

Sämmtliche im Vorangehenden betrachteten Tegelschichten erlitten mehrere parallele Verwerfungen, deren bedeutendste, ein Doppelverwurf, 2 Klafter beträgt. Die beiden parallelen Verwurfsflächen streichen von Nord in Süd und haben 50—60 Grad Neigung. In gleichen je eine Klafter betragenden Absätzen hat hier das Kohlenflötz eine doppelte Verschiebung nach abwärts erlitten.

Andere Verwerfungen von geringerer Bedeutung sind mehr weniger dem Hauptverwurfe parallel. Auch kommen wellige Biegungen und locale Verdrückungen des Flötzes vor.

Diese Verwerfungen scheinen mit der Zerstörung des abgeschlossenen Beckens in welchem die Süßwasserschichten zur Ablagerung gelangten, im Zusammenhange zu stehen. Ein Blick auf die geologische Karte lässt leicht in den begränzenden und den jetzt isolirten, aus den Conglomeraten vorragenden Partien des älteren Dolomitgebirges die Contouren des früheren Jaulinger Beckens erkennen. Erst nach der Zerstörung des östlichen Walles konnte das tertiäre Meer eindringen, durch seine stark bewegten Wellen die Dolomitufer angreifen und dadurch die Conglomeratbildungen über den Süßwasserschichten veranlassen.

VIII.

Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen.

Von Franz Ritter von Hauer,

k. k. Bergrath.

Mitgetheilt in den Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt am 22. und 29. November, dann 6. und 13. December 1853.

Als ich vor nahezu vier Jahren den Versuch machte, aus einer Zusammenstellung der bis dahin bekannten Untersuchungen in den nordöstlichen Alpen, und mit Zuhülfenahme der in den Wiener Museen befindlichen Fossilien aus diesem Gebiete, die Reihenfolge der geschichteten Gebirgsbildungen derselben zu entwerfen ¹⁾, konnte ich mir nicht verhehlen, dass dieser Versuch ein sehr gewagter sei, und dass genauere Untersuchungen, wie sie damals eben vorbereitet wurden, wesentliche Abänderungen und Verbesserungen in der angenommenen Formationsfolge in Aussicht stellten.

Diese Erwartung ist im vollen Maasse in Erfüllung gegangen. Dank den Untersuchungen, welche vier Sommer hindurch in den Alpen in Niederösterreich, Oberösterreich und Salzburg fortgeführt wurden, hat unsere Kenntniss des verwickelten Baues dieses Gebirges sehr wesentliche Fortschritte

¹⁾ „Ueber die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien und Salzburg,“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850, S. 17, und „über die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den östlichen Alpen und den Karpathen,“ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1850, I, Seite 274.

gemacht, und wenn ich auch weit davon entfernt bin zu denken, der Standpunct, auf dem wir uns im gegenwärtigen Augenblicke befinden, sei vollkommen unverrückbar, so lassen sich doch bei der Aufstellung einer Formationsreihe jetzt weit schärfere und besser begründete Anhaltspuncte benützen, als sie mir damals zu Gebote standen.

Im Folgenden habe ich versucht diese Aufgabe für jene Formationen zu lösen, innerhalb deren bei den neueren Untersuchungen die grössten Abweichungen gegen meine früheren Ansichten sich herausstellten, für die Trias-, Lias- und Juraformation, welche weitaus die Hauptmasse unserer nördlichen Kalkalpen zusammensetzen. Viele zum Theil selbst einander widersprechende Beobachtungen, die hierbei Berücksichtigung finden mussten, sind in den bisher erschienenen Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichsanstalt zerstreut. Das Sichere und besser Begründete von dem mehr Zweifelhaften zu scheiden, war ich dabei nach Kräften bemüht; sehr wesentlich erleichtert wurde aber die Arbeit durch die freundliche Mitwirkung des Herrn Eduard S u e s s, der gemeinschaftlich mit mir im vorigen Sommer einige der zweifelhaftesten Punkte besuchte, mir die Ergebnisse seiner Untersuchungen am Dachsteingebirge, dann zahlreiche Bestimmungen von Fossilien mittheilte und überhaupt bei der Entwicklung aller im Folgenden mitgetheilten Ansichten den lebhaftesten Antheil nahm.

I. Triasformation. In den oben berührten Abhandlungen habe ich vier verschiedene Gebirgsbildungen dieser Formation zugezählt: die Schiefer von Werfen oder bunten Sandsteine, die Dachsteinkalke, die als unterer Muschelkalk, die Hallstätter-Schichten, die als oberer Muschelkalk, endlich die Schichten mit Alpenkohlen, die als ein Aequivalent des Keupers oder tiefsten Lias angesehen wurden.

Zwei dieser Glieder, die Dachsteinkalke und die Schichten mit der Alpenkohle, gehören, wie sich jetzt mit Sicherheit nachweisen lässt, in den Lias; dafür ist eine neue Schichtengruppe hinzugekommen, die dunkelgrauen oder selbst schwarzen Kalke, die, dem bunten Sandsteine zwar innig verbunden, doch ihrer petrographischen Verschiedenheit wegen eine Trennung erheischen, und die ich mit dem Localnamen Guttensteiner-Schichten bezeichnen will.

Die Triasformation in den östlichen Alpen besteht demnach aus zwei Gliedern, deren unteres in zwei Abtheilungen zerfällt:

1. *a)* den Werfner Schiefeln oder bunten Sandsteinen,
- b)* dem Guttensteiner Kalk, wahrscheinlich einem Aequivalent des Muschelkalkes;
2. den Hallstätter-Schichten oder oberen Muschelkalk.

1. *a)* Werfner Schiefer (bunter Sandstein). Die Stellung, welche diesen Schiefeln früher schon angewiesen worden war, ist durch alle späteren Beobachtungen bestätigt worden; sie liegen über der Grauwacke und unter den sämtlichen Alpenkalksteinen. Sie sind in dem östlichen Theile des Gebietes das unterste Glied der secundären Formationen unserer nordöstlichen Alpen; nur im Ennsthale bei Schladming und weiter westlich haben Herr S u e s s und Herr

M.V. Lipold ein zwischen der Grauwacke und dem bunten Sandsteine gelegenes Quarz-Conglomerat getroffen, das wahrscheinlich dem Verrucano entspricht.

Sehr wichtig für die Theorie des Baues der Alpen ist die durch die letztjährigen Forschungen gewonnene genaue Kenntniss der Verbreitung dieser Schiefer. Während die älteren Karten, mit Ausnahme der von Sedgwick und Murchison¹⁾, sie meist nur an isolirten Puncten an der Südgränze der Alpenkalksteine nachweisen, ist es gegenwärtig festgestellt, dass sie nicht nur in einer beinahe ununterbrochenen Zone die Gränze zwischen der Grauwacke und dem Alpenkalke bilden, sondern dass sie überdiess in einigen nur wenig unterbrochenen Zügen in verschiedenen Richtungen das eigentliche Alpenkalkgebiet durchsetzen. Es bezeichnen diese Züge Spalten in der Masse des Alpenkalkes, hervorgebracht durch Hebungen, welche noch vor der Ablagerung der Kreidegebilde stattfanden, denn ungleichförmig den bunten Schiefeln aufgelagert findet man allenthalben in diesen Spalten die Gosaugebilde, überall in den Tiefen, nur ausnahmsweise auf beträchtlichen Höhen und dann wohl in Folge späterer mehr localer Hebungen, welche auch die oft so steile Neigung der Gosauschichten erklären müssen.

