiden Orten (Brandner und Leitenbach).

A. cf. Martinii d'Orb. Leitenbach.

A. Astierianus d'Orb. häufig und wohl erhalten an beiden Localitäten.

A. Didayi d'Orb. ebenso völlig mit dem südfranzösischen *Aptychus* übereinstimmend. Sehr häufig an beiden Localitäten.

Spatangus sp. Brandner.

Terebratula, der Erinnerung nach wohl *Rhynchonella depressa* aus dem Leitenbachgraben.

In manchen Schichten sind die Versteinerungen äusserst häufig. Merkwürdig ist das so totale Vorherrschen der Cephalopoden, ausser dem nicht so seltenen *Spatangus* und undeutlichen Pflanzenresten fand ich nur die mir leider verloren gegangene Terebratel. Wer mehr Zeit auf die Ausbeutung dieser Localitäten verwenden kann, wird hoffentlich aber noch eine grössere Mannigfaltigkeit finden. Was ich mitbrachte genügte wenigstens völlig, um das Alter dieser Bildungen als Neocom festzustellen.

Bei Schellenberg fand ich den grössten Reichthum an Neocom-Versteinerungen in einem grobbrechenden aber sehr feinkörnigen dunklen Sandstein mit viel Kalkcement. Von ähnlichen Sandsteinen, aber petrefactenfreien, fand ich nur Blöcke unter denen, die der Gfällerbach mit sich führt.

Die Aptychenschiefer wenigstens, mit ihnen stellenweise auch die Crioceratenschiefer, finden wir im ganzen begangenen Gebiet in Begleitung des oberen rothen Marmors; so ziehen sie denn südlich des Westernberger, nördlich des Haselberger rothen Marmors zu beiden Seiten und in der Tiefe des Bacherwinkels nach Hoherb zu hinauf gegen die Schwarzachen. Die Weissachen unterbricht den Zug; er beginnt aber wieder unter der „Federalp“ am westlichen Gehänge des letzten und zieht so über Baierkopf nach dem Mehrenthale, Eipelgraben bis zum Schnappen. Innerhalb beider, des Hochfellen und Hochgern im engeren Sinne des Wortes, fanden wir solche Schiefer, aber ohne dass Versteinerungen daraus noch bekannt wären. Im Süden der beiden Berggruppen haben wir sie endlich an

beiden Orten in Folge gewaltsamer Zusammenfaltung mit dem rothen Marmor wechsellagernd gefunden. Dort von der Urschelauer Achen über den Brandner durch die Nestelau und den Haarlprücken westwärts nach Eschelmoos, hier im Süden des Hochgern im Laitenbachthal und von da nach Röthelmos ziehend, in wahrscheinlicher Verbindung nicht mit den Gesteinen der Hochfellen-Gruppe, sondern vielmehr des Sulzbachkopfes und Eisenberges. Wie er dem Eisenberg und Unternberg eingelagert die beiden Züge des oberen rothen Marmors desselben durchsetzt und bis in die Fuchsau hinauszieht, ist ebenfalls aus Vorigem bekannt.

In der südlichen Abtheilung fanden wir aptychenführende Schiefer in der Tiefe der Mulde zwischen den nördlichen Gränzbergen und dem Kammerkahrzug im Süden, durch welche der Gfällerbach seinen Ausweg nach Osten nimmt. Nord-, west- und südwärts finden wir sie dort vom rothen Marmor begränzt.

Mit diesem Gliede schliesst nun die Reihe der Gebirgsformationen, welche die Alpenhöhen zusammensetzen, ab; das Gegebene erschöpft nicht die ganze Reihe derselben, so liefert uns Unken noch eine eigenthümliche petrefactenreiche Gebirgsbildung; wir dürften den weissen Kalkstein *Aviculakalk* nennen. Wird so die künftige Untersuchung auch noch manche andere Bildung von den geschilderten als selbstständig abtrennen, so hoffe ich, wird die Folge selbst, wie sie sich aus vorstehenden Untersuchungen ergibt, nicht alterirt werden.

