

Ueber jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Todten Gebirges in Steiermark.

Von Georg Geyer.

Orographischer Ueberblick.

Zwischen den Quellen der Traun und Steyer erhebt sich an der Grenze von Oberösterreich und Steiermark einer der mächtigsten Stöcke der Nordkalkalpen, das Todte Gebirge¹⁾.

Der tief einschneidende Kreidefjord von Hinterstoder zerlegt das Gebirge in ein westliches und in ein östliches Massiv, welche durch den Sattel „am Salzsteig“ orographisch getrennt und nach ihren Culminationspunkten Prielgruppe und Warscheneckgruppe genannt werden. Die Beobachtungen, welche den Gegenstand vorliegender Arbeit bilden, beziehen sich lediglich auf die Prielgruppe oder das Todte Gebirge im engeren Sinne.

Halbmondförmig umgürtet sein wüstes, durchaus in die Alpenregion aufragendes Hochplateau die Seebecken von Aussee. Schon eine flüchtige Betrachtung der Karte²⁾, auf welche, um nutzlose topographische Beschreibung zu vermeiden, hingewiesen sein mag, lässt die Lage der Gipfelpunkte auf der nach aussen — also nach N und O — gekehrten Seite des Bogens erkennen, welcher durch eine Curve vom Schönberg oder Wildenkogl bei Ischl über den hohen Priel zur Salzsteighöhe markirt ist. Von dieser gedachten Linie sinkt eine relativ nur wenig durch Höhen und Tiefen unterbrochene Hochfläche sehr allmählig gegen ein Centrum, das wir uns in der Gegend von Aussee vorstellen müssen, um dann — steiler gebösch — in die obersten Thalverzweigungen der Traun abzufallen. Kann demnach von einem deutlich ausgesprochenen inneren Plateaurande nicht die Rede sein, so sehen wir den Aussenrand als dominirende Kammlinie über die Gipfel

¹⁾ Ueber die topographischen Verhältnisse desselben siehe: Georg Geyer, Monographie des Todten Gebirges. Jahrb. d. österr. Touristenclub. 1878. p. 1—201.

²⁾ Specialkarte d. öst.-ung. Monarchie. Zone 15. Col. IX. Blatt Ischl und Hallstadt. Zone 15, Col. X. Blatt Liezer.

Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1884. 84. Band. 2. Heft. (Georg Geyer.)

und Scharten hinweglaufen, in glatten, nur stellenweise durch mit Schutt erfüllten Breschen unterbrochenen Wänden nach N und O abstürzend.

Die orographischen Grenzen des Todten Gebirges sind gegeben durch die Flussläufe der Grundlseer und Alt-Ausseer Traun, des Augst- und Rettenbachs, der Traun von Ischl abwärts, des Offenseer Weissbachs, der Alm, Steyerling, Steyer und des Grimming- und Salzabachs. Letzterer hängt durch einen niedrigen Sattel wieder mit dem Grundlsee zusammen.

Das Plateau besteht aus einem westöstlich und einem nord-südlich verlaufenden Theil. Ersterer zieht in einer Länge von circa 16 Kilometer vom Priel bis zum Schönberg, letzterer in einer Länge von circa 12 Kilometer vom Priel bis zur Einsattelung am Salzsteig.

Die weitaus grössere westliche Plateauhälfte besitzt eine durchschnittliche Meereshöhe von 1500—1600 Meter, erscheint daher im Allgemeinen mit alpiner Vegetation bekleidet und trägt zahlreiche Alpen. Die höchsten Gipfel (Schönberg, Augstkogel, Woising, Rabenstein) erreichen die Höhe von 2000—2100 Meter, erheben sich sämtlich auf dem Nordrande und stürzen steil gegen den Offensee und Almsee ab. In diesem Theile des Gebirges treffen wir nur selten, so in den höher gelegenen Partien um den Schönberg und Augstkogel und nächst dem Rabenstein, jene vollkommen kahlen und zerrissenen Steinflächen — Karrenfelder, welche den aus dichten, reinen Kalken aufgebauten Plateaubergen ein so charakteristisches Gepräge verleihen. Abgesehen von den Kreidekalken der westlichen Nordalpen, ist es namentlich der Dachsteinkalk in seiner geschichteten Facies, welcher einer Erosion in solcher Form günstigen Boden liefert. Ein grosser Raumtheil der westlichen Hochfläche — das ganze Gebiet der Trisselwand — nördlich und östlich begrenzt durch Einsenkungen der Stummer-, Augstwiesen- und Brunnwiesenalpe — wird von jüngeren Kalken aufgebaut, welche trotz ihrer Reinheit in Folge der Neigung zu verticaler Klüftung der Karrenbildung abhold sind. Wir treffen hier nur die bekannten Karstdolinen, in deren Boden sich meist tiefe mit Schnee gefüllte Löcher befinden. Sie entstehen durch langeinwirkende Erosion des schmelzenden Winterschnees, der in vorhandenen Vertiefungen in grösserer Menge als auf ebenen oder exponirten Stellen angeweht wird. Solche grosse Schneeklumpen liegen den ganzen Sommer hindurch in all den zahllosen meist brunnenartigen Schlünden und liefern oft die einzige Wasserquelle für die Alpen. Fällt dieser Theil des Todten Gebirges nach S gegen den Grundlsee ziemlich unvermittelt ab, in den Felswänden des Reichenstein, Backenstein und Schoberwiesberg, so ist die westliche Abdachung reicher gegliedert und sendet, gleichsam als Strebepfeiler, drei Gebirgszüge gegen das Flussgeäder der Traun: die hohe Schrott, den Loser und die Trisselwand mit dem Tressenstein.

Durchschnittlich um 300 Meter höher, daher auch viel zerrissener und steriler als das westliche, baut sich das (mit Rücksicht auf den Priel) südliche Plateau auf. Kahle Felsflächen, in unregelmässige Falten gelegt, unterbrochen durch tiefe Mulden, in deren Boden der Schnee das ganze Jahr liegen bleibt, durchzogen von verworrenen Karrenrücken, ziehen sich immer höher gegen Osten hinan bis zu der

sanftwelligen Linie der Randgipfel, wo das ganze Gebirge plötzlich in unzugänglichen Wänden gegen das Stoderthal abbricht. Treten hier in den tieferen Niveaus von 14—1800 Meter die mannigfachen Erscheinungen der Karrenbildung in typischer Entwicklung hervor, so weisen die über 1900 Meter erhobenen Gegenden ausserordentlich deutliche glaciale Spuren auf. Alle bergwärts liegenden Felsen sind in flache Formen niedergeschliffen, wogegen die gegen die Tiefe gerichteten Seiten ebenderselben Formen noch rauhe und eckige Oberflächen zeigen. Sämmtliche Vertiefungen sind von Moränenschutt erfüllt, auf welchen die Vegetation ihre äussersten Vorposten in die öde graue Steinwüste vorgeschoben hat. Rand- oder Stirnmoränenwälle trifft man noch im Feuerthal, einem vollkommen kahlen, 5 Kilometer langen und 2 Kilometer breiten, von Karrenfeldern bedeckten und mit Trümmern überschütteten Felsenkessel westlich vom grossen Priel, dessen durchschnittliche Meereshöhe 1900 Meter beträgt. In schneereichen Jahren bleibt das Feuerthal den ganzen Sommer über mit Schnee bedeckt, der stellenweise in einer Mächtigkeit von 10 Meter und darüber angehäuft ist. Die Zeit, als noch ein Gletscher über dieses Steinfeld ausgespannt lag, mag in historische Perioden hineingereicht haben. Von S nach N erheben sich die Gipfel dieses Plateaustückes zu immer grösserer Höhe von 2100 Meter bis 2400 Meter und erreichen im grossen Priel, dem höchsten Punkte des ganzen Gebietes, 2514 Meter. Ein mächtiger Seitenkamm, an dessen Ecke der kleine Priel sich erhebt, strahlt von hier gegen die Steyer aus.

Tektonische Verhältnisse.

Unter den Gesteinen, welche an dem Aufbau des gewaltigen Gebirgsstockes Antheil nehmen, walten rhätische Dachsteinkalke derart vor, dass sie für das Relief desselben ausschlaggebend sind. Zeigen schon alle steilen Abstürze nach Aussen jene charakteristische Schichtung, welche dieser Facies eigenthümlich ist, und die nur stellenweise in Folge Uebergangs in Korallenfacies einer massigen Gestaltung weicht, so werden wir bei Betrachtung der wüsten Plateaufläche von ungeheurer räumlicher Ausdehnung noch lebhafter an alle typischen Erscheinungen erinnert, welche für das Auftreten dieser Stufe im Steirner Meer, auf dem Tännengebirge und endlich auf dem Dachstein bezeichnend sind. Wie ein Grundton leuchtet aus dem Bilde der sonst scheinbar chaotisch zerrissenen grauen Hochfläche die ausgezeichnete Schichtung hervor und selbst die Vegetation, die sich auf dem niedrigeren westlichen Flügel angesiedelt hat, trägt nur dazu bei, die Abtrennung in weithin blossgelegte Bänke sichtbar zu machen.

Fassen wir die tektonischen Verhältnisse des Todten Gebirges im Grossen auf, so erscheint uns dasselbe aufgebaut aus mächtigen Bänken von Dachsteinkalk, welche im Allgemeinen eine schwebende Lagerung zeigen und mit grosser Beständigkeit ost-westliches Streichen aufweisen. Die steilen Abfälle nach W und die noch grösseren Abstürze nach O sind bedingt durch Flexuren im grössten Massstabe, mit welchen der ganze Schichtencomplex unter

die benachbarten Triasgebiete unterzutauchen scheint. Wenn wir auch Gelegenheit haben werden, das Auftreten mehrerer Dislocationen in Form von Brüchen zu beobachten, so sind dieselben doch ohne Einfluss auf das entworfen Bild im Grossen. Sie stehen vielmehr im Zusammenhang mit Details — Auflagerung jüngerer Gebilde —, deren Erörterung die Aufgabe vorliegender Arbeit sein soll.

Es wurde gesagt, dass die Lagerung der Dachsteinkalke auf dem Plateau im Allgemeinen eine schwebende sei. In der That sehen wir, namentlich in den östlichen Theilen, oft auf weite Strecken Schichtflächen blossgelegt, welche im Vereine mit den nivellirenden glacialen Einflüssen (Meereshöhe 1800—2300 Meter) die Erscheinung einer Plateaufläche in der idealsten Bedeutung des Wortes bedingen. Genauere Untersuchung lässt jedoch sofort ein Gesetz in dem Einfallen der Schichten wahrnehmen und es gelingt nach sehr eingehender Begehung eine weit durchgreifende Synclinale nebst einigen secundären Anticlinalen localen Charakters zu constatiren.

Das centrale Plateau durchschneidend, so dass dasselbe in der Halbirungslinie eingesenkt erscheint, zieht diese Synclinale vom östlichen Randabsturz zwischen dem Feuerthalberg (2370) und Hochkasten (2378) durch die Hochmulden „Ofenloch“ und „Ofen“ am Nordfusse des Hetzkogel vorüber gegen den Beginn des Elmthales bei dem Tümpel „Zageln“. Von hier an lässt sie sich weiter gegen W noch über den Lahngangsee hinaus verfolgen. Allein ihr nördlicher Flügel beginnt hier abzusinken und zwar um so mehr, je weiter gegen W. Diese Störung blieb nicht ohne Einfluss auf den südlichen Flügel der Synclinale, welcher schon am östlichen Beginn des Elmthales nach abwärts geschleppt erscheint. Eine Decke rother liassischer Gesteine lässt die Beugung noch markanter hervortreten. Wandert man von hier durch das Elmthal westlich abwärts am Elmsee vorüber und über die Elmgrube zu den beiden Lahngangseen, so sieht man den verticalen Betrag, um welchen die nördliche Partie absinkt, immer zunehmen, die Flexur immer stärker hervortreten und endlich in einen Bruch übergehen.

Die malerische Wand des Neustein, welche das Bild des Lahngangsees charakterisirt, ist der letzte und stärkste Effect dieser Dislocation. Noch weiter gegen SW wird ihr Einfluss auf die Bodengestaltung durch allmähliges Absinken der ganzen Masse des Dachsteinkalkes gegen den Grundsee verwischt.

Kehren wir jedoch in die unwirthliche Karrengend voller tiefer Schluchten und Höhlen zwischen der Elmgrube und dem Elmsee zurück, so werden wir des Beginnes einer zweiten, gleich verlaufenden Synclinale gewahr, welche sich in dem abgesunkenen nördlichen Flügel entwickelt. In ihrem weiteren westlichen Verlaufe wird sie von einer mächtigen Auflagerung oberjurassischer Kalke, von welchen der Stock des Salzofenberges aufgebaut ist, maskirt. Erst in der Gegend der Breitwies-Alpe tritt sie wieder deutlich sichtbar hervor, bedingt auch im westlichen Gebirgstheil ein Einfallen vom Rande gegen die Plateaumitte und lässt sich längs einer ausgesprochenen orographischen Tiefenlinie über die Brunnwies-Alpe und Augstwies-Alpe hin verfolgen. Immer in

westlicher Richtung durchschneidet sie sodann die Steinwüste zwischen dem Loser und Schönberg bis in die Thalsohle des Rettenbachs hinab.

In der östlichen Hälfte des Südflügels treten die unteren Dachsteinkalke in Riffacies auf (Backenstein, Reichenstein und Sinabel) und werden von den geschichteten, nordfallenden oberen Dachsteinkalken mit Hierlatzpartien überlagert.