Der Gränzzug der Werfner Schiefer beginnt im Osten bei Lorenzen, westlich von Neunkirchen, läuft von hier, nur auf eine ganz kurze Strecke durch das Thal des Sierningbaches unterbrochen, über Prüglistz, Reichenau, das Gscheid, nördlich von Altenberg vorüber bis in die Nähe von Neuberg, umsäumt also den Südfuss des Schneeberges, der Raxalpe und der Schneealpe. Bei Neuberg ist er auf eine kurze Strecke unterbrochen, tritt aber ein wenig weiter westlich wieder auf, umsäumt den ganzen Südfuss der Veitscher Alpe, bildet zwischen dieser und der Aflenzler Staritzen eine tiefe Bucht nach Norden, läuft dann weiter an der Ost- und Südseite des Hochanger herum über Haug, St. Ilgen, Oberort, um den Süd- und Westfuss des Hochthurm und der Griesmauer über Eisenerz, um den Südfuss des Kaiserschild, Radmer, Johnsbach, wo er sehr schmal wird und tritt bei Admont hinaus ins Ennsthal. Zwischen Admont und Lietzen, auf der Nordseite des Thales, bildet er sehr ausgedehnte Flächen. Westlich von Lietzen bis in die Nähe von Schladming erscheint auf den Karten der Zug unterbrochen, mag er nun in Folge des weiten Hervortretens der krystallinischen Gebilde nach Norden hier wirklich fehlen (auch die Mächtigkeit der Grauwackenzone schrumpft hier sehr zusammen) oder mag er unter den die Thalausfüllung bildenden Tertiär-, Diluvial- und Alluvialgebilden verborgen bleiben. Bei Gröbming treten wieder die den Sandstein stets begleitenden Guttensteiner Kalke, nordwestlich bei Weissenbach auch wieder die Schiefer und Sandsteine hervor und setzen von hier nach Westen, an Ausdehnung stets zunehmend, fort bis Werfen im Salzthale, wo sie ihre grösste Entwicklung erlangen.

Die Züge im Inneren der Kalkalpen sind besonders deutlich und auf weite Erstreckung zusammenhängend im östlichen Theile des bisher untersuchten

¹⁾ *Transactions of the London Geological Society, 1831, pl. XXXV.*

Gebietes (Nieder- und Oberösterreich) nachgewiesen; im westlichen Theile scheinen sie häufiger unterbrochen, theils weil die Berstung der Decke wirklich nicht bis auf die Triasgebilde hinab geht, theils weil sie von jüngeren Gebilden bedeckt erscheinen.

Der auf die grösste Erstreckung fortlaufend zu verfolgende Zug ist zugleich der nördlichste von allen. Er beginnt westlich von Mödling in der Brühl nahe am Nordrande der Kalkalpenkette, läuft in west-südwestlicher Richtung bis Sparbach, ist bei Sittendorf auf eine kurze Strecke durch Gosaugebilde und Tertiärschotter verdeckt, tritt aber schon bei Heiligenkreuz wieder hervor, läuft stets sehr nahe dem Nordrande der Kalkalpen und vielfach durch Gosaugebilde verhüllt über Reisenmarkt, Altenmarkt nach Lab südöstlich von Hainfeld; hier wendet er sich mehr nach Süden, tiefer in das Gebiet der Kalkalpen, läuft über Kleinzell, den Muckenkogel, Lehenrott, Türnitz, Annaberg, Josefsberg um den Nordfuss des Oetschers nach Lackenhof, dann am Lunzersee vorbei über Gössling nach Lassing. Wenn auch nicht überall auf dieser Strecke die Werfner Schiefer selbst zum Vorschein kommen, so lassen sich doch überall die mit ihnen auf das Innigste verbundenen, ihre unmittelbare Decke bildenden Guttensteiner Kalke beobachten. Weiter südwestlich von Lend erscheint der Zug theilweise unterbrochen, tritt aber schon wieder in der Gams nordöstlich von Hieflau, begleitet von den dortigen Gosaugebilden, mächtig hervor, wendet sich hier westlich nach St. Gallen und theilweise unterbrochen in das Thal von Windischgarsten. In der Umgegend von diesem Orte, von Spital am Pyhrn und von Vorder- und Hinter-Stoder ist er sehr ausgebreitet, reicht bis ganz nahe an den Südrand der Kalkalpen-Zone, ja steht nach der Mittheilung des Herrn Dionys Stur¹⁾ über den Pass Pyhrn in wirklichem Zusammenhange mit dem Gränzzuge der Werfner Schiefer im Ennsthale. Nun wendet er sich aber plötzlich wieder nach Nordwest, zieht über den Tamberg, der aus Guttensteiner Kalk besteht, der Steyerling entlang, aufwärts über die Schwalbenmauer und den Geisstein nach Grünau und tritt nordwestlich von diesem Orte bis an die Nordgränze der Kalkalpen hinaus, wo das Gyps-vorkommen am Nordfusse des Traunstein, östlich von der Hintermühle den äussersten Punct seines Hervortretens anzeigt. Es bildet demnach dieser Zug einen weiten nach Süden gerichteten Bogen, dessen Scheitelpunct nahe am Südrande, dessen Enden am Nordrande der Kalkalpenkette liegen.

Ein dritter ebenfalls noch bedeutend ausgedehnter Zug von Werfner Schiefen und Guttensteiner Kalken, vielfach in einzelne Armen gespalten, zwischen denen die Hallstätter Kalke in grösserer Verbreitung auftreten, läuft aus der Gegend von Willendorf westlich von Wiener-Neustadt über Buchberg, Schwarzau, die Freien bis in die Nähe von Mariazell.

Ein vierter Zug zweigt in der Nähe von Altenmarkt von dem grossen Brühl-Windischgarstner Zuge ab und setzt in süd-südwestlicher Richtung bis Guttenstein fort.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 3. Heft, S. 12.

Weiter im Westen in dem Salzkammergute sind die auf den Karten verzeichneten Vorkommen von Werfner Schiefen weniger sicher zu zusammenhängenden Zügen zu verbinden, hauptsächlich wohl weil die so mächtig abgelagerten Diluvial- und Gosaugebilde, welche die breiten Kessel und Thäler ausfüllen, die tieferen Gesteine verdecken. Ein sehr breiter Zug scheint aus der Gegend von Golling im Salza-thale ostwärts über Abtenau, Gosau bis zum Hallstätter See fortzusetzen. Von Abtenau aus steht er über Annaberg, dem Lammerthale entlang mit dem südlichen Gränzzuge in Verbindung. Ein anderer ebenfalls sehr breiter Zug lässt sich unter den Gosau- und Diluvialgebilden am Wolfgangsee vermuthen. Er würde über Ischl, wo die Werfner Schiefer, die Gypse und Salzthone bereits an mehreren Stellen zu Tage treten, dann weiter über Aussee, Mitterndorf, Tauplitz bis gegen Lietzen fortsetzen, um sich daselbst mit dem hier ebenfalls besonders mächtig entwickelten südlichen Gränzzuge zu vereinigen.