Noch wenige Worte über den *Aviculakalk*. Er wurde mir zuerst in Stücken bekannt, die Herr Graf Keyserling, angeblich aus dem Kirchthale stammend, im mineralogischen Museum zu Berlin niedergelegt hatte. Ich fand ihn dann später, wie oben angegeben wurde, über Unken, zwischen der Region des rothen Marmors und des Aptychenschiefers. Es ist ein weisser Kalkstein, erfüllt mit einer ungleichschaligen *Avicula*, die man auf den ersten Blick für die *A. inaequivalvis* des Lias halten sollte, von der sie aber wesentlich verschieden ist; sie schliesst sich vielmehr an die *A. Cornueliana* d'Orb. des Neocom Südfrankreichs und des Hils im Braunschweig'schen an, von der sie sich nur wenig unterscheidet (bei *Cornueliana* treten die mit den strahlenden Rippchen sich kreuzenden Anwachs-lamellen in den Zwischenräumen stärker hervor; auch in den Dimensionen scheinen geringe Differenzen, den zu vergleichenden Bruchstücken nach, zu bestehen). Ergäbe sich aus der Lagerung ein wirklicher Anschluss der Formation an das Neocom, so würde ich die *Avicula* von Unken unbedenklich nur für eine wenig abweichende Varietät jener Muschel ansehen. Ausserdem fanden sich noch einfach gerippte *Pecten*, eine *Plagiostoma* und dabei auch Zweischaler, die der *Avicula inaequiradiata* der Gervillienbildung sehr nahe kommen; glatte *Terebrateln* und einige Korallen. Eine weitere Untersuchung dieser Bildung, nach Lagerung und Petrefactenführung, wird eine Aufgabe dieses Sommers für mich werden.

In den Tiefen der Becken gelagert, erkannten wir dann in der Urschelau die mittlere Kreide, durch ihre Versteinerungen charakterisirt; im Becken von Reit im Winkel die Nummulitenformation; über den Sandstein, der aus

dem Ruhpolding's Thale und Bacherwinkel, über Hoherb und Gleichenberger-Graben nach der Staudachalp hinüberzieht, sind die Untersuchungen noch nicht geschlossen.

So fanden wir also als tiefste Gebirgsbildung dieses Districtes den unteren Alpenkalk und sahen in ihm ein Aequivalent des Muschelkalkes, an den sich dann noch die Lithodendronkalke und Gervillienschichten als Aequivalent der St. Cassianer Schichten anschliessen. Noch im weichen Zustande müssen diese Schichten bedeutende Störungen erlitten haben, denn wir finden die Versteinerungen dieser letzten Bildungen oft in einer Weise verdrückt, wie sie im völlig erhärteten Zustande nicht möglich war; diese Störungen müssen bis in die Zeit der Liasablagerungen fortgedauert haben. Im Gastättergraben sind die Liasammoniten einer ganzen Wand gleichmässig verdrückt, so dass sie sämmtlich einen elliptischen Umriss bekommen haben, ohne dass Risse sich gebildet haben; der mächtige Druck muss also stetig, aber sehr langsam gestiegen sein. In dieser Zeit erster Hebung mögen die mächtigen Alpenkalkreste des Tännengebirges, der südlichen Berchtesgadener-Berge (Loferer Steinberge und hoher Kaiser sind noch nicht untersucht) als Festland zuerst aus dem Spiegel des Meeres getreten sein. Es folgten dann die Ablagerungen bis zur Zeit der Kreide; mit Abschluss der Neocombildungen folgte die zweite Epoche mächtiger Hebungen; es vergrösserte sich der Alpencontinent bedeutend, die Berggruppen an der nördlichen Kalkalpenzone begannen sich zu bilden, in der Tiefe zwischen ihnen lagerten sich Glieder der jüngeren Kreide ab und noch bis in die Eocenbildung hinein, in der das Alpenkalkgebirge sein gegenwärtiges Areal, wenn auch noch nicht seine gegenwärtige Höhe hatte, gab es im Inneren des Gebirges salzige Binnenseen, selbst mit Korallenbänken. Das Gebirge stieg mehr in die Höhe, ein Streifen Eocengebirge bildete die Ufer des Meeres, in dem sich die Molasse absetzte. Erst nach dieser Ablagerung folgte nun die mächtige Hebung, bei der die Hauptquerthäler sich aufthaten. Weiter wollen wir unsere Phantasien, die sich aber auf das vorausgegangene positive Material stützen, für diessmal nicht führen; es war mir zunächst Aufgabe, die Gliederung des Alpenkalkes zu erforschen, und seinen Hauptzügen nach, denke ich, ist diese Aufgabe gelöst. Es würde jetzt die Aufgabe sein zu bestimmen, in wie weit die Resultate der Detail-Untersuchungen eines beschränkten Reviers allgemeine Gültigkeit auch für die übrigen Theile des bayerischen Alpengebirges haben; nach dem, was ich von anderen Localitäten kenne, glaube ich unbedenklich diese Gültigkeit annehmen zu dürfen, um so mehr, da das Resultat auch mit dem in weit entfernten Theilen der Alpen gewonnenen im Ganzen übereinstimmt.