Was hingegen den westlichen Theil des Südflügels anbelangt, werden wir Gelegenheit haben einen Bruch zu erkennen, welcher das Grundgebirge der Trisselwand gegen jenes des Loser in die Tiefe sinken liess.

Den eben erwähnten Synclinalen entsprechend, fallen demnach auf dem ganzen Nordrande die Bänke von Dachsteinkalk gegen S und am Südrande flach gegen N ein, wodurch in jedem NS-Profil die Auflagerung der rhätischen Schichtserie auf triadischem Grundgebirge ersichtlich wird.

Anders stellen sich die Verhältnisse dar, wenn man Ost-Westschnitte durch das Gebirge geführt denkt. Um dieselben aufzufassen, wollen wir die orographischen Umriss der Plateaufäche ins Auge fassen, welche sich — durch Erosion wenig verwischt — leicht durch eine geometrische Figur ausdrücken lassen. Die Vorstellung eines ostwestlich verlaufenden Rechteckes, an dessen östlichem Ende — nach Süden gerichtet — ein Quadrat sich anschliesst, kommt der Wirklichkeit am nächsten. Das Rechteck ist ungefähr dreimal so lang als breit und seine Breite entspricht der Seite des Quadrates. Während demnach die nördliche und östliche Begrenzung der gedachten Figur Gerade vorstellen, erscheint ihr westlicher und südlicher Umriss als treppenförmig gebrochene Linie. Ueberträgt man jetzt die geometrische Vorstellung auf die Natur, so entsprechen den beiden gegen W gerichteten Staffeln die beiden westlichen Abfälle des Gebirges, wovon der erste vom Schönberg und Loser gegen den Ausseer Salzberg und der andere vom Elm und der Weissen Wand gegen das Triasterrain am Türkenkogel abdacht. Die gerade östliche Begrenzungslinie hingegen stellt den Steilabfall gegen das Thal von Hinterstoder vor.

Sowohl die Abdachung des Loser und Schönberg nun, als auch die Wände gegen Hinterstoder sind bedingt durch bedeutende Flexuren, wobei die ganze Masse der rhätischen Sedimente vom Rande des Hochplateaus bis in die Thalestiefe hinabgebeugt erscheint und dort discordant an triadische Schichten anstösst, von welchen sie durch einen Bruch getrennt wird.

Auch hier wiederholt sich die schon erwähnte Erscheinung des Auftretens liassischer Gebilde, welche durch theilweise Einfaltung in härtere Gesteine vor gänzlicher Abtragung bewahrt blieben.

Die Flexur der westlichsten Staffel tritt sowohl an der Abdachung des Schönberg als auch an dem West-Gehänge des Loser gegen die Thalfurche Augstbach-Rettenbach in Entblössungen deutlich zu Tage. Schon auf dem Hochplateau in der Gegend des Schönberg und Rauhenkogel wird die Abwärtsbeugung sichtbar, ihr Winkel nimmt immer zu und erreicht in den Felswänden oberhalb der Rettenbachklamm sein Maximum, wo die Bänke des Dachsteinkalkes vertical nach abwärts geschleppt, ja sogar überstürzt sind. Die Masse des Brunnkogel, jenseits

des Baches, ist ein durch Bruch abgetrenntes Stück davon; wie man aus der hier concordanten Auflagerung rother liassischer Crinoidenkalke an seiner südlichen Abdachung schliessen kann, den obersten Horizonten entstammend. Betrachtet man die Flexur aus einiger Ferne, etwa von den etwas seitlichen Höhen des Loser, so tritt ihre wahre Structur noch deutlicher hervor. Sie erscheint dann nicht allein als einseitig nach W gekrümmte Fläche, sondern sie schmiegt sich kugelschalenartig dem Grundgebirge an. Nur in den Schluchten sieht man die Bänke übereinanderlagern. Ersteigt man jedoch das Gebänge auf dem Wege zur Schwarzenbergalpe, so gelangt man beim sogenannten „Nagel“ an eine Stelle, wo der Pfad auf weite Strecken hin in einer einzigen Schichtfläche in Stufenform eingehauen werden musste.

Ganz entsprechend sind die Verhältnisse an der westlichen Abdachung des Loser. Die von Osten schwebend hereinstreichenden Dachsteinkalke beginnen, wie man vom Süd-Ufer des Altausseer Sees wahrnehmen kann, in der Nähe der Egelgrubenalpe eine Beugung zu erleiden, welche auch hier schalenförmig nach SW, W und NW erfolgt. Während ihre Nordwest- und Westflanke mit verbrochenen oberjurassischen Hornsteinkalken und Mergeln überdeckt ist, sehen wir in den auffallenden Felsblößen gegen Altaussee die obersten Schichtflächen der Dachsteinkalke, stellenweise noch in Verbindung mit liassischen Decken.

Die parallelen Flexuren des Schönberg und Loser werden durch einen Bruch getrennt, welcher sich dort, wo beide Gebirgszüge aus dem gemeinsamen Plateau abzweigen, aus der vorerwähnten Synclinale des westlichen Flügels entwickelt. Dieser Bruch äussert sich oberflächlich in der Wand, unterhalb der Gschwandalpe und streicht, in westlicher Richtung, an Sprunghöhe zunehmend, längs des Rettenbachs weiter.

Was die zweite westliche Staffel, den West-Abfall des Todten Gebirges gegen den Grundlsee anbelangt, so erleidet nur der nördliche Theil desselben eine Beugung. Eine Partie oberjurassischer Hornsteinkalke, welche nördlich vom Lahngangsee auf dem Plateau lagert und die Höhen der Bruderkogel, Wilden Gössl und Salzofen umfasst, schmiegt sich concordant dem Dachsteinkalke an und bedeckt die Abhänge herab bis zur Vorderbachalpe und zu den Wiesen „auf der Schwelb“. Beide Oertlichkeiten liegen auf einer niederen Plateaustufe, welche rampenförmig gegen S vorspringt und mit einer Wand gegen Gössl abfällt. Die grössere südliche Hälfte dieser Staffel jedoch, welche von der Weissen Wand in sanften Abhängen gegen den Grundlsee einerseits und gegen das Salzathal andererseits abfällt, zeigt constantes Nordfallen.

Auf dem niederen Sattel „am Bergl“ wurde von Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics ein den Zlambachschichten ähnliches System von mergelig-schiefriegen Gebilden constatirt, welches weiter im O bei der Odernalpe mit Hallstätter Kalken in Verbindung ist. Der Zusammenhang dieser Schichten mit dem Triasgebiet der Türkenkogel und ihr Verhältniss zum Dachsteinkalk harret noch der Untersuchung. Jedenfalls aber scheint eine Störungsfläche, welche zu der tiefen Seespalte Grundl-Toplitz und Kammersee in Beziehung steht, den (nördlichen) abgesunkenen von dem normal lagernden Dachsteinkalk dieser westlichen Staffel zu trennen. Es liegt nahe, ihre Fortsetzung auf dem Hochplateau in dem Bruch am Lahngangsee zu suchen.

Bevor wir dieses Gebiet verlassen, wollen wir noch einer ebenso auffallenden als schwer verständlichen Erscheinung gedenken, welche mit der Flexur vom Schönberg- und Loserabfall zusammenhängt.

Die abgebeugten Dachsteinkalke des Todten Gebirges werden durch einen, mit der Linie des Augstbaches zusammenfallenden Bruch von dem Triasgebiete des Sandling getrennt, ohne jedoch auf der anderen Seite eine Fortsetzung zu finden. Sehen wir auf der einen Seite, an die tausend Meter mächtig, den Dachsteinkalk hereinfallen, so finden wir auf der anderen (mit ganz demselben Fallen) triadische Schichten (Zlambach Sch. und Hallstätter K.), transgredirend überlagert von Lias und Jura, ohne auch nur die Spur eines noch so geringmächtigen rhätischen Gliedes. Wir stehen hier vor einer Erscheinung, deren Erklärung ohne die Annahme grosser Störungen in mesozoischer Zeit kaum möglich scheint.

Auch der steile östliche Absturz der Prielgruppe, welcher mit dem Hochkasten (2378 Meter), Brandleck, Hebenkas (2284), Kraxenberg (2197) und Brieglersberg (2118) die linke Thalwand des Stoderthales bildet, ist tektonisch durch eine sehr bedeutende Schichtenbeugung bedingt. Verlaufen hoch auf dem fast horizontalen Plateau die Schichten schwebend, so sehen wir sie knapp am Randabsturz durch secundäre Brüche und Falten wirr verbrochen und endlich in regelmässiger Flucht in die Tiefe setzen. Dieselbe Bank vom Dachsteinkalk, welche als Grat auf der Gebirgskante aufragt, lässt sich durch den ganzen Absturz bis in die Tiefe des Thales verfolgen und alle vorspringenden Felsfeiler erscheinen als ebenso viele losgesprengte Fragmente der grossen Wölbung. Schon an den weithin sichtbaren rothen Flecken der Liaskalke, welche oben auf dem Plateau dem obersten Horizont des Dachsteinkalkes auf- und in Klüften abgelagert sind und nun auch auf dem ganzen östlichen Absturz hie und da, z. B. am Abfall der Spitzmauer, sichtbar sind, würden die Lagerung auch ohne so deutliche Schichtung erkennen lassen.

Die Felswände, welche sich im N des Grundlsee erheben und jene Abhänge, mit welchen das Traglgebirge gegen Klachau abfällt, bilden die beiden nach S gekehrten Seiten unserer Staffellinie. Während die erstere durch den Grundsee von dem südlichen Triasgebiet des Türkenkogel getrennt ist, zeigt uns ein Profil durch die zweite (Klachauer) Seite die Auflagerung des Dachsteinkalkes auf älterem Gebirge. Der südliche Abfall des Todten Gebirges gegen Klachau wird durch einen breiten Plateaugürtel unterbrochen, welcher sich in einer durchschnittlichen Meereshöhe von 15—1600 Meter rampenartig um die Gebirgsflanke ausdehnt. Die ziemlich breite, mit reicher Vegetation bedeckte und von vielen Alpen belebte Vorstufe wird von Raiblerschichten gebildet, in welchem der Gross-, Steyrer- und Schwarzensee eingetieft sind.

„In allen diesen Seedolinen fand Stur¹⁾ kaum klafferhoch über dem Seespiegel Sandsteine und Schieferthone anstehen, die Einlagerungen von grauen Crinoidenkalken mit *Cidaris Braunii* Des. und der *Terebratulina indistincta* Beyr. enthalten. Auf den Sandsteinen lagert ein lichtgrauer, dünnschichtiger obertriassischer? Dolomit, der leicht zer-

¹⁾ Geologie der Steiermark. pag. 262.

bröckelt und die Aufschlüsse des Sandsteines stellenweise vollständig bedeckt. In den sandigen Schichten, in einem glimmerigen, grauen, braun verwitternden, die Mitte zwischen Sandstein und Reingrabener Schiefer haltenden Gestein hatte Stur im Jahre 1852¹⁾ die *Halobia rugosa* gesammelt.

Das Liegende dieser, an die Vorkommnisse des Reingrabener Schiefers sehr lebhaft erinnernden sandigen Aequivalente des Lunzer Sandsteines ist hier nirgends aufgeschlossen.“ Es scheint in der That, dass der massenhafte Dolomitschutt die Ausbisse dieser sandig-thonigen Schichten bedeckt, oder dass der Wasserstand der Seen sich geändert hat, mir wollte es nicht gelingen die Aufschlüsse wieder zu finden.

Die grauen Kalke, welche die Plateaustufe bilden, haben ganz das Aussehen von *Cardita*-Schichten. Ihr Liegendes bilden nach einander Hallstätter Kalke²⁾, ein lichter Dolomit (des Muschelkalks?) und endlich Werfener Schiefer, welche nördlich von Mitterndorf an der Salza anstehen. Im Hangenden dagegen folgen rhätische Dolomite, überlagert von oberem Dachsteinkalke, welche auf dem Brieglersberg noch von Liaskalken bedeckt sind.

Unmittelbar nördlich von Tauplitz lehnen sich ausgedehnte Schichten von Lias in grauer Fleckenmergel-Facies an den triadischen Bergsaum, deren tektonische Stellung noch nicht fixirt ist. Sie erstrecken sich östlich in das Walder Thal bis zu der Bergspitze Bärenfeuchter Mölbing (1761) und setzen die Hügel um Klachau zusammen.

Die Untersuchungen des Herrn Oberbergrath von Mojsisovics haben nun auch die Lagerungsverhältnisse auf der Nordseite des Todten Gebirges aufgeklärt. Hatten die älteren Aufnahmen nicht nur den Nordabfall des Gebirges, sondern auch die Höhenzüge zwischen dem Offen-, Alm- und Edensee insgesamt dem Rhätischen zugewiesen, so wurde nunmehr das Auftreten triadischer Bildungen bis zu den Werfener Schiefen herab im Liegenden der Dachsteinkalke nachgewiesen. Ein SW—NO verlaufender Bruch zwischen dem Offensee und Almsee durchzieht den nördlichen Fuss des Gebirges. Der westliche Flügel lässt nur eine Auflagerung liassischer Kalke erkennen, im östlichen Flügel allein treten die erwähnten Aufschlüsse bis zur Tiefe des Werfener Schiefer auf.

Stratigraphische Verhältnisse.

1. Lias.

In den höchsten Horizonten des oberen Dachsteinkalkes, welche durchwegs in Form sehr reiner, dichter und lichter Kalke, abgesondert in regelmässige Banklagen von 2—3 Meter Mächtigkeit, entwickelt sind, beginnen sich dünne Zwischenlagen eines rothen, etwas thonigen Kalkes einzuschalten.