Noch andere mehr isolirte Vorkommen der Werfner Schiefer finden sich hie und da zerstreut in einzelnen tiefen Thälern, und ausnahmsweise selbst in bedeutenderen Höhen. Als eines der sonderbarsten Vorkommen dieser Art darf wohl das bei der Sackwiesen-Alpe am Gebirgsstock des Hochschwab, in einer Höhe von 779 Klafter über der Meeresfläche, in einer von steilen Wänden begränzten Senkung mitten auf dem gewaltigen Kalkstein-Plateau bezeichnet werden.

Durch Herrn Bergrath J. Čžjžek wurde nachgewiesen¹⁾, dass die grosse Mehrzahl der Gypsvorkommen in unseren Alpen den Werfner Schiefen eingelagert sind. Nicht alle jedoch gehören dieser Formation an. Schon L. v. Buch wies nach²⁾, dass der Gyps, welcher die Erzlager von Leogang in Salzburg begleitet, als einer älteren (der Grauwacken-) Formation angehörig, getrennt werden müsse von dem jüngeren (dem bunten Sandsteine eingelagerten) von Immelau bei Werfen.

Die schon längst so vielfach ausgebeuteten und auch von Čžjžek erwähnten Gypse bei Schottwien, im Wolfsgraben und jene im Myrtengraben gehören ebenfalls der Grauwacke an. Kudernatsch³⁾ schildert das Vorkommen von Gyps zugleich mit den Eisensteinlagern in den Gruben zu Golrad bei Mariazell und überdiess erwähnen Haidinger⁴⁾ und später Kudernatsch⁵⁾ das Vorkommen von Gyps im Liegenden eines vier Fuss mächtigen Kohlenflötzes am Philippstollen bei Gross-Hiefelreuth nächst Gössling. Dieses Vorkommen, dann jenes am rechten Ufer der Ips bei Gössling und jenes von Weidenau können aber immer noch der Triasformation angehören.

Den Werfner Schiefen, nicht wie früher allgemein angenommen wurde dem Alpenkalke, gehören aber auch die Salzstöcke der Alpen ursprünglich an. Für die Salzablagerung von Berchtesgaden haben Sedgwick und Murchison

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 1. Heft, Seite 27.

²⁾ Geognostische Beobachtungen auf Reisen I, Seite 224.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 1. Heft, Seite 11.

⁴⁾ Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften III, Seite 335.

⁵⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 2. Heft, Seite 54.

diess vor langer Zeit wahrscheinlich zu machen gesucht ¹⁾ und eben so kennt man längst schon Salzquellen im Gebiete des bunten Sandsteines. Die Pseudomorphosen von Gyps nach Steinsalz von Gössling ²⁾, so wie die vom Düralmer, von St. Gallen und von Hall bei Admont ³⁾ gehören dem Gebiete der Werfner Schiefer an. Ja westlich von Hall bei Admont findet sich nach der Mittheilung von Herrn Dionys Stur ⁴⁾ das Steinsalz in Gypsmergeln, die dem unteren Theile der Werfner Schiefer in bedeutender Mächtigkeit eingelagert sind. Herr Stur schliesst aus diesem Vorkommen, so wie aus dem Uebereinstimmen der Gyps-Pseudomorphosen von Hall mit jenen die in den Salzgruben der Alpen beobachtet sind, auf das wahre geologische Alter unserer alpinen Salzmassen, die, wo sie stockförmig zwischen den Alpenkalksteinen erscheinen, nicht normal eingelagert, sondern durch den Druck der überlagernden Kalkmassen in ihre jetzige Stellung gepresst sind.

Bei den Untersuchungen, die ich gemeinschaftlich mit Herrn S u e s s im Laufe des vorigen Sommers in der Umgegend von Ischl und Hallstatt anstellte, fanden wir diese Ansichten vollständig bestätigt.

Die Hallstätter Salzbergbaue liegen in einem von West nach Ost laufenden Hochthale, welches im Norden vom weissen Gries, Hüttenkogel und Brunnkogel, im Westen vom Blassenstein, und im Süden vom Sommeraukogel, durchaus beträchtlich höheren Bergen, begränzt wird ⁵⁾. Oestlich endigt es beim Rudolphsturme plötzlich mit einem steilen Abfalle gegen den Hallstätter See.

In der Sohle dieses Thales tritt das Salzgebilde zu Tage. Der steile Absturz gegen Osten wird durch Schichten von Dachsteinkalk gebildet, welche sehr steil nach Osten, also vom Salzgebirge abfallen. Man sieht dieselben besonders deutlich, wenn man von Hallstatt aus den Weg am Hallbache zum Rudolphsturme hinauf einschlägt. Die Gränze gegen das Salzgebirge ist hier nicht blossgelegt. Auf der Nordseite, am Fusse des Hüttenkogels treten Werfner Schiefer mit nördlichem Fallen und über ihnen die dunklen Guttensteiner Kalke zu Tage. Auf der Südseite ruht unmittelbar auf dem Salzgebirge die Masse der Hallstätter-Schichten des Sommeraukogels, die hier so ungemein reich an Petrefacten sind.

Die beifolgende Skizze, ein Profil von Nord nach Süd durch den Hallstätter Salzberg, mag das Gesagte erläutern.

Im Salzgebirge selbst verschwindet, wie natürlich, jede Spur von Schichtung, doch unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass dasselbe hier in Verbindung mit den bunten Sandsteinen zu Tage tritt.

Eben so klar ist das Verhältniss bei der Salzniederlage am Pernegg bei Ischl. Die Salz- und Gypsmassen liegen hier ebenfalls in einem zwischen höheren

¹⁾ *Transaction of the London geological Society 1831, 2. Series, Vol. III, pag. 310.*

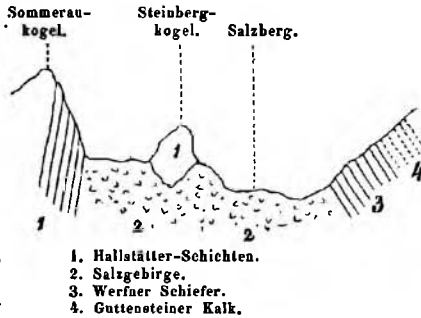
²⁾ W. Haidinger. Ueber eine Pseudomorphose von Gyps. In v. H o l g e r's Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften, IV. Band, Seite 225 und Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften, III, Seite 365.

³⁾ W. Haidinger. Drei neue Localitäten von Pseudomorphosen nach Steinsalz in den nordöstlichen Alpen, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 1, Seite 101.

⁴⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 3. Heft, Seite 473.

⁵⁾ Vergleiche L. v. B u c h, Beobachtungen auf Reisen I, Seite 154, Fig. 1.