Uebersicht der Gebirgsformationen im Traungebiete.

Rother Sandstein von Hochfilzen u. s. w., bunter Sandstein, folgt erst südlicher an der Gränze zwischen Alpenkalk und paläozoischen Bildungen.

Unterer Alpenkalk, Dolomit und Rauchwacke.

Muschelkalk.

Lithodendronkalk. St. Cassianer-Bildung. *Terrain Saliferien*.

Gervillienschieften, und oolithische Kalke. St. Cassianer - Bildung. *Terrain Saliferies*.

Annatheenschiefer. Lias.

Liassischer rother Ammonitenmarmor. Lias.

Oberer rother Ammonitenmarmor. Mittlerer Jura (weisser Jura).

Aptychenschiefer. Aeltere Kreide. Neocom.

Crioceratitenmergel. Aeltere Kreide. Neocom.

Orbitulitenbildung. Mittlere Kreide. *Terrain Cénomaniens*.

Nummulitenbildung. Eocene, ältere Tertiärbildung.

Fucoidenbildung. Eocene, ältere Tertiärbildung.

Molasse. Miocene oder mittlere Tertiärbildung.

Geschichtetes Diluvium. Jüngere pliocene Tertiärbildung.

Erratisches Diluvium.

Alluvionen, neuere Meerbildungen.

X.

Entgegnung auf die Reclamation des Herrn Professors Dr. A. E. Reuss in Betreff einiger Angaben in der Abhandlung „über die Gasteropoden der Gosaugebilde“.

Von Dr. Friedrich Zekeli.

Hätte Herr Prof. Reuss in seinem mir vorliegenden Briefe den wissenschaftlichen Gehalt meiner Abhandlung über die Gasteropoden der Gosaugebilde angegriffen, so hätte ich die Vertheidigung derselben einem Unpartheiiischen und der vorurtheilsfreien Beurtheilung des paläontologischen Publicums überlassen; weil aber Herr Prof. Reuss darin meinen Charakter auf höchst ehrenrührige Weise verdächtigt, so fühle ich mich der Wahrheit und meiner Ehre willen zu folgender Rechtfertigung veranlasst:

Am 4. November 1851, als der Bericht des Hrn. Prof. Reuss über seine geologischen Untersuchungen im Gosauthale in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt mitgetheilt worden, war ich noch in Norddeutschland abwesend, habe auch von demselben nicht eher Kunde erhalten, als bis ich Ende Jänner 1852 den Text zu meinen Tafeln sammt Einleitung dazu vollständig fertig Herrn Sectionsrath Haidinger zur Drucklegung übergeben wollte. Da kam mir im letzten Augenblicke ganz zufällig der erwähnte Bericht des Herrn Prof. Reuss im letzten Vierteljahreshefte von 1851 zu Gesicht: ich durchflog ihn in aller Eile und fügte meiner Einleitung als Anhang noch ein Blättchen bei. So ist sie geblieben, so ist sie gedruckt worden. Freilich sind darüber fast volle drei Vierteljahre vergangen; aber es kann es Herr Sectionsrath Haidinger, es können es die wahrheitsliebenden