Mit der Höhe an Zahl und Mächtigkeit zunehmend, sind sie sehr häufig auch vertreten durch unregelmässige Schmitzen bunter Bänder-

¹⁾ Jahrb. 1853. IV. Heft. pag. 475 und 727.

²⁾ Stur. Geologie der Steiermark. pag. 350.

kalke. Ausser Crinoidenstielgliedern und unbestimmbaren Brachiopodenresten fanden sich in diesen Gebilden keine organischen Einschlüsse, welche eine Parallelisirung derselben mit den Starhembergerschichten gestatten würden, obwohl sowohl die Art ihres Auftretens, als auch die petrographische Beschaffenheit auf die Möglichkeit einer derartigen Annahme hinweisen. Entschieden über den obersten Bänken des Dachsteinkalkes endlich stellt sich eine Schichte ein, welche ob der Art ihres Auftretens und des häufig grossen Reichthumes an Versteinerungen schon seit Langem die Aufmerksamkeit der Alpegeologen auf sich gelenkt hat und bald mit tieferen, bald mit höheren Niveaus des Lias identificirt wurde.

Diese Straten, welche von Professor Fr. Simony zuerst auf dem Dachsteingebirge beobachtet wurden, wurden unter dem Namen Hierlatzschichten in die Literatur, woselbst sie bald eine bedeutende Rolle spielten, eingeführt. Insoweit es sich um ihr Vorkommen auf dem Todten Gebirge handelt, sind es:

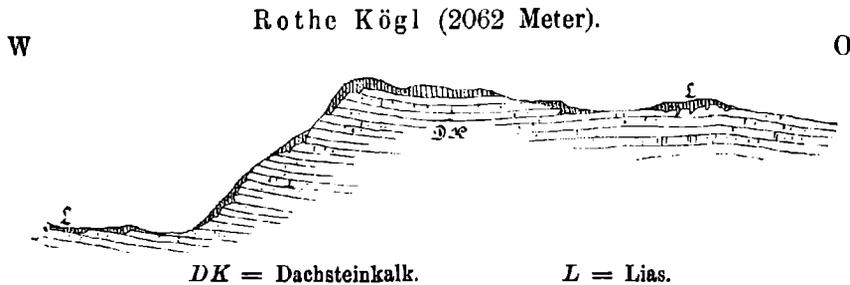
1. Dichte rothe thonige Kalke mit weissen Kalkspathadern;
2. rothe krystallinische Crinoidenkalke;
3. rosenroth gefärbte sandige Breccien aus Crinoiden- und Brachiopodentrümmern;
4. weiss und roth gefleckte grobe Breccienkalke, in senkrechten Wänden anstehend, und endlich
5. rothe und weisse Kalkbreccien voller Petrefacten, unter welchen Brachiopoden und Gasteropoden über Cephalopoden und Bivalven vorherrschen.

In vereinzelt Partien von der Fläche weniger Quadratmeter bis zur Ausdehnung von mehreren Jochen sind diese Schichten über das ganze Plateau vertheilt und scheinen auf den ersten Blick hin als kuppenförmige Aufsätze von geringer Mächtigkeit die höchsten Theile des Dachsteinkalkes zu krönen. Schon von Weitem fallen die durch Verwitterung gebräunten Hügelkämme auf den blendend weissen Karrenfeldern ins Auge, welche ihre flachen Wellen weithin über das Plateau ausbreiten. Es sind jedoch nur die grösseren Complexe, welche derart zuerst auffällig werden. Eine nähere Begehung lässt uns sofort erkennen, dass die Verbreitung dieser liassischen Gebilde in kleinen, wenig umfangreichen Fetzen eine weit allgemeinere ist, und dass gerade diese kleinen Partien es sind, welche die reichste Ausbeute an organischen Funden liefern.

Diese Vorkommnisse erscheinen nun den Dachsteinkalken nicht nur aufgelagert, sondern sie treten auch in ganz unregelmässiger Form in den Dachsteinkalken eingeschlossen auf. Häufig treffen wir sie direct in Klüften abgesetzt, meistens aber sind sie eingesackt in Hohlräumen, deren Form ganz auffallend erinnert an Cavitäten, wie sie, durch Erosion entstanden, z. B. in den Klammern der Kalkalpen zu sehen sind¹⁾. In diesen Fällen ist das Gesteinsmaterial fast durchwegs

¹⁾ Bereits im Jahre 1868 hatte v. Mojsisovics dieselbe Art des Auftretens für den Lias des Hierlatzberges constatirt und seither an zahlreichen Punkten des Dachsteingebirges diese sonach nicht vereinzelt auftretende Erscheinung nachgewiesen. Vergl. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1868, pag. 298; l. c. 1883, pag. 292.

eine rosenrothe, sandige, bröckelige Breccie, deren Bestandtheile unter der Loupe als kleine Trümmer von Crinoidenstielgliedern etc. erkennbar sind. Zeichnet man nach genauer Untersuchung des Terrains alle derartigen Vorkommen in die Karte ein, so sieht man sofort ihr Auftreten in schmalen Streifen, welche fast alle dem Streichen des Dachsteinkalkes parallel verlaufen und häufig in langen Zügen treppenartig übereinander liegen. Eine Erscheinung, welche die Annahme der Zerstückelung einer grösseren liassischen Decke durch Verticalbrüche nahe legt. Sucht man jedoch nach einer Oertlichkeit, wo die Böschung quer auf das Streichen gerichtet ist, so findet man alsbald die Fortsetzung der Züge, deren wenig mächtige rothe Kalke ganz discordant über die blossgelegten rhätischen Schichtköpfe hinwegsetzen. In dem Westgehänge der rothen Kögl gegen das Elmthal, wo man deutlich das südliche Einfallen der Dachsteinkalkbänke von Rothg'schirrberg ab gegen das äussere Feuerthal wahrnehmen kann, bietet sich hiefür ein schönes Beispiel. Drei kaum 2—6 Meter mächtige Crinoidenkalkbänke laufen da quer herab und überdecken sonach gleichzeitig Horizonte sehr ver-



schiedenen Alters. Dies im Vereine mit dem beobachteten Eingreifen in secundäre Klüfte des Liegenden, berechtigt zu dem Schlusse, dass hier ein Absatz auf einem liassischen Meeresboden bereits vielfach gestörter und erodirter Dachsteinkalke vorliegt. Das Auftreten in treppenartig übereinander liegenden Zügen erklärt die massige Bankung des Dachsteinkalkes, welche dort, wo die Böschung nahezu mit der Streichungsebene zusammenfällt (wo also nördliche oder südliche Abdachungen vorkommen) ein treppenförmiges Relief der Oberfläche bedingt. Die leichter zerstörbaren Liaskalke blieben nur in den Winkeln der widerstandsfähigeren Dachsteinkalke vor gänzlicher Abtragung bewahrt. Noch ungezwungener erklärt sich das Vorkommen in einzelnen Nestern, in Putzen und in Klüften. Auch diese sind nur Relicte einer übergreifenden Decke und verdanken einer schützenden Hülle ihre Erhaltung. Dort, wo die rothen Kalke in freien Auflagerungen gefunden werden, bestehen sie immer aus einem festeren Material. Die mürben, sandigen Breccien trifft man nur in Vertiefungen des Dachsteinkalkes.

Ausserdem waren es noch tektonische Vorgänge, welche die Erhaltung der liassischen Gebilde begünstigten. So sehen wir fast alle Störungslinien unseres Gebietes angedeutet, durch Aufschlüsse rother

Kalke und namentlich dort, wo wirkliche Brüche mit zunehmender Sprunghöhe als Schleppung beginnen und Faltungerscheinungen auftreten, beobachtet man ausser den liassischen Crinoidenkalken constant noch andere Sedimente.

Ob diese Sedimente noch dem Lias angehören, oder ob sie schon in höhere Stufen des Jurasystems hinaufreichen, muss selbstverständlich so lange dahingestellt bleiben, bis organische Funde vorliegen.

Zunächst ist es eine mehr oder minder mächtige Bank von dunklem Hornstein, und sodann ein braunrother, ausserordentlich leicht verwitternder Mergelschiefer, welche den rothen Crinoidenkalk überlagern. An einer Stelle im westlichen Todtengebirge, nördlich der Schwarzenbergalpe, findet sich eine 3—4 Meter mächtige Bank von weissem Quarzit über dem Lias.

Ohne Zweifel spielt der braune Mergel eine wesentliche Rolle in dem landschaftlichen Charakter und selbst in der ökonomischen Bedeutung des Todten Gebirges. So selten er wirklich anstehend getroffen wird, ebenso häufig begegnet man seinen Verwitterungsproducten, deren Auftreten jedesmal die sterile Steinwüste in eine üppig grüne Oase verwandelt. Schon in den ältesten Reisebeschreibungen werden die Contraste hervorgehoben, welche den Hochflächen der grossen nord-alpinen Plateaugebirge eigenthümlich sind. Es werden die weitausgedehnten sonnendurchglühten Steinwüsten geschildert, wo der Wanderer nichts erblickt, als blauen Himmel und blendend weisse Felsenwälle, voll tiefer Löcher und Schluchten, die sich meilenweit nach allen Richtungen erstrecken. Zerfressen und unterhöhlt, „als hätte es jahrelang ätzende Säuren geregnet“, wie ein bekannter Alpenforscher treffend bemerkt, starrt uns der nackte Felsboden entgegen. Mit einem Schlage aber, oft genügt die Uebersteigung eines niederen Hügeldammes, breitet sich eine reich bewachsene grüne Mulde vor uns aus, belebt durch eine freundliche Alpengolonie oder einen stillen Hochsee, in den sich von allen Seiten Quellen ergiessen. Befremdet durch den auffälligen Contrast, suchen wir die Erscheinung durch einen Gesteinswechsel zu erklären; so sehr wir uns jedoch bemühen, irgend welche Aufschlüsse zu finden, gelingt es höchstens in dem vielgewundenen Einschnitt eines dünnen Wasserfadens rothbraunen Grus zu constatiren. Derselbe besteht aus zersetztem Mergel und führt Splitter von Hornstein. Stellenweise enthält er Partien einer weissen schmierigen Masse — Gletscherkreide — welche von den Aelplern zum Weissen ihrer Feuerherde benützt wird. Aus den Beobachtungen am Elmsee und auf der Schwarzenbergalpe nun darf man schliessen, dass dieser Grus, dem alle Alpen auf dem Todten Gebirge ihre Existenz verdanken, nichts Anderes sei, als das Verwitterungsproduct der braunen Mergel und der dunklen Hornsteine im Hangenden des Liaskalkes.

Die grosse Neigung zur Verwitterung, welche namentlich den braunen Mergel auszeichnet, macht es erklärlich, dass diese Gesteine nur dort erhalten blieben, wo sie von jüngeren widerstandsfähigeren Sedimenten überlagert, oder in Falten älterer Schichten eingeschlossen wurden. Die erste Art der Erhaltung tritt jedoch nur selten ober Tags sichtbar auf, indem der Gehängschutt der Hangendkalke, welche meist in Wänden anstehen, in Form von Schutthalden die Ausbisse maskirt.

Umso klarer sind die Beziehungen der rothen Crinoidenkalken, braunen Mergel und Hornsteinbänke sowohl zu einander, als zu den Dachsteinkalken, an jenen Stellen aufgeschlossen, wo sie in den von Brüchen und Schleppungen gebildeten Winkeln auftreten. Wurden sie an vielen Stellen auf dem Hochplateau dadurch erhalten, so sehen wir auch jene mehrfach erwähnte grosse Flexur, womit das nach West absinkende Gebiet plötzlich unter die Trias des Sandlingberges zu greifen scheint, von eben denselben Schichten begleitet. Knapp an der Bruchlinie, somit am äussersten Rande der Dachsteinkalke, sind die Letzteren ebenfalls überlagert von rothen Crinoidenkalken, braunen Mergeln und Hornsteinbänken (oder dunklen Kalken mit zahlreichen Hornstein einschüssen), welche sich durch nichts von den beschriebenen, stellenweise sehr nahe gelegenen Plateaubildungen unterscheiden, als durch ihre auffallend grössere Mächtigkeit.

Ich stehe nicht an, die rothen Crinoidenkalken des Fludergrabens und Brunkogel (NW von Altaussee), welche als Fludergraben-Marmor im Salzkammergut zu baulichen Zwecken Verwendung finden, mit den isolirten Liaspartien auf dem Todten Gebirge — und zwar gestützt auf die vom Rettenbach bis zur Schwarzenbergalpe herrschenden Verhältnisse — zu identificiren. Dadurch ist die Frage nach der Stellung jener Mergel und Hornsteine, welche nächst der Fludergrabenalpe ebenfalls den rothen „Marmor“ überlagern, insoferne ihrer Lösung näher gerückt, als das classische Gebiet des Sandling in Folge seiner Aufschlüsse und leichten Zugänglichkeit viel eher geeignet ist, klare Einblicke zu verstellen.

Was die Altersfrage der besprochenen Schichtfolge anbelangt, muss sich die Lösung derselben auf die rothen Crinoidenkalken beschränken, da weder aus den hangenden Mergeln, noch aus dem Hornstein irgend ein Fossil bekannt ist. Nur von zwei Punkten auf dem Plateau, und zwar vom Südgehänge des kleinen Brieglersberg (Springlersberg d. N. Sp. K.) (2028 Meter), und dann vom südlichen Ufer des Lahngangsees (1555 Meter) liegt brauchbares Material vor. Fanden sich auch an verschiedenen Orten in den isolirten Liascomplexen organische Reste, so konnten dieselben höchstens für eine Gleichstellung ihrer Lagerstätte mit den beiden Liaslocalitäten sprechen und insofern die Aufgabe erleichtern, keineswegs aber eine selbstständige Deutung zulassen.