Kalkwänden eingeschlossenen Spaltenthale, in dessen Sohle allenthalben Gyps hervortritt; als eine Fortsetzung dieses Zuges sind die Gypsmergel, die südlich von dem Hundskogel bei Ischl gewonnen werden, zu betrachten. Weiter nordwestlich von ihnen, in einem kleinen Graben nördlich von Wildenstein, kommen die Werfner Schiefer selbst hervor; sie enthalten in grosser Menge die Pseudomorphosen von Gyps nach Steinsalzwürfeln, von denen schon früher die Rede war.



Die nachstehende Tabelle zeigt das Vorkommen der Fossilien der Werfner-Schichten an einigen der besser ausgebeuteten Punkte. Die Localitäten sind nach den oben erwähnten Zügen, und innerhalb derselben von Ost gegen West geordnet. Besonders häufige Vorkommen sind mit *h*, die übrigen mit einem \times

Fossilien der Werfner Schiefer.		<i>Ammonites Cassiniana</i> Quenst.	<i>Turbo rectocostatus</i> Hau.	<i>Naticella costata</i> Münster.	<i>Myacites Fassaensis</i> Wisam.	<i>Myophoria</i> sp. ?	<i>Posidonomya Clavae</i> Buch.	<i>Posidonomya aurita</i> Hau.	<i>Articula striatopunctata</i> Hau.	<i>Articula Venetiana</i> Hau.	<i>Pecten</i> sp. ?
Südlicher Gränzzug: Schichtenkopf	Reichenau	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	—	—
	Altenberggraben bei Neuberg	—	—	—	\times	—	—	—	—	—	—
	Krampengraben bei Neuberg	—	—	—	\times	—	—	—	—	—	—
	Hundskopf südl. von der Veitsch	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	—	—
	Göriach nordöstl. von Aflenz	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	—	—
	Pelzgraben westl. von Aflenz	—	—	—	<i>h</i>	—	<i>h</i>	—	—	—	—
	Leopoldsteiner-See bei Eisenerz	—	—	<i>h</i>	<i>h</i>	—	<i>h</i>	—	—	\times	—
	Pleschberg bei Admont	—	—	<i>h</i>	<i>h</i>	—	<i>h</i>	—	—	—	—
	Schönbühlalm am südl. Fusse des Dachsteines ..	\times	—	<i>h</i>	\times	—	—	—	—	—	—
	Immelaugraben bei Werfen	—	—	—	<i>h</i>	—	<i>h</i>	—	—	—	—
Brühl-Win- dischgarstner Zug:	Araberg südwestl. von Kaumberg	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	—	—
	Ober-Wies bei Kleinzell	—	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	—
Mariazeller Zug:	Ausser-Fahrafeld östl. von Lehenrott ..	—	—	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—
	Netting	—	—	\times	—	—	—	—	—	—	—
	Unter-Höflein	\times	—	—	<i>h</i>	—	\times	\times	—	—	—
	Schrattengraben südöstl. von Grünbach	—	—	—	<i>h</i>	<i>h</i>	—	—	\times	—	—
	Rosenthal südl. von Grünbach	\times	\times	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	—	—	—	—	—
	Hornungsthal südwestl. von Grünbach	—	—	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	—	—	—	—	—
	Pfennigbach östl. von Buchberg	—	—	—	<i>h</i>	<i>h</i>	\times	—	—	—	—
Guttenstein. Breszeniklaus Arikogel bei Leutgupf bei Schwarzenbach Klamm der Lammer	Durchschlag zwischen Gippel- und Lahnberg ..	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	—	—
	Goldgrubhöhe östl. von Mariazell	—	—	—	<i>h</i>	—	—	—	—	\times	—
	Hallbachthal	—	—	—	\times	—	—	—	—	—	—
	Guttenstein	—	—	—	\times	—	—	—	—	—	—
	Breszeniklaus bei Weichselboden	—	—	—	<i>h</i>	\times	—	—	—	—	—
Arikogel bei Hallstatt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Leutgupf bei Gosau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schwarzenbach bei Abtenau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Klamm der Lammer	—	—	—	—	—	—	\times	—	—	—	

bezeichnet. Uebrigens wird man an wenigen Stellen, wo die Werfner-Schichten auf etwas grössere Ausdehnung entblösst sind, vergebens nach Fossilien suchen.

Die vorstehenden Arten, die alle in meiner Abhandlung über die von Hrn. Bergrath Fuchs in den Venetianer Alpen aufgefundenen Petrefacten ¹⁾ abgebildet und beschrieben sind, finden sich in den Südalpen theils in dem bunten Sandsteine selbst, theils in dem diesen begleitenden Muschelkalke. Sie beweisen mit voller Sicherheit, dass unsere Werfner Schiefer dem bunten Sandsteine der Südalpen zu parallelisiren sind. Nebst ihnen findet sich noch eine ziemliche Anzahl bisher nicht beschriebener Formen, namentlich Bivalven, doch gestattet der Erhaltungszustand nur selten eine scharfe Feststellung der specifischen Merkmale.

1. b) Guttensteiner Kalk (Muschelkalk). Dunkel-schwarzgrau gefärbte dünn geschichtete Kalksteine, durchzogen von einem Netzwerke weisser Kalkspathadern, begleiten stets die Werfner Schiefer, sowohl die innere südlichste Zone als die im Vorhergehenden berührten Zonen inmitten der Kalkgebirge. Sie sind oft schon in sehr dünnen Schichten den Werfner Schiefeln in deren höheren Partien eingelagert, bilden aber allenthalben im Hangenden derselben eine bald mehr bald weniger mächtige Masse. Sehr häufig sind sie in Verbindung oder werden auch ganz ersetzt durch gelb gefärbte Rauchwacke, oft auch sind sie dolomitisch. Oefter enthalten sie kleine Hornsteinkügelchen, in manchen Gegenden (Lackenhof, Lunz) auch grössere Ausscheidungen von Hornstein, die an verwitterten Stücken wulstförmige Hervorragungen bilden. Sie sind beinahe immer sehr deutlich geschichtet, die Bänke wenig (meistens unter ein Fuss) mächtig.

In Begleitung der südlichen Hauptzone der Werfner Schiefer sind die Guttensteiner Kalke meist nicht sehr mächtig; in der Umgegend von Reichenau treten sie insbesondere häufig als Rauchwacken auf. Nur westlich von Gröbming, dann am Westfusse der Donnerkogeln und im Lammerthale sind sie mächtiger entwickelt.

Weit ausgebreiteter als in der südlichen Zone treten sie in Begleitung der nördlichen Züge von Werfner Schiefeln auf, sie deuten die Fortsetzung dieser Züge oft an Stellen an, an welchen der Bruch nicht bis in die Werfner Schiefer hinabreichte, so am Altenmarkt-Guttensteiner Zuge bei Guttenstein, wo sie vielfach in Dolomit umgewandelt sind, so ferner auf weite Strecken im Brühl-Windischgarstner Zuge u. s. w.

Von Fossilresten wurde aus dem Guttensteiner Kalke bisher nur sehr wenig zu Tage gefördert.

Meist enthält er Fossilien nur da, wo er in 2—3 Zoll dicken Bänken mit dem Werfner Schiefer wechsellagert, so bei Unter-Höflein, Netting, Rosenthal u. s. w. Der wichtigste Fund ist der eines *Ammonites (Ceratites) Cassianus Quenst.* bei

¹⁾ Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 2. Band.