Gelegentlich einer im Jahre 1877 unternommenen Besteigung der Traglspitze (2175 Meter) und des Brieglersberges (2118 Meter) fand ich die spärliche Rasendecke, welche den Gipfel des letzteren überzieht, von rothen Kalkbänken durchbrochen, in denen sich zahlreiche Brachiopoden und Bivalven vorfanden. In der Absicht, eine Aufsammlung zu veranstalten, wurde im verflossenen Sommer die Besteigung des Brieglersberges wiederholt, ohne dass jedoch auf dem ausgedehnten Gipfelplateau die betreffende fossilreiche Stelle wieder aufgefunden werden konnte. Dagegen gelang es während des Abstieges weiter unterhalb am südlichen Gehänge des kleinen Brieglersberges, etwa 100 Meter unter dessen Gipfel, also in einer Seehöhe von circa 1930 Meter, sowohl im Schutt, als auch in anstehenden rothen Felsen ein häufiges Vorkommen von Versteinerungen zu constatiren, deren Ausbeutung dro-

henden Unwetters wegen jedoch abermals einer späteren Expedition vorbehalten bleiben musste.

Die vorliegenden Stücke stammen theils aus der erwähnten rosenrothen sandigen Kalkbreccie, theils aus einem roth und weiss und gelb geäderten, vielfach zertrümmerten Marmor her, welcher der Erhaltung im Allgemeinen günstig ist. Die Lagerstätte besteht aus einer circa 4—5 Meter mächtigen Bank, welche vielfach in den Dachsteinkalk eingreift. Von einer Einlagerung zwischen dem lichten Dachsteinkalk, der hier zahllose grosse Megalodonten führt, kann nicht die Rede sein. Aus dem aufgesammelten Material, dessen Umfang durch die Entfernung und Lage der Fundstelle begreiflicherweise eingeschränkt wurde, stammt folgende Suite:

Phylloceras Mimatense d'Orb.

Das vorliegende Individuum stimmt mit dem von Hauer¹⁾ beschriebenen *A. Mimatense* aus Adneth, unterscheidet sich jedoch ebenfalls wie dieser von *A. Mimatense d'Orbigny's*²⁾ durch weiteren Nabel und geringere Höhe des letzten Umganges. Von der mit flachen Rippen versehenen Wohnkammer ist circa der dritte Theil erhalten. Mehrere Jugendexemplare von *Phylloceras* scheinen ebenfalls dieser Form anzugehören.

Harpoceras Eseri Opp.

Vollkommen übereinstimmend mit *A. Eseri Dumortier's*³⁾, besonders was die Berippung anbelangt, welche bei Quenstedt⁴⁾ viel spärlicher ist.

Harpoceras boscense Reyn.

Unterscheidet sich das vorliegende wohlerhaltene Fragment von der durch Reynés⁵⁾ abgebildeten Form durch die geringere Dichtigkeit der Berippung, so stimmt dasselbe in dieser Beziehung sehr gut mit *A. boscensis* von Meneghini⁶⁾ überein.

Die Externseite ist eben, ohne Kielfurche, wie es den Abbildungen Zittel's⁷⁾ entsprechen würde.

Harpoceras cf. Algovianum Opp.

Harpoceras Actaeon d'Orb.

Von den vorliegenden zwei Individuen unterscheidet sich das eine durch schärferes Hervortreten des Kiels von *A. Actaeon* Hauer's.

Phylloceras cf. Partschii Stur.

¹⁾ Ueber die Cephalopoden aus dem Lias d. nordöstlichen Alpen, von Franz Ritter von Hauer. Denkschrift d. kais. Akad. d. Wissenschaften, math.-nat. Classe. Band XI, pag. 56, Taf. XVII, Fig. 1, 2 u. 3.

²⁾ Palaeontologie française, Terrains jurassiques, Cephalopodes. Tome I, pag. 544. Pl. 110, fig. 4—6.

³⁾ Dépôts jurassiques. Lias sup. pag. 62. Pl. XII, fig. 8.

⁴⁾ Der Jura. *A. radians compressus*. pag. 282. T. 40. Fig. 13.

⁵⁾ Reynés, pag. 94. Pl. III, fig. 1 a, b, c.

⁶⁾ Fossiles du Medolo, pag. 12, Pl. I, fig. 7.

⁷⁾ Geogn. Pal. Beiträge von Dr. Benecke, II. Bd. Zittel: Geolog. Beobachtungen aus den Centralalpen. pag. 120. Tom XIII. Fig. 8 u. 4.

Ausserdem eine Reihe kleiner, häufig trotz des Jugendstadiums sehr weitnabeliger Phylloceraten.

***Belemnites* sp.**

- Pleurotómaria* cf. *coarctata* Stol.
Trochus Emylius d'Orb.
Chemnitzia undulata Benz.
Rotella cf. *macrostoma* Stol.
Lima cf. *Haueri* Stol.

***Pecten* cf. *Rollei* Stol.**

Die concentrischen Wülste dieser sehr häufigen Form sind weit ausgeprägter als bei Stoliczka's *P. Rollei* vom Hierlatz. Die Aufstellung einer neuen Art konnte wegen mangelhafter Erhaltung der Ohren nicht verantwortet werden.

- Pecten* sp.
Spiriferina alpina Opp.
Waldheimia cf. *Lycetti* Uhl.
" *Ewaldi* Opp.
Terebratula Erbaensis Suess.
" *Aspasia* Men.
Rhynchonella polyptycha Opp.
" *flabellum* Meu.
" *quinqueplicata* Quen.
" *Alberti* Opp.
" *rimata* Opp.
" *Zitteli* Gem.
" cf. *atla* Opp.

Ausserdem noch zwei neue Formen von *Rhynchonella*, welche einer späteren Beschreibung vorbehalten bleiben. Die eine Art findet sich aus den *Margaritatus*-Schichten vom Schafberg im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet.

Die genannten Cephalopoden, wovon die beiden ersten dem oberen, die übrigen dem mittleren Lias angehören, gestatten mit ziemlicher Sicherheit die Feststellung des Horizontes, welcher sonach in die Oberregion des mittleren oder in die Unterregion des oberen Lias zu verlegen ist. Eine schärfere Präcisirung des Niveaus würde nur dann Werth haben, wenn sorgfältige bankweise Aufsammlungen möglich wären. Die eigenthümliche Art des Vorkommens dieser Hierlatzfacies in isolirten, oft räumlich weit entfernten Partien schliesst von vornherein ein derartiges Vorgehen aus, welches wohl überdies an das Vorkommen von Ammoniten gebunden wäre. Wie zu erwarten stand, vereinigen die Brachiopoden nicht nur Formen sehr verschiedener Stufen des Lias, sondern auch solche, die überhaupt an kein bestimmtes Niveau gebunden sind. Indessen deuten auch *Terebr. Erbaensis* und namentlich *Ter. cf. atla* auf einen höheren Horizont des Lias.

Wir gelangen somit zu dem Resultate, dass die Fauna vom Brieglersberg wohl der jüngsten liassischen Zone angehört, welche in den Alpen in Hierlatzfacies gefunden wurde, und dass dieses Vorkommen auf dem Todten Gebirge die Reihe der bekannten Hierlatzlocalitäten,

von welchen ich, dem Alter nach geordnet, Bakony — Hierlatzalpe — Sospirolo und Schafberg nenne, nach oben abschliesst.

Die zweite Localität, von welcher aus dem Hochplateau des Todten Gebirges Liasfossilien bekannt sind, ist der vordere Lahngangsee (1555 Meter)¹⁾, und zwar das südliche Ufer in der Nähe der Alpe. In einem weissen dichten Kalk, der sparsame Crinoidenreste und Lithodendronstöcke enthält, wurden von Lipold und Simony gefunden:

- Pecten subreticulatus* Stol.
 „ *palosus* Stol.
Lima Deslongchampsii Stol.
Anomia numismalis Opp.
Terebratula stapia Opp.
Spiriferina alpina Opp.
 „ *angulata* Opp.
Rhynch. Fraasi Opp.
 „ *polyptycha* Opp.
 „ *retusifrons* Opp.
 „ *Greppini* Opp.

Das Fehlen von Cephalopoden gestattet hier keine Niveaufixirung. Die Brachiopoden zeigen unterliassischen Charakter. Später wurde von Prof. Suess unter den „Brachiopoden der Kössener Schichten“ eine *Rhynchonella pedata* vom Lahngangsee (Neustein) abgebildet. Der Neustein besteht aber aus Dachsteinkalk, und die *Rhynchonella* scheint demnach wirklich rhätisch zu sein.

Endlich wurde von Stur am Brunnkogl (NW Aussee), welcher, streng genommen, nicht in unser Terrain gehört, folgende Suite aufgesammelt:

- Cypricardia Partschii* Stol.
Arca caprina Stol.
Terebr. nimbata Opp.
Spiriferina angulata Opp.
Rhynch. Greppini Opp.
 „ *retusifrons* Opp.

Vergleicht man die gegebenen Versteinerungslisten miteinander, so gelangt man zu dem Ergebnisse, dass die Fauna vom Brieglersberg nicht unwesentlich abweicht von jener der benachbarten Localitäten am Lahngangsee, Grimming und Brunnkogl, von wo keine Cephalopoden bekannt sind. Die reiche Cephalopodenfauna des Hierlatz dagegen bietet reiches Vergleichsmaterial und gestattet den Schluss zu ziehen, dass die Brieglersbergkalkte einem höheren Niveau, etwa jenem vom Schafberge, angehören, das sich an der Grenze zwischen dem mittleren und oberen Lias bewegt und durch *Harpoceras* aus der Gruppe des *radians* charakterisirt ist.

Noch sei, abgesehen von der Fleckenmergelfacies bei Klachau, einer zweiten Ausbildung des Lias in unserem Gebiete Erwähnung gethan, welche am westlichen und südlichen Bergfusse des Loser in

¹⁾ Stur. Geologie der Steiermark, pag. 470.

Form dunkelgrauer dichter Kalke auftritt. Diese Kalke führen S von Ramsau am linken Ufer des Augstbaches Belemniten, Brachiopoden und Bivalven. Sie ziehen sich über die Blössen N. von Altaussee bis gegen die Villa Andrian, woher mehrere *Lytoceras sp.* stammen, welche mir Herr Oberbergrath v. Mojsisovics zur Verfügung stellte. Auch die graue Facies des Lias lagert auf dem Dachsteinkalk und ist stellenweise nur durch kurze Strecken von der Hierlatzfacies getrennt.

2. Aptychenführende Hornsteinkalke des oberen Jura.

(Oberalmer Schichten.)

Ueber den dunklen Hornsteingebilden und Mergeln im Hangenden der Liaskalke folgt eine mächtige Schichtreihe von Aptychen und Hornsteinknollen führenden Kalken des oberen Jura.

Auf dem Todten Gebirge treten sie an zwei Stellen in grösserem Umfang auf, auf dem Loser und in der Gruppe des Salzofen nördlich von Lahngangsee. Ihre dünnplattigen Schichten, welche sie schon von weitem vom Dachsteinkalk unterscheiden lassen, zeigen meist schwebende Lagerung und erreichen eine Mächtigkeit bis zu 500 Meter. Im Liegenden sind es dunkelgraue, muschlig brechende, mergelige Kalke mit Aptychen, welche in ihrer ganzen Masse gefaltet und gebogen sind. Darüber folgen lichtere, festere und reinere Kalke von gelbgrauer Färbung, ebenfalls in Bänke von 2—3 Decimeter abgesondert. Letztere zeigen die Neigung in senkrechten Wänden abzuwittern, wodurch die Berggipfel ein ruinenartiges Aussehen erhalten. Die bekannte Gestalt des Loser bei Altaussee mag als Typus gelten für die Art, in welcher diese Facies von Jurakalken auf die Oberflächengestaltung von Einfluss ist. Der landschaftliche Charakter jener Plateautheile, auf welchen Oberalmer Schichten auftreten, ist ein ganz anderer, als im Bereiche der Dachsteinkalke, wozu namentlich das spärliche Vorkommen von Karrenbildungen und die bei weitem üppiger entfaltete Vegetation beiträgt. Gelingt es schon von weitem, diese Facies des oberen Jura vom Dachsteinkalk auseinander zu halten, so treten uns erhebliche Schwierigkeiten entgegen, sobald es sich darum handelt, eine auf paläontologischer Basis gegründete präzise Altersbestimmung oder gar Gliederung der immerhin mächtigen Serie durchzuführen. Ausser Korallen und Spongien sind es nur seltene Aptychen von der Gruppe der Lamellosen und Brachiopoden, welche Anhaltspunkte bieten können. Wohl sind manche Gesteinsbänke ganz von Gasteropoden erfüllt, doch erscheinen dieselben nur als Auswitterung und die Bestimmung kann kaum eine generelle sein. Der gütigen Mittheilung des Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics nach, wurde vor Jahren auf dem Loser ein *Perisphinctes* gefunden, dessen Erhaltungszustand jedoch ebenso viel zu wünschen übrig liess, als jener eines mir vorliegenden anderen Ammoniten. Wenn wir — mindestens die liegenden Partien dieser Kalke — den Oberalmer Schichten zurechnen, so geschieht es auf Grund der Beobachtung von Lipold¹⁾,

¹⁾ Fünf geologische Durchschnitte in den Salzburger Alpen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1851. Heft 3, pag. 108.

welcher in der Umgebung von Hallein im Hochleitengraben über den Adnetherkalken dünn geschichtete Kieselkalke, mit verschieden gefärbten Mergelschiefern wechselnd, vorfand, welche ganz mit dem Hangenden unseres Lias übereinstimmen. Darüber fand Lipold braune oolithische Kalke mit Hornsteinnieren und eingeschalteten Hornsteinlagen ohne Petrefacte, endlich dichte, dünn schichtige, lichte Kalksteine, die anderwärts zahlreiche Aptychen führen, und welche den Gipfelkalken auf dem Loser und Salzofen entsprechen dürften.