Unter-Höflein und einer *Naticella costata* Münst. in der gelben Rauchwacke bei Rosenthal. Diese Funde, so wie überhaupt die innige Verbindung der Guttensteiner Kalke mit den Werfner Schiefen machen es unzweifelhaft, dass wir sie als das wahre Aequivalent der in den Südalpen dem Muschelkalk zugezählten Gebilde, der kalkigen Lagen der Schichten von Seiss, des Posidonomyenkalkes u. s. w. zu betrachten haben. So wie diese mit den bunten Sandsteinen bilden die Guttensteiner Kalke mit den Werfner Schiefen zusammen eine Formation, in deren unterem Theile die Schiefer, in dem oberen die Kalksteine, Dolomite und Rauchwacken vorwalten, und die weitere Trennung in zwei Glieder beruht nur auf diesem petrographischen Merkmale.

Nach oben schliessen sich die Guttensteiner Kalke mitunter noch ziemlich innig den Hallstätter Kalken an. In der Umgegend von Lunz beobachtete Herr Kudernatsch¹⁾, dass auf den gewöhnlichen Guttensteiner Kalken und ihnen so innig verbunden, dass er ihn davon nicht trennt, ein mehr dickschichtiger, grauer Kalkstein mit unregelmässigen Hervorragungen und zahlreichen Hornsteinausscheidungen folge. Nächst Unterkirchen bei Lassing fand er in diesem Gebilde die *Monotis salinaria*.

Auch die Reiflinger Kalksteine mit dem schon oft erwähnten *Ichthyosaurus*, der in dem Stifte zu Admont aufbewahrt wird, dürften sich diesen oberen Schichten des Guttensteiner Kalkes anschliessen. In denselben Bänken, aus welchen das Saurier-Skelet stammt, fand ich einen gut erhaltenen *Ammonites Aon* und unmittelbar über diesen Bänken gewahrt man Schichten mit *Monotis salinaria*.

2. Hallstätter Kalk (oberer Muschelkalk). Die schönen und so überaus fremdartigen Cephalopoden, welche dieser Etage eigenthümlich sind, bewirkten, dass die paläontologischen Charaktere derselben früher als die aller übrigen Trias- und Juragebilde unseres Gebietes genauer studirt wurden. Dessen ungeachtet blieben uns die Lagerungsverhältnisse am längsten zweifelhaft. Hauptsächlich gestützt auf Grubenprofile aus Bleiberg in Kärnthen, wo in dem sogenannten Muschelmarmor ein bestimmtes Aequivalent dieser Schichten auftritt, hatte ich sie in meinen Eingangs berührten Abhandlungen über den Dachsteinkalk versetzt, den letzteren desshalb unteren Muschelkalk, die Hallstätter-Schichten dagegen oberen Muschelkalk genannt.

Manche spätere Beobachtungen²⁾, die sich zum grössten Theile gegenwärtig freilich anders deuten lassen, schienen diese erste Annahme zu bestätigen, so dass ich selbst noch bei Vorlage der geologischen Karte von Niederösterreich bei der deutschen Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden im September 1852

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 2, S. 67.

²⁾ M. V. Lipold, Schilderung des Tännengebirges (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 1, S. 79); J. Čížek, Die Kohle in den Kreideablagerungen von Grünbach (a. a. O. 1851, 2, S. 120); M. V. Lipold, Fünf Durchschnitte aus den Salzburger Alpen (a. a. O. 1851, 3, S. 108); J. Kudernatsch, Geologische Notizen aus den Alpen (a. a. O. 1852, 2, S. 58) u. s. w.

dieselbe festhalten zu müssen glaubte, wenn gleich zu jener Zeit sich schon gewichtige Bedenken gegen dieselbe erhoben hatten¹⁾. Zu diesen Bedenken gehörte vor Allem die unten ausführlicher zu besprechende Nachweisung sicherer Liasfossilien im Dachsteinkalke, die Entdeckung Lipold's, dass in den Kössener-Schichten südlich von St. Wolfgang zahlreiche Exemplare der Dachsteinbivalve vorkommen, endlich die Einzeichnungen Czjžek's und Stur's, die in den unmittelbar auf die Guttensteiner Kalke folgenden Kalksteinmassen der Wand, des Schneeberges, der Raxalpe, des Lahnberges, Wildalpenberges, Studentberges u. s. w. nichts Anderes als Hallstätter Kalk erkennen konnten, welche an manchen Stellen sogar die bezeichnenden Fossilien lieferten.

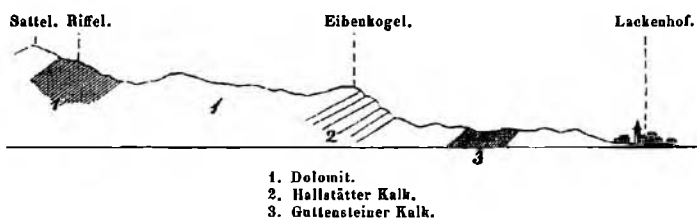
Die Frage ins Klare zu bringen war der Hauptzweck, welcher Hr. S u e s s und mich im Laufe des vorigen Sommers in das Salzkammergut führte. Das Ergebniss unserer Beobachtungen ist, dass der Hallstätter Kalk in der That unmittelbar dem Guttensteiner Kalke aufruht und seinerseits wieder vom Dachsteinkalk überlagert wird. Den sichersten Beweis dafür liefert das Profil vom Hallstätter Salzberg über den Sommeraukogel auf den Grünkogel, welches Hr. S u e s s später allein über die Spitze des Dachsteins nach Schladming, und von da auf den Hochgolling fortführte. Eine genaue Schilderung dieses Profiles wird Herr S u e s s selbst in nächster Zeit liefern, ich kann mich darauf beschränken hier auf dieselbe zu verweisen und will nur erwähnen, dass im Ennsthale in der Gegend von Schladming, welches die Gränze zwischen dem Centralstocke und den Kalkalpen bildet, sich die Hallstätter-Schichten von dem überliegenden Dachsteinkalke schon von der Ferne, auf weite Strecken hin unterscheiden. Die ersteren erscheinen massig, die letzteren dünn geschichtet.