Die typische Localität, nach welcher Lipold diesem System den Namen Oberalmer-Schichten gab, ist ein Steinbruch nächst Hallein¹⁾, woselbst die Schichtfolge aus Kalksteinen mit Mergelschieferlagen besteht, welche letztere meist kaum zoll dick entwickelt sind. Die Kalksteine sind dicht, im Bruch muschlig oder splittrig, grau, mitunter gefleckt oder mit weissem Kalkspath durchzogen. Mit diesen gewöhnlich in Schichten bis zu einem Fuss auftretenden Kalksteinen stehen in Hallein, und zwar überwiegend, auch bis zu drei Fuss mächtige Schichten eines bräunlichen Kalksteines in Wechsellagerung. Dieser Kalkstein ist im Bruch sehr uneben, körnig und splittrig. Durch Aufnahme von kleinen Blättern oder Knollen von dunklem Mergel oder Thon erhält derselbe eine porphyr- oder conglomeratartige Structur. Eigenthümlich für diesen Kalkstein ist der nicht geringe Gehalt an Kieselerde, welche sich in Hornsteinausscheidungen kundgibt. Der dunkle, grösstentheils braungraue, durchscheinende Hornstein bildet nämlich theils selbstständige, 1—2 Zoll mächtige Schichten, theils ist er dem Kalkstein fein eingesprengt, theils endlich scheidet er sich in demselben in grösseren oder kleineren Concretionen aus, welche an den Schichtflächen verschiedenartige wulstförmige Erhabenheiten hervorrufen, Erscheinungen, wie wir sie überall auch an den Loserkalken beobachten können.

Lipold hebt die Spärlichkeit von organischen Resten in diesem Complex hervor und rechnet die Oberalmer Schichten in Folge ihrer Stellung zwischen den Adnether und Schrambach-Schichten dem oberen Jura zu, eine Auffassung, welche mit ihrem Auftreten im Hangenden der *Acanthicus*-Schichten des Tressenstein mindestens nicht im Widerspruch steht. Dem Umstande, dass die Hornsteinconcretionen mit den Kieselausscheidungen im weissen Jura Württembergs Aehnlichkeit haben, dürfte wohl weniger Wichtigkeit beigelegt werden. Umso höherer Werth muss dem Funde eines Ammoniten beigegeben werden, welchen Ha uer²⁾ vom nördlichen Fuss des Sandling als *Ammonites inflatus* (Rein) beschrieb. Die Oberalmer Schichten des Sandling hängen mit jenen auf dem Todten Gebirge innig zusammen.

3. Tithonkalk der Trisselwand.

Der westliche Abfall des Todten Gebirges gegen den Altausseer See und den Augstbach wird durch einen grossen Bruch durchsetzt, dessen Richtung durch die Längsaxe des Altausseer Sees bezeichnet

¹⁾ Der Salzberg von Dürnberg nächst Hallein. M. V. Lipold, Jahrb. V, 1854, pag. 590.

²⁾ Jahrb. IV, 4. Heft, pag. 771.

Profil durch den Loser und die Trisselwand.



wird und der sich in einer Art Grabenverwerfung von der Seewiese gegen das Plateau hinauf verfolgen lässt.

Der südliche Gebirgstheil — die Massen der Trisselwand und des Tressenstein — welcher gegen den nördlichen (Loserkamm) abgesunken ist, zeigt, was seine stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse anbetrifft, eine wesentliche Abweichung gegenüber dem Bauplan der westlichen Gebirgsabdachung. Sehen wir am Schönberg und Loser die Flexur der rhätischen Schichtserie durch einen Bruch von der Trias des Ausseer Salzberges getrennt, so können wir in einem Profil vom Traunbett über den Arzkogl und Tressenstein nach der Trisselwand die Auflagerung jüngerer Gebilde auf Trias beobachten. Die hellen, massigen, dunkle Hornsteinknollen und Korallen führenden Kalke des Tressenstein, welche, der gütigen Mittheilung des Herrn Oberbergrathes v. Mojsisovics nach, höchst wahrscheinlich den *Acanthicus*-Schichten angehören, lagern am Arzkogl auf dunklen bituminösen Kalkschiefern und Dolomit der Zlambach-Schichten. Letztere sind auf dem Wege am südlichen Seeufer überall aufgeschlossen und fallen nach Osten unter die Hangendkalke ein. Im oberen Horizonte der Tressensteinkalke tritt eine Abscheidung in eine mächtige Bank ein, welche, an der Nordseite des Tressenstein beginnend, unter dem „Sattel“ durchstreicht und schliesslich unter die Korallenkalke der Trisselwand einfällt. Unter dem Gipfel der Trisselwand ist die Bank zweimal treppenförmig gebrochen.

Im Hangenden folgen nun die dünn-schichtigen, mergeligen Hornsteinkalke des Loser und ziehen sich vom Sattel, wo sie zwischen den einzelnen Gehöften in grossen Platten zu Tage treten, unter den Abstürzen der Trisselwand einerseits auf einer Terrasse nördlich bis zur Seewiese hinab, anderseits als breiter, durch Bergwiesen bezeichneter Gürtel auf dem Abhang gegen den Grundlsee östlich bis zum Backenstein. Sie lagern auf der

obersten Bank der Tressensteinkalke, deren oberste Horizonte sie vielleicht heteropisch vertreten.

Mauerglatt thürmt sich nun die Trisselwand über den Hornsteinkalken auf. Ihr blendend weisser, meist etwas krystallinischer Kalk, welcher sehr oft wie der Plassenkalk eine oolithische Structur annimmt, entbehrt jeder Schichtung, zeigt aber die ausgezeichnete Neigung zu verticaler Clivage. Er ist stellenweise erfüllt von organischen Resten, namentlich dort, wo oolithische Beschaffenheit eintritt. Die einzelnen, durch kalkiges Cement verbundenen Rollstücke, aus welchen das Gestein dann zu bestehen scheint, zeigen alle Uebergänge zu meist schlecht erhaltenen Steinkernen von Gasteropoden, Trümmern von Echinodermen und Einzelkorallen, welche in erstaunlicher Menge in der Breccie sitzen. Wieder an anderen Orten findet man nur Brachiopoden oder nur Bivalven.

Der weisse Korallenkalk der Trisselwand wurde bisher, wohl meist auf Grund petrographischer Aehnlichkeit, mit den Gipfelkalken des Sandling und Plassenstein identificirt und wie diese dem Obertithon zugerechnet.

In der That ist das theils von Herrn Oberbergrath von Mojsisovics aus den Blöcken der Seewiese am Altausseer See, theils von mir nahe dem Gipfel der Trisselwand (Schoberwiesberg) in einer Höhe von circa 1650 Meter aufgesammelte Material geeignet, diese Ansicht zu bekräftigen. Die Vergleichung dieses Materials mit der durch Zittel¹⁾, Suess²⁾ und Georg Böhm³⁾ beschriebenen Fauna von Stramberg, sowie mit der durch Gemmellaro⁴⁾ bekannt gewordenen Tithonfauna von Sicilien, endlich mit der Arbeit von Peters⁵⁾ über die Nerineen des Plassenkalkes ergab folgende Bestimmungen:

- Perisphinctes senex* Opp.
Lytoceras sp.
Chemnitzia corallina d'Orb.
Nerinea Partschii Pet.
 „ *cf. peregrina* Gem.
 „ *acicula* d'Archiac.
 „ *Schloenbachi* Gem.
 „ *cf. climax* d'Orb.
 „ *Lorioli* Zitt.
 „ *carpathica* Zeusch.
 „ *Visurgis* Römer.
 „ *Staszycii* Zeusch.
Natica elegans.
Trochus cf. sculpturatus Zitt.
 „ *Strambergensis* Zitt.

¹⁾ Paläont. Mittheil. a. d. Mus. d. königl. bayr. Staates: a) die Cephalopoden d. Stramb. Sch.; b) die Gasteropoden d. Stramb. Sch.; c) Fauna d. ält. Ceph. führenden Tithonbildungen.

²⁾ Brachiop. d. Stramb. Sch. Beiträge zur Paläontologie von Oesterreich von F. v. Hauer, I. Bd., 1858.

³⁾ Die Bivalven d. Stramb. Sch.

⁴⁾ Calcarea a. Tereb. janitor di sicilia. Palermo 1861—1876.

⁵⁾ Sitzungsbericht d. Akad. d. Wissensch. 1855, Bd. XVI.

- Itieria Staszycii* Zeusch.
Cardium sp.
Arca tithonica Gem.
Unicardium neutrum G. Böhm.
Corbis Strambergensis Böhm.
Pecten aff. *vimineus* Sow.
 " sp.
 " *Gisenni* Gem.
 " *tithonicus* Gem.
 " sp.
 " *aratopicus* Gem.
 " *subspinosus* Schlot.
 " sp.
Hinnites sp.
Terebratula cf. *isomorpha?* Gem.
 " *bisuffarcinata* Schlot.
Rhynchonella Astieriana d'Orb.
 " *isotypus* Gem.

Ausserdem fand sich noch eine grosse Zahl von zum Theil sehr wohl erhaltenen Korallen und Stacheln von Echiniden. Die dichten Kalke führen nur Bivalven und Brachiopoden, während in den oolithischen Kalken fast nur Gasteropoden vorkommen.

War der Fund eines *Perisphinctes senex* Opp. geeignet, die Richtigkeit einer Altersbestimmung zu documentiren, welche die Trisselwandkalke in die tithonische Stufe, speciell in den oberen Theil derselben, versetzt, so musste es umso überraschender sein, gerade an derselben Stelle, freilich in einem losen Stück, das von höheren Theilen des Abhanges (die Sammelstelle befindet sich nur ca. 50 Meter unter dem Gipfel des Schoberwiesberg) stammen konnte, zwei Formen von Rhynchonellen zu finden, deren cretaceischer Habitus ins Auge springend ist. Herr Professor Suess erkannte in denselben Typen, wie sie sich in einem lichten Kalkstein auf dem Jainzen bei Ischl, welcher von ihm dem Cenoman zugerechnet wird, vorfinden, und deren eine als *Rh. latissima* Sow. in der Sammlung der Lehrkanzel für Geologie an der k. k. Universität bestimmt ist. Herr Oberberggrath von Mojsisovics war so freundlich, mir noch andere Rhynchonellen vom Jainzen zu zeigen, wovon jedoch keine an die Formen von der Trisselwand mehr als oberflächlich erinnerte.

Nachdem ich die beiden von mir gefundenen Exemplare mit Rhynchonellen der Kreideformation verglichen hatte, konnte ich dieselben mit gutem Gewissen nur mit zwei Formen aus dem Cenoman, und zwar mit *Rhynchonella alata* Lam. und *Rh. depressa* Sow. identificiren. Die erste Form gleicht vollkommen einem Exemplar von *Rh. vespertilio Brocchi*¹⁾ der paläontologischen Sammlung an der k. k. Universität, sie stimmt aber auch überein mit *Rh. alata* Lam.²⁾, wie sie von

¹⁾ Conchologia fossile subapennina 1814, II, 470, Tab. 16, Fig. 10.

²⁾ An. s. vert. VI, 1819, pag. 254.

Quenstedt¹⁾ abgebildet wird. Schon Davidson hat die Identität beider Arten nachgewiesen²⁾.

Die typische *Vespertilio* aus dem französischen Cenoman besitzt jedoch so stark ausgeprägte seitliche Flügel, dass es berechtigt erscheint, den Lamarck'schen Namen *Rh. alata* beizubehalten.

Schloenbach's³⁾ *Rh. bohemica*, welche er von *Rh. vespertilio Brocchi* und *Rh. alata Lam.* abtrennt, sieht der Art von der Trisselwand ebenfalls ausserordentlich ähnlich.

Die zweite Form fällt mit *Rh. depressa Sow. Davidson's*⁴⁾ zusammen, nur zum Theil dagegen mit *Rh. depressa parvirostris Quenstedt's*⁵⁾. Sie stimmt auch sehr gut mit einer *Rhynchonella*, welche Schloenbach in seinen Brachiopoden der norddeutschen Cenoman-Bildungen⁶⁾ als *Rh. Mantellana Sow.* aus dem Grünsand von Essen beschreibt. Sowohl die Beschreibungen und Abbildungen, welche Quenstedt⁷⁾ von *Rh. Mantellana Sow.* gibt, als auch das Bild, das Davidson von dieser Art entwirft, entfernen sich sehr weit von Schloenbach's *Mantellana*. Letztere scheint vielmehr ebenfalls wenigstens in die Gruppe der *Rh. depressa Sow.* zu gehören.