Nicht minder sicher bestätigt das Gesagte die Umgegend von Ischl. Das breite Thal, in welchem dieser Ort liegt, wird in seinem Grunde, wie schon oben erwähnt, von bunten Sandsteinen und Gyps eingenommen, die zwar zum grössten Theile von überlagernden Diluvialmassen verdeckt werden, aber doch an mehreren Stellen zu Tage treten. Einige niedere Vorberge, rings um dasselbe, der Hundskogel, Jainzen u. s. w., bestehen aus buntem Hallstätter Marmor, in dem wir auf der Nordwestseite des Hundskogels in einem Steinbruche *Ammonites respondens Qu.*, *A. tornatus Br.*, *A. Neojurensis Quenst.*, dann verschiedene Ammoniten aus der Familie der Globosen, Orthoceren, *Monotis salinaria*, Crinoiden u. s. w. fanden. In dem schon oben berührten Graben nördlich von Wildenstein sind die Lagerungsverhältnisse dieses Kalksteines sehr deutlich zu sehen. Zu unterst im Thale liegt der bunte Sandstein mit den Salz-Pseudomorphosen, darauf dünn-

¹⁾ Mein damals gehaltener Vortrag erschien ungeändert in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, IV. Bd., 4. Heft, Seite 657. Als ich nach Wien zurückgekehrt, bei Vergleichung der durch die Untersuchungen im Sommer 1852 erzielten Resultate, mich von der Unhaltbarkeit meiner früheren Ansichten überzeugt hatte, sandte ich eine Abänderung des entsprechenden Theiles meiner Abhandlung nach Wiesbaden, welche durch gütige Vermittlung des Herrn Dr. Fr. Sandberger noch in den amtlichen Bericht über die Versammlung aufgenommen wurde.

geschichteter dunkelfärbiger Guttensteiner Kalk, wenig mächtig; unmittelbar darüber, in einem grossen Steinbruche aufgeschlossen, röthlich gefleckter Marmor, an dieser Stelle zwar ohne Versteinerungen, doch unverkennbar mit dem Marmor des Hundskogels übereinstimmend. Höher hinauf am Berge folgen lichte theilweise dolomitische Kalksteine.

Ganz ähnliche Verhältnisse beobachtete ich endlich auch in der Umgegend von Lackenhof am Fusse des Oetscher. Lackenhof liegt in dem nördlichsten, dem Brühl-Windischgarstener Zuge der Werfner Schiefer und Guttensteiner Kalke, in einem tiefen Thale, dessen Seiten durch flache Hügel und sanft gerundete Berge gebildet werden. Gesteine beiderlei Art kommen allenthalben in der Sohle des Thales zum Vorschein. Ueber dasselbe heben sich schroff die höheren Kalkberge. Ein Durchschnitt von Lackenhof über den Eibenkogel durch die sogenannte Riffel hinauf zum Sattel, der den grossen vom kleinen Oetscher trennt, lässt die nebenstehend gezeichneten Verhältnisse wahrnehmen.



Unmittelbar südlich bei Lackenhof sieht man stellenweise den Guttensteiner Kalk; er enthält hier viel Hornstein-Einschlüsse, gleicht also schon dem Gesteine in welchem Kuder natsch bei Unterkirchen die Monotis auffand. Weiter hinauf tritt der Eibenkogel mit einem steilen Abfall gegen Lackenhof zu hervor; er besteht aus weisslich, gelblich und lichter und dunkler röthlich gefärbtem, dichtem Marmor, der zwar ungeachtet sorgfältigen Nachsuchens keine Fossilien lieferte, doch aber seiner petrographischen Beschaffenheit wegen als Hallstätter Marmor angesehen werden muss. Die Schichtung ist nicht sehr deutlich, nur in einiger Entfernung erkennt man, dass der steile Abfall durch mächtige Schichtenköpfe gebildet wird, die ein Fallen der Schichten gegen den Oetscher zu andeuten. Weiter geht man auf eine längere Strecke durch Wald, in dem nichts entblösst ist. Umherliegende Stücke bestehen theils aus lichter oder dunkler gefärbtem Dolomit, theils aus rothem Hallstätter Kalk. In der Riffel, einer tief eingerissenen Felsschlucht, bei deren Anfang wieder ein steileres Ansteigen sich bemerklich macht, ist nichts als hellgrau gefärbter Dolomit entblösst; er ist sehr deutlich geschichtet, fällt nach Ost und hält bis zur Höhe des Sattels an. Die höheren Theile des Oetscher selbst bestehen aus Dachsteinkalk.

Eine Liste der den Hallstätter-Schichten eigenthümlichen Fossilien hier mitzutheilen dürfte überflüssig sein. Die bei weitem grössere Menge derselben gehört der Classe der Cephalopoden an. Eine Aufzählung der Letzteren findet sich in meinem Aufsätze „Ueber neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hall-

statt und Aussee" ¹⁾). Seither ist die Zahl nur um sehr wenige durchaus neue Arten vermehrt worden, deren Abbildung und Beschreibung noch in dem zweiten Bande der Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt mitgetheilt werden soll. Wiederholen will ich hier nur noch, dass 5 der bezeichnendsten Arten: *Ammonites Aon Münst.*, *A. RüPELLI Klipst.*, *A. Gaytani Klipst.*, *A. JOHANNIS AUSTRIAE Klipst.* und *A. Jarbas sp. Münst.*, auch in den Cassianer-Schichten vorkommen und daher eine Parallelisirung der Letzteren mit unseren, wenn auch petrographisch so sehr abweichenden, Hallstätter-Schichten unzweifelhaft begründen.

Nebst den Cephalopoden enthalten unsere Sammlungen von Gasteropoden drei Arten *Melania?* zwei Arten *Natica*, eine *Pleurotomaria*, Alles nur in einzelnen oder sehr wenigen Exemplaren. Keine Art liess sich mit einer der Cassianer Arten mit Sicherheit identificiren, sie sind wohl alle neu. Von Bivalven zeigte sich eine *Opis*, eine *Lima*, zwei *Pecten*, wohl ebenfalls alle neu.

Zu den bezeichnendsten Fossilien der Hallstätter-Schichten gehören bekanntlich die zuerst von BRONN genauer unterschiedenen *Monotis*- und *Halobia*-Arten²⁾.

Ihr Vorkommen diente in der That an vielen Stellen als einziges Merkmal zur Erkennung dieser Schichten; durchaus nicht überall wurden sie von Ammoniten begleitet angetroffen. Die wichtigsten Punkte, an welchen sie sich entfernter von den Salzstöcken fanden, sind von Ost gegen West die folgenden: Hörnstein, begleitet von zahlreichen Ammoniten³⁾; Brunner Ebene, westlich von Wiener-Neustadt; auf der Wand bei Stollhof; nördlich vom Steinbauer, südwestlich von Weidmannsfeld, hier begleitet von *Ammonites galeiformis*; Donnerswand, ost-südöstlich von der Freien, zugleich mit *A. respondens Quenst.?* und *A. subumbilicatus Bronn?*; Nasskaar nordwestlich von Neuberg, zusammen mit Crinoiden und Ammoniten; Wildalpenberg in der Freien, zugleich mit *A. Ramsaueri Hau.*, *A. respondens Quenst.*; Kampl, südöstliche Seite des Hochschwab; Klein-Reifling (Steinbruch, aus welchem das Skelet des *Ichthyosaurus* in Admont aufbewahrt wird), zusammen mit *A. Aon.*; Calvarienberg bei Unken.

Bei Hornungsthal, östlich von Buchberg, fand Herr STUR einen *A. Jarbas sp. Münst.* und die Steinbrüche auf der Pötschenhöhe zwischen Aussee und Goisern lieferten zahlreiche, leider meist ganz verdrückte Ammoniten, unter denen ich aber doch mit ziemlicher Sicherheit *A. bicarinatus* und *A. subumbilicatus* zu erkennen glaube. Auch ein Fragment einer *Monotis* von da kam uns zu.

Endlich muss hier noch erwähnt werden, dass auch einige den Schiefern von Wengen analoge Gebilde, über die freilich noch wenig genauere Nachrichten vorliegen, in den nordöstlichen Alpen vorkommen. Dahin gehören die dunkel

¹⁾ Haidinger's naturwissenschaftliche Abhandlungen, III. Band, 1. Abtheilung, Seite 24.

²⁾ v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1830, Seite 279.

³⁾ Fr. v. Hauer, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften III, Seite 65, und Stur, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3, Seite 27.

gefärbten Kalkschiefer von der Hoch- und Reissalpe, dann der Brandstatt¹⁾ bei Kleinzell, in denen Herr Bergrath J. Czjzek einen Ammoniten, wahrscheinlich *A. Aon*, und eine kleine der *Posidonomya Wengensis* jedenfalls sehr ähnliche Bivalve vorfand, ferner die dunkel gefärbten Schiefer vom Reingraben östlich von Rohr, westlich von Guttenstein mit *Halobia?*, endlich vor allem die von Stur am Grossen Tragl gefundenen grauen mürben Sandsteine mit *Halobia Lommeli*²⁾, welche daselbst über Dolomit und unter Dachsteinkalk liegen.

Die Stellung des Hallstätter Kalkes scheint nach dem Vorhergehenden mit hinreichender Sicherheit festgestellt. Er liegt zwischen den untersten Lias-schichten (dass der Dachsteinkalk diesen angehört, soll im Folgenden nachgewiesen werden) und der Trias. Ob man ihn der einen oder der anderen dieser Formationen zuzuzählen habe, kann durch seine Fossilien nicht mit Sicherheit entschieden werden, denn keine der ihm eigenthümlichen Arten wurde bisher ausser den Alpen wieder gefunden. Die innige Verbindung mit den Guttensteiner Kalken, ferner der Umstand, dass die tiefsten bekannten Liasfossilien in den weiter folgenden Schichten vorkommen, deuten aber gewiss darauf hin, den Hallstätter Kalk auch noch der Trias anzureihen.

Schwieriger ist die Entscheidung der Frage, ob die Dolomite, die in besonders ausgedehnten Massen das Liegende des Dachsteinkalkes bilden, auch der Trias oder schon der Liasformation zuzuzählen seien. Es ist hier nicht von allen in den Alpen auftretenden Dolomiten überhaupt die Rede; einige derselben gehören entschieden jüngeren Formationen an. Aber gerade unter den Dachsteinkalken, wie bei dem eben geschilderten Profile des Oetscher, treten häufig sehr bedeutende Dolomitmassen auf, in unseren Karten als Dolomit des Dachsteinkalkes bezeichnet, die bisher keine charakteristischen Fossilien geliefert haben, deren Bestimmung daher vorläufig noch zweifelhaft bleibt.

Bevor ich die Betrachtung der Triasformation verlasse, muss ich schliesslich noch bemerken, dass ich mich hier hauptsächlich nur bemüht habe die Gebilde der Nordalpen mit den in den Südalpen der Trias zugezählten Gesteinen zu parallelisiren. Es ist hier nicht der Ort, die Verhältnisse welche die jetzt ziemlich allgemein herrschenden Ansichten über die Letzteren begründen, weitläufig, wie es der Gegenstand erfordern würde auseinanderzusetzen; doch darf ich nicht verhehlen, dass Betrachtungen, die in neuerer Zeit von einigen Seiten gegen diese Ansichten zur Geltung zu bringen versucht wurden, mir nicht geeignet erscheinen, sie wesentlich zu erschüttern.

Klipstein glaubt bei seiner früheren Ansicht, dass die Cassianer-Schichten dem mittleren Jura angehören, stehen bleiben zu müssen, und stellt kurz die Gründe zusammen, welche ihn zu dieser Annahme führten³⁾. Diese Gründe bestehen im Wesentlichen darin, dass in Südtirol wirklicher Muschelkalk vorhanden ist, dass

1) Siehe Fig. 7 d.

2) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 3, Seite 475.

3) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 3, Seite 134.

über diesem die Wenger-Schichten und über diesen erst die Cassianer-Schichten folgen, dann dass in den Wenger-Schichten *A. cordatus* beobachtet wurde.

Was den ersten Umstand betrifft, so hält man ja allgemein die Cassianer- und Hallstätter-Schichten nicht für ein Aequivalent des echten Muschelkalkes, sondern für ein jüngeres diesem aufgelagertes Glied der Triasformation. Wichtiger erscheint die Angabe des Vorkommens des *Am. cordatus*.

Die erste Nachricht über dieses Vorkommen findet sich schon in Klipstein's früheren Arbeiten ¹⁾. In „nicht undeutlich erhaltenen“ Ammoniten aus den Wenger Schiefern, welche er in der Sitzung der mineralogischen Section der deutschen Naturforscher-Versammlung zu Mainz vorzeigte, „erkannte L. v. Buch sogleich die genaunte Species.“ Ich glaube, dass es, ohne dem Andenken des grossen Meisters zu nahe zu treten, erlaubt ist, eine derartige Bestimmung als nur annähernd gegeben zu betrachten. Zwar heisst es in dem angeführten Werke weiter: „Eine nähere Vergleichung noch mehrerer Exemplare lässt über das Vorhandensein dieses im Lias so wie in den Jurabildungen vorkommenden Ammoniten keinen Zweifel“, allein leider ist keine Abbildung oder nähere Beschreibung des Fundes, auf welchen so ziemlich allein die Altersbestimmung der in den Süd- und Nordalpen so weit verbreiteten Cassianer- und Hallstätter-Schichten gestützt werden soll, gegeben, so dass derselbe vorläufig kaum Berücksichtigung finden wird. Ich selbst glaube in verschiedenen Ammoniten aus den Wenger-Schichten, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, namentlich in einem schönen Exemplare in der Sammlung des Ferdinandeum in Innsbruck mit Sicherheit den *A. Aon Münst.* erkannt zu haben. Das Exemplar sitzt auf einem Gesteinsstücke zugleich mit *Halobia Lommeli*, ist hochmündig, mit sehr vielen Knoten an den Seiten, am meisten übereinstimmend mit der von Klipstein unter dem Namen *A. Credneri* beschriebenen ²⁾ Varietät der genannten Art.

Ein weit höheres Alter dagegen noch, als gegenwärtig allgemein angenommen wird, beansprucht Eichwald für die in Rede stehenden Gebilde. In einer umfangreichen Arbeit ³⁾ sucht er wahrscheinlich zu machen „dass die neptunischen Bildungen des südlichen Tirols aus mehreren Formationen der ältesten Erdperiode vereint bestehen“ (S. 179), u. z. werden sie namentlich mit Bergkalk und Zechstein verglichen (S. 182). Auch Credner hatte früher schon ⁴⁾ nebenbei die Vermuthung ausgesprochen, die Werfner-Schichten könne man vielleicht als Vertreter des permischen Systems ansehen. Gegen diese Ansicht lässt sich wohl die Thatsache geltend machen: dass nicht eine einzige Art aus der Trias der Süd- oder Nordalpen mit irgend einer Art aus dem Bergkalk oder dem permischen Systeme wirklich übereinstimmt, während doch wirkliche Muschelkalkarten in

¹⁾ Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen, Seite 47.