Diese beiden Formen von ausgesprochenem cretacischen Charakter, sowie der Fund eines *Inoceramus* auf dem Gipfel der Trisselwand⁸⁾ scheinen dafür zu sprechen, dass der oberste Theil der Trisselwandkalke der Kreide angehört. Weiteren Untersuchungen bleibt es vorbehalten, diese Thatsache festzustellen und die Frage zu lösen, ob wir es hier mit einer gleichmässigen isopischen Entwicklung aus dem oberen Jura hinauf bis ins Cenoman, oder mit einer transgredirenden Ueberlagerung des Tithon durch das letztere zu thun haben. Schon heute in dieser Angelegenheit zu entscheiden, wäre aber umso voreiliger, als nur je ein Exemplar zweier Arten vorliegt, welche einem so ausserordentlich mutationsfähigen Genus angehören. Könnte ja doch das Auftreten dieser Formen auch als Beispiel für die weite verticale Verbreitung aufgefasst werden, welche die Brachiopoden im Allgemeinen auszeichnet.

Beschreibung typischer Localitäten.

Vom Schönberg (2093 Meter), mit welchem die geschlossene Plateaubildung des Todten Gebirges ihr westliches Ende erreicht, senkt sich gegen SW zwischen dem Karbach und Rettenbach ein Ausläufer herab, dessen breiter Rücken die Schwarzenbergalpe trägt. Ersteigt man vom Rettenbachthal die Anhöhe der genannten Alpe, so gelangt man über

¹⁾ Quenst. Brachiopoden, pag. 163, Tab. 41, Fig. 37—51.

²⁾ British fossil brachiopoda (cretaceous brachiopoda pag. 82).

³⁾ Brach. d. böhm. Kreide. Jahrb. 1868, 1. Heft, pag. 157, Tab. 5, Fig. 10.

⁴⁾ Cret. Brach., Pl. XI, Fig. 28—32.

⁵⁾ Brachiopoden, Tab. 41, Fig. 11—13.

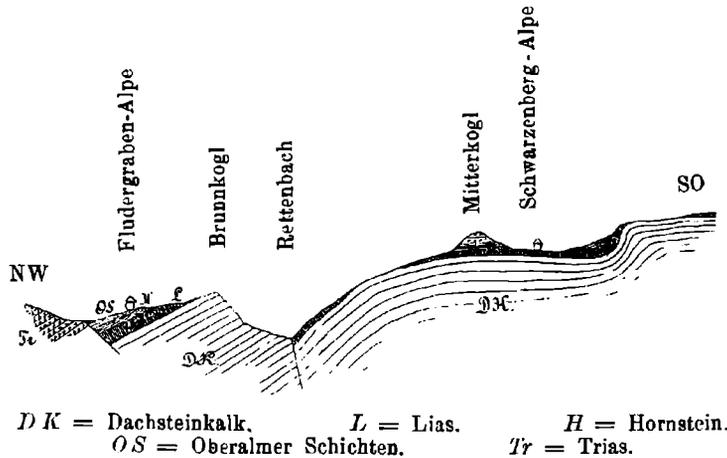
⁶⁾ Benecke, Pal. Geog. Mitthl. I. Bd., Tab. 23, Fig. 11.

⁷⁾ Brachiopoden, pag. 158, Tab. 41, Fig. 17 und weiter pag. 171, Tab. 41, Fig. 77.

⁸⁾ Derselbe wurde von Herrn Redtenbacher gesammelt und Herrn Oberberggrath v. Mojsisovics übergeben.

sehr steile, nach SW geneigte Dachsteinkalke auf eine Waldblöße, den „Anger“, woselbst die rhätischen Kalke von gelbgrauem und braunem Crinoidenkalk überlagert werden. Rothe Zeichnungen und Schmitzen, eingeschlossene Trümmer von bunten Bänderkalken und kieselige Auswitterungen verleihen demselben ein unreines Aussehen. Es sind Hierlatzkalke.

Westabhang des Schönberg.



Ueber die Rasenhänge hinanschreitend, gewahren wir spärliche Aufschlüsse eines dunklen splittrigen Hornsteins und endlich auf der Höhe des Sattels zwischen dem Mitterkogel und Rauhenkogel hart am Wege dichte graubraune, muschlig brechende Kalke mit dunklen Flecken und Hornsteinknollen. Vom Sattel aus sieht man in unmittelbarer Nähe die Schwarzenbergalpe unter sich liegen, in deren muldenförmigem Boden die aus dem Rasen auftauchenden Karrenhügel wieder dem liassischen Crinoidenkalk angehören. Am nördlichen Ende der Alpe ist nächst der Quelle im Hangenden derselben abermals der dunkle Hornstein sichtbar.

Die Mulde der Alpe setzt sich in nördlicher Richtung gegen den Schönberg als Terrasse fort. Zur Rechten (Osten) erhebt sich eine niedere, aber langgestreckte Mauer von abwärts geschleppten Dachsteinkalken gegen den Rauhenberg (1800 Meter) und Feuchterkogel (1780 Meter), zur Linken fällt die Terrasse in steilen Abstürzen zum Kargraben ab. Die Aufschlüsse auf dieser Terrasse längs des Weges von der Alpe zum Sattel Möselhorn (1740 Meter) lassen zunächst über den geschleppten Dachsteinkalken rothe Crinoidenkalk (übergehend in den unreinen braunen und grauen Kalk und in bunte grobe Breccien) und in denselben eingefaltet die braunen Hornsteinbänke, welche stellenweise von braunen, vielfach verwitterten Mergeln überlagert sind, erkennen.

In Folge der Faltung scheinen die Hornsteinbänke, deren Lagen circa 1 Decimeter Mächtigkeit besitzen, unter den Dachsteinkalk einzufallen.

Knapp unter der Uebergangsstelle „Möselhorn“ jedoch tritt in einem grünen, oben durch weisse Klippen eingeschlossenen Kaar über diesen Schichten wieder ein Complex von Hornstein führenden Kalken, welche ganz mit dem Kalk des Loser und Salzofen übereinstimmen, auf, welchen wir also dem oberen Jura, beziehungsweise den Oberalmer Schichten zurechnen. Die liegenden Partien sind hornsteinreiche, dunkelgraue Plattenkalke, die hangenden Theile hornsteinarme, sehr licht gefärbte Kalke, welche im obersten Horizont eine vielfach verbogene und zerknickte Lage rothen thonreichen Kalks einschliessen. Dieser isolirte Denudationsrest hing offenbar mit den Hornsteinkalken auf dem Anger zusammen. Sind auch aus diesen Schichten auf dem Todten Gebirge keine rothen Zwischenlagen bekannt, so findet man doch auf der Steingrabenschnaid bei Hallstatt in dem Oberalmer Schichtencomplex rothe mergelige Kalke.

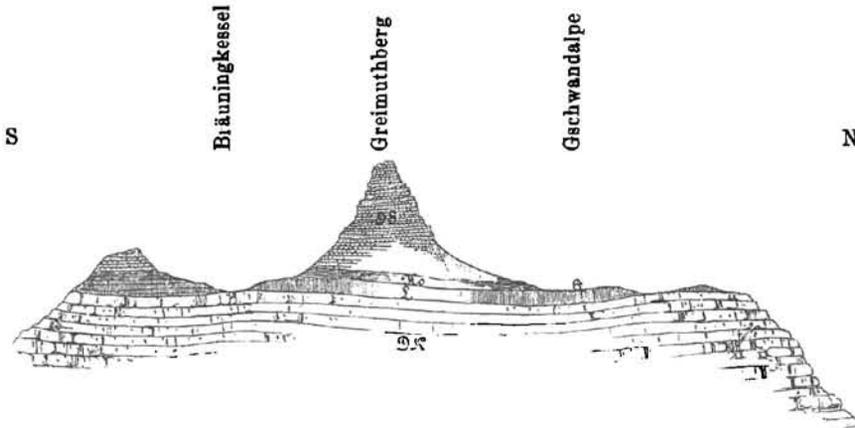
Andererseits besteht ein directer Zusammenhang dieser liassischen und jurassischen Gebilde mit den Vorkommnissen auf dem Loserzug. Schon der liassische Crinoidenkalk des Schwarzenberganger zieht sich, in vereinzelt Flecken dem abgebeugten Dachsteinkalk auflagernd, bis in die Thalsohle herab und steht bei der Vereinigung des von der Kainalpe kommenden Baches mit dem Rettenbach in einer rothen Felswand mächtig an. Seine Fortsetzung an der Südseite des Brunnkogel, in welchem wir eine durch Bruch aus der grossen Schlepplung losgetrennte Partie kennen lernten, ist unzweifelhaft festgesetzt. Nun werden die Crinoidenkalke auf dem ganzen, vom Anger über die Kainalpe zum Rettenbach herabreichenden Abhang von einer mächtigen Decke der braunen und grauen Mergel überlagert, welche in ganz entsprechender Art auch bei der Fludergrabenalpe das Hangende des Crinoidenkalks vom Brunnkogel bilden.

Dieses Gebiet nun ist einzig und allein durch das schmale Torfmoor der Blahalpe von einer zweiten Localität — dem Loserzug — getrennt, wo dieselbe Aufeinanderfolge zu beobachten ist.

Der Loser (1836 Meter) bildet einen Ausläufer des Todten Gebirges, welcher in südwestlicher Richtung zwischen dem Rettenbach und dem Altausseer See vorspringt. Es wurde schon erwähnt, dass die Unterlage dieses Gebirgszuges von Dachsteinkalk gebildet wird, der mit schwach nördlichem Einfallen aus dem Plateau des Todten Gebirges westlich hereinstreicht und in einem Querschnitt von der Egelgruben- und Gschwandalpe beginnt an der westlichen Abbeugung theilzunehmen. Brüche begrenzen den Loserzug im N und im S. Der nördliche hängt mit einer das Plateau durchziehenden Synclinalen zusammen und streicht in der Richtung des Rettenbachs, der südliche hingegen fällt mit der Längsaxe des Altausseer Sees zusammen und hatte ein Absinken der gegenüberliegenden Trisselwand zur Folge. Auch auf dem Loserzug folgen über dem Dachsteinkalk: rothe Crinoidenkalke des Lias — Hornsteinbänke und braune Mergel — Aptychen führende mergelige Hornsteinkalke und endlich licht gelblich graue hornsteinreiche Plattenkalke, welche die senkrecht abfallenden Gipfelkuppen bilden.

Auf dem Wege von Altaussee zur Egelgrubenalpe und weiter hinauf zum Bräuningsattel erhält man die besten Aufschlüsse. Schon am Fusse der ersten felsigen Blösse treffen wir dichte rothe Kalke, welche theils

in Klüften, theils auf den höchsten Bänken des Dachsteinkalkes aufgelagert sind. Sie wiederholen sich an einer Stelle knapp vor der Egelgrubenalpe, wo der Dachsteinkalk viele Megalodonten führt und endlich an einer Localität, die ich als die typischste in diesem Gebiete bezeichnen muss.



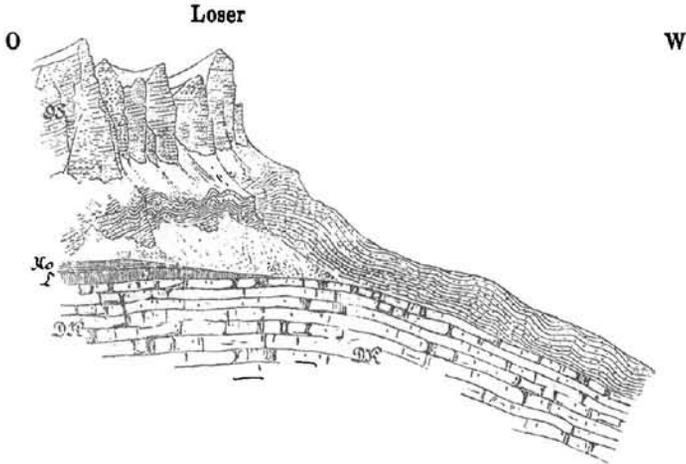
OS = Oberalmer Schichten. H = Horstein. L = Lias. DK = Dachsteinkalk.

Es ist der Kessel W. der Bräuningalpe am Fusse des Greimuth und Zinkenkogel.

Auf dem Grunde dieses Kessels, welcher von dem ruinenhaften Gipfel des Greimuth beherrscht und im S durch einen niederen Riegel abgeschlossen wird, lagern auf schwach NNW geneigten Dachsteinkalken die rothen Crinoidenkalken des Lias. Sie enthalten zahlreiche Reste von Ammoniten und Gasteropoden, deren Bestimmung jedoch aus dem aufgesammelten Material nicht möglich war. Die liegende Bank des Crinoidenkalks, welche an der Oberfläche ganz mit ausgewitterten Echinodermenresten und Foraminiferen bedeckt ist, ist ganz erfüllt von kleinen, sehr verschiedengestaltigen Fischzähnen und lieferte ein Bruchstück eines grossen *Lytoceras*? Zwischen diese und die nächstfolgende Bank schaltet sich ein unreines schiefriges Gebilde von sehr geringer Mächtigkeit ein, welches nach der gütigen Untersuchung des Herrn Baron Foulton einem unreinen, sehr stark eisenschüssigen und manganhaltigen Kalk angehört, welcher in dünn-schiefrigen Blättern abgesondert ist. Die knotig höckerigen Schichtflächen sind schalenförmig überzogen von einer feinen, schwarzen, bituminösen Kruste.

Deutlich ist die Auflagerung der dunklen braunen und grauen Hornsteinbänke zu beobachten, und darüber folgen in einer Mächtigkeit von 250—300 Meter die plattigen Hornsteinkalke der Oberalmer Schichten. Die unteren Horizonte sind dunkler, mergeliger, dünnplattiger und enthalten nebst vertheilter Kieselsubstanz vorwiegend Hornstein-Zwischenlagen. Die weitaus mächtigere obere Reihe dagegen besteht aus reinen gelbgrauen Kalken mit Hornstein-Knollen, abgesondert in dicke Bänke. Auch diese Kalke zeigen auf angewitterter Oberfläche Anhäufungen von Foraminiferen und Crinoidenstielgliedern.

Um die Fortsetzung der rothen Liaskalke auf der Nordseite zu verfolgen, übersteigt man den grünen Bräuningsattel und gelangt auf steilem Weg auf das Plateau der Gschwandalpe hinab. Hier treten



OS = Oberalmschichten. Ho = Hornsteinbänke. L = Lias. DK = Dachsteinkalk.

die Liaskalke unter der jurassischen Decke wieder zu Tage und sind an den Karrenfeldern um die Alpe sofort wieder zu erkennen. Man sieht nun auch den steilen Abfall des jurassischen Hornsteinkalkes in einer hohen Felsmauer von Ziuku über den Sattel, den Greimuth und Hochanger bis zum Loser hinziehen. Ausserdem tritt viel klarer als auf der südlichen Abdachung die Scheidung dieses Complexes in zwei Horizonte hervor. Unter den lichten, in Mauern anstehenden oberen Kalken sind die dunkelgrauen, dünn-schichtigen, vielfach verbogenen Mergel aufgeschlossen, welche im Hangenden des Lias folgen, von diesem nur durch eine wenig mächtige Schicht von Hornsteinbänken getrennt.

Die Liasplatte der Gschwandalpe war schon Lipold ¹⁾ bekannt. Irreführt durch die unrichtige Auffassung der eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse der Hierlatzkalke, sucht er in einem Profil vom Wildenkogl (1995 Meter) zur Gschwandalpe nachzuweisen, dass die Liasschichten noch von Isocardien führenden Kalken (Dachsteinkalk) überlagert werden. Offenbar hielt Lipold die isolirten streifenförmigen Vorkommen der Crinoidenkalke für Einlagerungen und nicht für Relicte einstmaliger Decken. Auch das folgende Profil vom Grundlsee nördlich über die Brunnwiesalpe zur Wildenseealpe soll das Verhältniss illustriren. Ein Exemplar von *Terebratula Aspasia Gem.*, welches Lipold bei seiner damaligen Begehung nächst der Brunnwiesalpe fand, befindet sich in der Sammlung der Anstalt.

Der Weg, welcher von der Gschwandalpe längs einer Terrasse SW zu Thal führt, zieht über eine Schutthalde der grauen Mergel,

¹⁾ Geologische Stellung der Alpenkalksteine, welche die Dachsteinbivalve enthalten. Jahrb. III. 4. Heft, pag. 90.

in welchen ich einen lamellosen *Aptychus* fand. Ohne sich wesentlich zu senken, führt der Weg im Bogen auf die westliche Lehne des Berges, also auf die Wölbung der westlichen Flexur hinüber, hier sind wenig Aufschlüsse. Waldboden und Wiesenflächen zeigen in Einrissen und Aufschürfungen überall ein mergelig-kieseliges Verwitterungsproduct, stammend aus den Hornsteinbänken und den grauen Mergeln der unteren Oberalmer Schichten, die wie ein Ueberguss die ganze West- und Nordwestseite des Berges überwölben. In drohenden Zacken erhebt sich das Castell des Losergipfels über die weichen Formen dieses Abhanges. Einmündend in eine Reihe von Bergwiesen, führt der Steig erst dort, wo er die Strasse am Augstbach erreicht, zu Aufschlüssen. Es sind auswärts geneigte Platten von Korallenkalk, welcher weiter südlich in kahlen Blössen die Bergflanken bildet und wohl dem Dachsteinkalk angehört, auf welchem einzelne Reste von grauem Lias lagern. Dort, wo das Strässchen den Bach überbrückt, findet man abseits in einer Wiese eine Entblössung mit ausgewitterten grossen Belemniten.

Aehnlich wie die Terrasse der Gschwandalpe im N, lehnt sich auch Schichten breiter, plateauförmiger Gürtel, der die Augst-, Bräuning- und Egelgrubenalpe trägt, an den Gipfelkamm.

Der Rand dieses Plateaus wird durch die Grenze der Oberalmer Schichten gegen den Dachsteinkalk gebildet. Stellenweise ist er bezeichnet durch rothe Liaskalke. Seine mit Weiden bedeckte Fläche selbst dagegen, in welcher der kleine Augstsee eingetieft ist, wird durch den unteren Horizont der Oberalmer Schichten gebildet. Auf dem Wege von der Augstalpe zum Losergipfel durchschneidet man die ganze Serie der Hornsteinknollen und Aptychen führenden Kalke und gelangt auch an jene Stellen, wo die meisten organischen Reste zu finden sind. Auf der Schutthalde nächst dem, periodisch einem unterirdischen Wasserbecken entrinnenden Fall und dort, wo der Steig in enger Scharte das grüne Gipfelhälchen erreicht, fand ich ausser Korallen, Spongien und ausgewitterten Gasteropoden eine schlechterhaltene *Terebratula (longirostris?)* und mehrere Aptychen.

Die dritte Localität, an welcher ein grösserer Complex liassischer und oberjurassischer Schichten auftritt, ist das Gebiet um den **L a h n g a n g s e e**.

In die Thalspalte des obersten Traunlaufes mündet am Toplitzsee ein wenig entwickeltes Thalgebiet, das sich weit gegen das Innere des Gebirges verfolgen lässt.

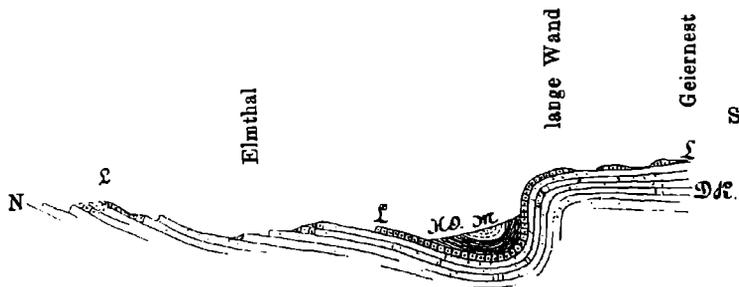
Beginnend an der Röllscharte (1765 Meter), durchschneidet es in westlicher Richtung das Hochplateau und sinkt vom Lahngangsee längs des Vordernbachs, dessen Wasserfälle sich in den Toplitzsee ergiessen, rasch in die Tiefe. Kürze halber wollen wir dem obersten Theil dieser Vertiefung, der Gegend um den Elmsee, den Namen **Elmthal** beilegen.

Es wurde bereits erwähnt, dass auch hier eine Störungslinie auf die Oberflächengestaltung von Einfluss war, dass in einer Synclinale durch Absinken des nördlichen Flügels eine Schleppung entstand, übergehend in einen an Höhe zunehmenden Bruch, der in dem Profil am Lahngangsee seine stärkste Aeusserung findet. Die Aufschlüsse, welche durch diesen Bruch im Terrain erzeugt werden, sind die lehrreichsten unseres Gebietes.

Das Elmthal wird auf seiner südlichen Seite begrenzt durch die anticlinale Aufwölbung des Elm (2124 Meter), deren nördlicher Flügel unter mässigem Winkel gegen das Elmthal einfällt. Bevor jedoch die obersten Schichten die Sohle des Elmthals erreichen, erleiden sie eine plötzliche Abbeugung, welche in Form einer senkrechten, langgedehnten Mauer den Wanderer vom Lahngangsee bis zum Rothg'schirr begleitet.

Am Beginn dieser Mauer, oberhalb des kleinen Tümpels „Zageln“ im Lanskar (W. unterhalb des Rothg'schirrberges), wo der Fuss des Elm in einer felsigen Ecke vortritt, ist der Betrag der Schleppung zwar noch gering, ihre wahre Natur aber, als verticale Dislocation, nicht zu verkennen. Weiter westlich, oberhalb des Elmsees, nimmt die Wand an Höhe zu, noch sieht man an den schalenförmig herabgewölbten Bänken des Dachsteinkalkes die Flexur. Aber noch weiter hin, gegen die Elmgrube zu, tritt mit überschrittener Elasticitätsgrenze ein Bruch ein, der schliesslich in der schroff abgerissenen Wand des Neustein die Höhe von 350 Meter erreicht.

Längs der ganzen Störungslinie treten liassische Gebilde auf. Ziehen sich schon auf dem nördlichen Abhange des Hetzkogels liassische Streifen über die Karrenfelder hin, hinabreichend bis zum Fuss der „rothen Kögl“, so wird die das Elmthal begleitende Mauer in ihrem östlichen Theil ganz von rothen Liaskalken gebildet. Es sind bunte Trümmerkalken, in deren rother Grundmasse schwarze und graue eckige Fragmente schwimmen, häufig übergehend in rothe Knollenkalken, Crinoidenkalken oder endlich dichte, rothe, muschlig brechende Kalken. Vor Jahren fand ich einen herabgefallenen Block



M = Mergel. *Ho* = Hornsteinbänke. *L* = Lias. *DK* = Dachsteinkalk.

voller Rhynchonellen unterliassischen Aussehens. Leider gelang es weder denselben wiederzufinden, noch andere Reste zu gewinnen, als einen unbestimmbaren *Harpoceras* und Gasteropoden. Eine schärfere Altersfixirung innerhalb der einzelnen Regionen des Lias ist sohin nicht möglich.

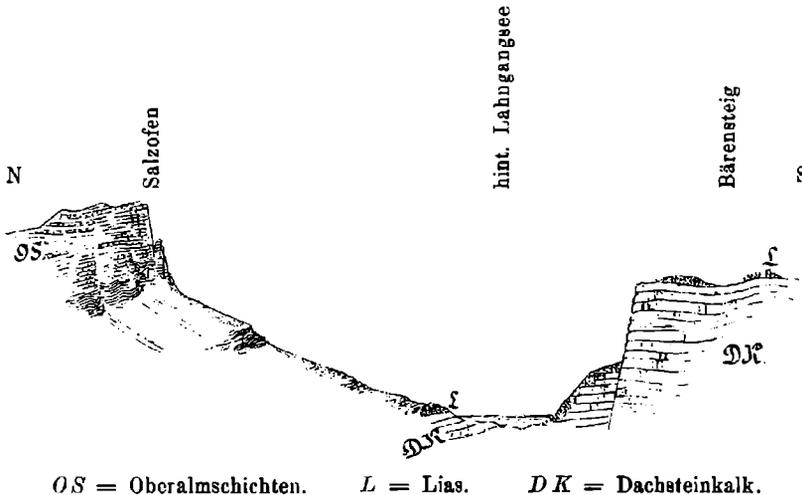
Diese Liasbank schmiegt sich genau der durch die Schleppung entstandenen knieförmigen Beugung an. Ersteigt man daher die Höhe der Wand (auf einem Wege vom Elmsee aus), so findet man sie oben wieder und zwar hier in Form einer groben Breccie von riesig grossen Crinoidenresten und Belemniten, in welcher die tiefen Karrenfurchen eingengagt sind. Das schöne, namentlich an der angewitterten Oberfläche auffallende Gestein führt ausserdem noch kleine Ammoniten

(Phylloceraten) und Brachiopoden, deren Bestimmung nicht sicher durchführbar war.

Am Fusse der Wand breitet sich eine üppig grüne Mulde aus, deren Grund durch den kleinen Elmsee (1670 M.) ausgefüllt wird. Den jenseitigen Rand begrenzen wieder Karrenfelder von Dachsteinkalk, auf welchen in isolirten Bänken abermals die Liaskalke auftreten.

In die Falte der Schleppung, an welcher ausser dem Dachsteinkalk noch die Liasbank theilnimmt, ist nun eine Synclinale jüngerer Schichten eingepresst. Unmittelbar am Fusse der Wand und dann auf dem Jagdsteige, der das Gehänge am südlichen Seeufer durchquert, werden braune Hornsteine in Bänken von 1 Decimeter Mächtigkeit sichtbar, welche ganz concordant auf den Liaskalken auflagern und wie diese (knapp am Wandfusse) seiger einfallen. Darüber folgen dann braune und rothe Mergel, welche in kleine scharfkantige Stücke zerfallen und den rothen lehmigen Boden bedingen, auf dem die reiche Vegetation um den Elmsee sich entwickeln konnte. Es sind dieselben Gebilde, die wir von der Schwarzenbergalpe und vom Bräuningessel am Loser kennen. Ob sie noch dem Lias oder schon dem Dogger angehören, lässt sich auch hier nicht bestimmen.

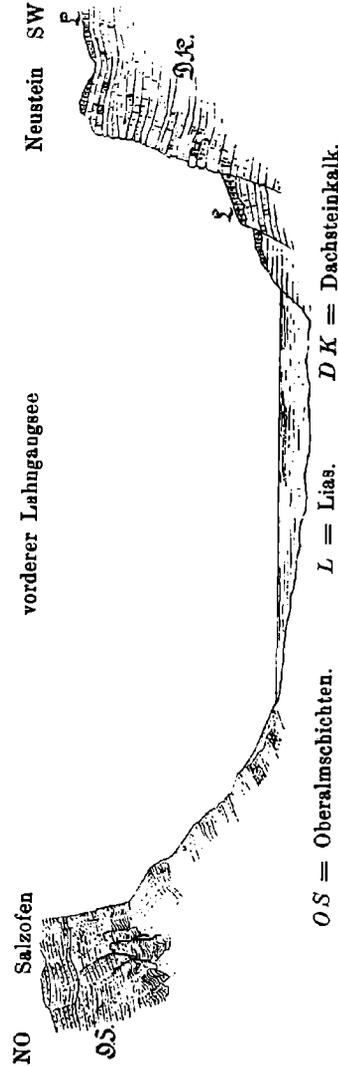
Verlassen wir den Elmsee und wandern gegen die Elmgrube zurück, so ändern sich allmählig die Verhältnisse an der langen Wand. Mit dem Uebergang der Schleppung in einen Bruch zerreisst die rothe liassische Decke und löst sich auf in kleine rothe Partien, die in den Klüften des Dachsteinkalkes erhalten blieben. Endlich verschwinden



auch diese und über dem hinteren Lahngangsee sind die Liaskalke schon deutlich in zwei Stufen gesondert. Die eine lagert in Form von kleinen Fetzen oben auf dem Plateau am „Bärensteig“, die andere steht in der Tiefe über dem hinteren See in Form einer niederen Wand an, über welche zu Zeiten ein Wasserfall herabstürzt.

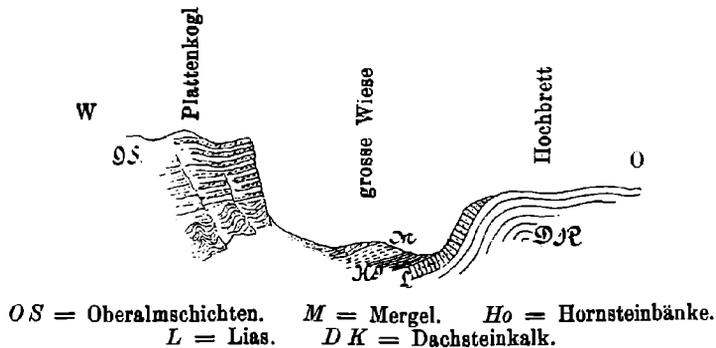
Auch am vorderen Lahngangsee bleiben die Verhältnisse die gleichen. Ringförmig legen sich die rothen Kalke um den Fuss der mächtig geschichteten Wand des Neustein, auf dessen Gipfel ihre Fortsetzung in kleinen Partien auflagert. Gegen W an Mächtigkeit und räumlicher Ausdehnung zunehmend, schwellen sie zuletzt zu einem grösseren Complex an, der sich von den Schafbüheln bis zur Vordernbachalpe hinab erstreckt. Von dieser Localität stammt eine Anzahl von Versteinerungen, welche von Professor F. Simony gesammelt wurden (s. pag. 349). Es sind fast durchaus Brachiopoden unterliassischen Charakters. Auf dem Schafbühel, einer kleinen, vom Lahngangsee gegen die Schutthalde der „Lahn“ vortretenden Terrasse, fand ich an der Stelle, wo man den See zum erstenmal erblickt, in dem rothen Crinoidenkalk ebenfalls Brachiopoden.

Bevor wir uns der Betrachtung der jurassischen Hornsteinkalke zuwenden, welche nördlich vom Lahngangsee eine mächtige zusammenhängende Decke bilden, sei noch einer Localität Erwähnung gethan, welche wohl am besten die Beziehungen der Liaskalke zu den jurassischen Gebilden darlegt. Nördlich vom Jagdhaus in der Elmgrube breitet sich zwischen den senkrechten Wänden des Plattenkogel (2062 Meter) und dem langen weissen Karrenrücken des Hochbrett (2086 Meter) der grüne Sattel der grossen Wiese (circa 1800 Meter) aus. In den Wänden des Plattenkogel erkennt man schon von weitem die dünnplattigen Hornsteinkalke des oberen Jura. Die weissen Tafeln und „Steinbretter“ auf dem Hochbrett gehören offenbar dem oberen Dachsteinkalk an. Nähert man sich jedoch über den Ablassbühel, wo reichliche Quellen an der Formationsgrenze hervorrieseln, der Sattelhöhe, so gewahrt man rechts, auf einer Abwärtsschleppung von Dachsteinkalk lagernd und steil unter den Sattel einfallend, einen ziemlich mächtigen Complex von rothbraunen, fleckigen dichten Kalksteinen, die auch weiter nördlich in einzelnen Hügeln aus dem Mattenboden der grossen Wiese hervorragen und noch weiterhin unter dem Wilden Gössel im „Hirschkar“ in Form brauner Karrenfelder erkenntlich sind. Ohne Zweifel sind es abermals unsere rothen Liaskalke. Von der Elmgrube aus kann man die Schleppung der hier besonders dickbankigen,



häufig in grobe Trümmerkalke übergehenden Dachsteinkalke deutlich sehen. Der ganze zu besprechende Complex oberjurassischer Schichten lagert auf einem eingesunkenen Stück des Dachsteinkalkes.

Auf dem Sattel sind über den Liaskalken die braunen Hornsteine und Mergel aufgeschlossen, deren dunkle Verwitterungsproducte die ganze Mulde der grossen Wiese erfüllen, und unmittelbar darüber folgen dann die Hornsteinkalke, auch hier sehr deutlich in zwei Stufen geschieden. Die untere Stufe besteht aus wellig gebogenen, gefalteten



und geknickten Schichten eines dunkleren, mergeligen Kalksteins mit Hornsteinzwischenlagen und Knollen. Die Schichtflächen zeigen auf ihrer gelbgrau verwitternden Oberfläche wulstige Erhabenheiten. Die obere Stufe dagegen wird von reineren, lichterem, dickbankigen Kalken mit spärlichen Hornsteinknollen gebildet.

Der ganze Schichtencomplex, der sich von hier über den Salzofen und die Gössalpe bis zur Schwelb hinab, und anderseits über den Bruderkogel bis gegen den Redenden Stein auf dem westlichen Plateau erstreckt, zeigt im Allgemeinen schwebende Lagerung. Dort aber, wo die Dachsteinkalke vom Plateaurande gegen den Toplitzsee absinken, legen sich die Hornsteinkalke ganz conform ebenfalls gegen SW und gelangen so bis an den Fuss des Gebirges.

Die Hornsteinkalke bilden meist Berggipfel, welche auf der einen Seite bis zur Höhe mit Weide besetzt sind und auf der anderen in senkrechten Wänden abstürzen. Eine ununterbrochene Mauer erstreckt sich im Bogen von Wildengössl über den Salzofen bis zum Graswandkogel, ihre Abstürze erst östlich gegen die Elmgrube, dann südlich gegen den Lahngangsee kehrend. Vom Graswandkogel sinkt noch eine Rippe gegen die Vordernbachalpe ab — der Alpenweg übersteigt dieselbe am sogenannten Grausensteg — an deren Wand sehr deutlich die gefalteten und gebogenen Schichten der unteren Hornsteinkalkbänke, wie sie sich über den Dachsteinkalk hinabwölben, zu sehen sind. Am Lahngangsee (1555 Meter) ist abermals die Auflagerung der jurassischen Hornsteinkalke auf dem Lias, welcher sich von der Alpe am südlichen Ufer bis zum Schafbühel ausdehnt, aufgeschlossen. Die liegenden Theile der Oberalmer Schichten, von welchen das ganze nördliche Seeufer eingenommen wird, sind meist vom Geröll verschüttet.

Aus dem Vorkommen oberjurassischer Gebilde um den Lahngangsee sind keine Petrefacte bekannt, nicht einmal Aptychen, welche auf dem Loser nicht gerade selten sind.

An das Elmthal schliesst sich östlich eine noch höhere Stufe des Gebirges, das Feuerthal, an, aus welchen sich die höchsten Berge der Gruppe: Rothg'schirr (2257), Schermberg (2391), Grosser Priel (2514), Brotfall (2326), Spitzmauer (2446), Temmelberg (2334) und Feuerthalberg (2370) erheben. Um in das Feuerthal zu gelangen, ersteigt man von dem Tümpel „Zageln“ einen etwa 300 Meter hohen, kahlen Abhang südfallender Dachsteinkalke, über welche in mehreren Streifen Hierlatzschichten herablaufen. Ueber einen dieser Streifen führt der Jagdsteig empor. Zu unterst sehen wir die feine rosenrothe Breccie mit grossen Crinoidenstielen in Höhlungen des Dachsteinkalkes abgelagert, als wäre es alter Meeressand, von den Wellen eingeschwemmt in Löcher, welche die Brandung an den Uferfelsen ausgegagt hat. Weiter oben treffen wir dichte, thonige, intensiv rothe Kalke und endlich bunte grobe Trümmer-Breccien, anstehend in niederen senkrechten Mauern¹⁾. Ueberrascht uns, sind wir auf der Höhe angelangt, das plötzlich entrollte Bild des Feuerthales durch seine grossartige Oede und Ausdehnung, so wird uns sofort die Bedeutung der localen Bezeichnungen: Feuerthal, Feuerthalberg, Rothe Kögl, Rothg'schirr etc. klar. Sie beziehen sich alle auf die rothe Färbung des Gesteines, welche an vielen Stellen in streifenförmigen Zügen von weitem schon umso mehr auffällt, als das Auge sonst nichts erblickt als Schneefelder und blendend weisse Karrenplatten.

An der südlichen Abdachung des Rothg'schirrberges gewahrt man eine grosse Entblössung der rothen Kalke, durch die Nordwand des Feuerthalberges ziehen sich lange, vielgewundene, rothe Streifen hin, und von unserem Standort selbst, als Fortsetzung der drei Streifen auf der Westseite, streichen mehrere Züge des Liaskalkes gegen die Muldentiefe östlich hinab.

Hier sind die rothen Kalke vielfach in Klüften abgesetzt. Ihr Eisengehalt nimmt stellenweise derart zu, dass Uebergänge in Spatheisenstein eintreten, welche durch ihr Gewicht und die gelbbraune, ockerige Verwitterungsrinde auffallen.

Die Wanderung gegen den Priel fortsetzend, trifft man während des Aufstieges auf die „Hohen Kögl“ abermals auf einzelne Hierlatzpartien, ebenso auf dem breiten Gipfelrücken des Hohen Priel, wo sie nur in kleinen Schmitzen und Nestern erhalten blieben. Ja selbst auf dem höchsten Gipfel der Spitzmauer treten rothe Bänderkalke auf, in welchen von Herrn Oscar Simony²⁾ Lias-Brachiopoden gefunden wurden.

Rechnen wir dazu die Vorkommen auf dem grossen östlichen Plateau, auf dem Ofenlochkogel, auf dem Feuerthalberg (Südseite), auf dem Hochkasten, grossen Brieglersberg und Kleinen Brieglersberg und endlich die grösseren Complexe, welche sich in einem vielfach unterbrochenen Bogen vom Kammerboden über das Jagdhaus in der

¹⁾ Siehe Profil auf Seite 344.

²⁾ Jahrbuch des Oesterreichischen Alpenvereines 1873, Ersteigung der Spitzmauer.

„Lacken“ hinüber zum Mitterkar und von da hinab zur Vordernbachalpe erstrecken, so können wir uns der Vorstellung einer grossen liassischen Decke nicht entschlagen, deren letzte Ueberreste heute in Form kleiner Partien auf der Hochfläche sichtbar werden. Die Vorkommnisse auf der Osthälfte des Gebirges setzen sich von der grossen Wiese und vom Hirschkar westlich fort. In der Nähe der Brunnwiesalpe und nördlich von der Wildenseetalpe auf dem Wege zum Wilden-See sind abermals kleine Flecken erhalten und stellen so die Verbindung mit den Aufschlüssen am Loser und Schönberg her.

Fassen wir die Ergebnisse vorliegender Untersuchung zusammen, so sehen wir, dass die rothen Plateaukalke, welche sehr verschiedene Horizonte des Lias in Hierlatzfacies vereinigen, in zwei verschiedenen Verhältnissen über den Dachsteinkalken zur Ablagerung kamen. Einmal in Bänken, welche ganz concordant über den Platten des Dachsteinkalkes liegen und alle Störungen der letzteren mitmachen. Das andere Mal aber in Schichten, welche discordant den Dachsteinkalk übergreifen und ganz unregelmässig alle Unebenheiten, Klüfte und Höhlungen desselben erfüllen. Im letzten Falle hat eine Unterbrechung in der Sedimentirung stattgefunden.

Für eine genaue Altersbestimmung der über den Hierlatzkalken folgenden, wenig mächtigen Reihe von Hornsteinbänken und buntem Mergel fehlen Anhaltspunkte; wenn ich sie vorläufig unter dem Lias anführte, geschah es auf Grund ihrer Lagerungsverhältnisse.

Die Serie der Aptychen führenden Hornsteinkalke des Loser stimmt, was Lagerung und petrographische Beschaffenheit anbelangt, so sehr mit analogen Vorkommen im Gebiete der Salzburger Voralpen, dass sie den Oberalmer Schichten Lipold's, somit dem oberen Jura, zugereicht werden müssen, wobei ebenfalls genaue Horizontbestimmungen vorläufig offene Fragen bleiben.

Was endlich die weissen Kalke der Trisselwand anbelangt, gehört ihre Hauptmasse dem Tithon an; wobei zu untersuchen bleibt, ob die obersten Theile nicht in isopischer Ausbildungsweise in die Kreide hinaufreichen.

Zum Schlusse erübrigt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn Oberbergrath von Mojsisovics, Herrn Professor Neumayr und allen Herren der Anstalt, welche meine Arbeit zu fördern so freundlich waren, den verbindlichsten Dank auszusprechen. Namentlich fühle ich mich Herrn Professor Neumayr für die lebhafteste Unterstützung, welche derselbe dem paläontologischen Theil der Arbeit angedeihen liess, zu tiefstem Danke verpflichtet.