²⁾ A. a. O., Seite 119, Taf. VI, Fig. 19.

³⁾ Geognostischer Ausflug nach Tirol. *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, Tom. IX, Seite 75.

⁴⁾ v. Leonhard und Bronn Jahrbuch 1850, Seite 559.

ziemlich grosser Menge im alpinen Muschelkalk beobachtet wurden; dass Steinkohlenspuren in den verschiedensten Formationen vorkommen; dass ferner in wie ausser den Alpen eine bestimmte Aufeinanderfolge verschiedener Faunen zu beobachten ist, die Gesetze im Allgemeinen also jedenfalls dieselben bleiben; dass man endlich, wollte man die Formationsbestimmung auf allgemeine generische Analogien gründen, die Cassianer-Schichten mit ungefähr gleichem Rechte in jede Formation von der Kreide angefangen bis hinab zu den silurischen Schichten stellen könnte.

II. Liasformation. Das tägliche Bedürfniss, Gesteinsgruppen, welche an verschiedenen Orten beobachtet grosse Uebereinstimmung meist in petrographischer Beziehung zeigten, auch mit bestimmten Namen zu bezeichnen, hat bei unseren Untersuchungen nach und nach eine Anzahl von Localnamen entstehen gemacht, die in der Geologie der östlichen Alpen wohl eine bleibende Bedeutung beanspruchen dürfen, selbst wenn es gelungen ist, die Stelle, welche jedem einzelnen Gebilde in dem Systeme zukommt, mit grösster Sicherheit festzustellen.

Unter den Gebilden, welche zum Lias gehören, lassen sich unterscheiden: die Dachsteinkalke und Starhemberg-Schichten, die Kössener-Schichten, die Grestener-Schichten, die Adnether-Schichten und die Hierlatz-Schichten.

1. **Dachsteinkalke und Starhemberg-Schichten.** Die Dachsteinkalke, so benannt weil sie die Hauptmasse des gewaltigen Gebirgsstockes des Dachsteins bilden, sind in ihrem Vorkommen in Nieder- und Oberösterreich zum grössten Theile auf die Zone der Kalk-Hochalpen südlich von dem oben geschilderten Brühl-Windischgarstner Zuge der Triasgesteine beschränkt. Am Pfarrkogel und Jauling bei St. Veit, südwestlich von Baden treten sie zum erstenmale aus der Ebene hervor. Westlich von Piesting bilden sie den Mandling und Kressenberg, südlich von Guttenstein den Oehler und Schober, westlich von Schwarzau den Preineck und Gipplberg. Westlich von Mariazell gelangen sie zu einer bedeutenderen Entwicklung. Die grössten dortigen Gebirgsstöcke, der Oetscher, Scheiblingstein, Dirnstein, Scheiblingkogel, Lackenkogel, der Gamsstein östlich von Altenmarkt, weiter südlich in Steiermark grosse Partien im Hochschwabgebirge, so wie in den Gebirgen nördlich von Eisenerz, der Lugauer und die Admonter Gebirge, das Hochsengengebirge nördlich von Windischgarsten, die Gränzgebirge zwischen Oesterreich und Steiermark südlich von dem genannten Orte, der Bürgas, Bosruck, das Warschenek, weiter westlich das Prielgebirge, der schon erwähnte Hauptstock des Dachsteingebirges, das Tännengebirge u. s. w., gehören hierher.

Der Dachsteinkalk liegt, wie es scheint, oft unmittelbar auf Werfner Schiefer oder Guttensteiner Kalk, zum mindesten zeigt unsere Karte oft kein weiteres Zwischenglied; öfter liegt er auf Dolomit und wie am Oetscher mit diesem auf den Hallstätter-Schichten, bisweilen aber auch unmittelbar auf Hallstätter-Schichten, wie in dem schon oben erwähnten Profile über den Dachstein zu sehen ist, in welchem die Hallstätter-Schichten sowohl nördlicherseits am Sommeraukogel, als auf der südlichen Seite im Ennsthale unter ihm herauskommen. Gewiss wird es in der

Folge noch an vielen Stellen gelingen, die Hallstätter-Schichten nachzuweisen, wo dieses Glied, der früheren Meinung wegen, der Dachsteinkalk folge unmittelbar auf die älteren Abtheilungen der Triasformation, nicht besonders aufgesucht wurde. Es ist diess um so wahrscheinlicher, seit an manchen Stellen Hallstätter Kälke nachgewiesen wurden, denen die bunte, vorwaltend röthliche Färbung fehlt.

Ueberlagert wird der Dachsteinkalk auf den Plateaux, welche die oben genannten Hochgebirge bilden, bisweilen von den weiter unten zu besprechenden Hierlatz-Schichten. An anderen Stellen findet man über ihnen unmittelbar die Adnether-Schichten, so bei Golling nächst der Duscherbrücke, und beim Zimmerauer ¹⁾.

Das geologische Alter der Dachsteinkalke ist mit Sicherheit festgestellt, seit es gelang, in denselben charakteristische Fossilien in hinreichender Menge aufzufinden. Die erste derartige Stelle entdeckte Herr Stur beim Teufelhaus, gegenüber der Ruine Starhemberg bei Piesting ²⁾. Dem Dachsteinkalk eingelagert finden sich hier Schichten eines fleischrothen beinahe körnigen Kalksteines, der eine grosse Anzahl von organischen Resten, hauptsächlich Brachiopoden enthält. Aehnliche Schichten wie hier, wir nannten sie Starhemberg-Schichten, wurden später am Hiesel bei Peisching, an der Tonion, am Grimming und am Dachsteinplateau, und zwar am Gamskogel, auf der Ochsenwieshöhe und am Ochsenkogel, Schladminger Loch u. s. w., dann zu Kirchberg bei Adneth aufgefunden.

Ueber die Lagerungsverhältnisse an dem Punete gegenüber dem Schlosse Starhemberg theilte mir Herr S u e s s die heifolgende Zeichnung mit.



¹⁾ Lipold, „Schilderung des Tännengebirges“, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, Heft 1, Seite 83, dann „fünf geologische Durchschnitte“, Heft 3, Seite 114.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850, Seite 619.

DK bezeichnet den Dachsteinkalk, in mächtige Bänke gesondert, mit der bezeichnenden Bivalve. **SS** sind die Starhemberg-Schichten, eine dünne Lage zwischen den ersteren bildend. An einer ganz nahe der gezeichneten gelegenen zweiten Stelle befindet sich am unteren Rande der Starhemberg-Schichte mit Brachiopoden u. s. w. eine zwei bis drei Zoll mächtige Korallenbank. **OS**, Orbitulitenschichten, der oberen Kreide angehörig.

Die beifolgende Tabelle enthält die bisher mit Sicherheit bestimmten Fossilien der Dachsteinkalke und Starhemberg-Schichten. Sämmtliche in derselben aufgeführten Brachiopoden sind von Herrn E. Suess bestimmt.

Fossilien aus dem Dachsteinkalk und den Starhemberg-Schichten.	Teufelhaas bei Starhemberg	Hiesel bei Feisching	Ebenreiter bei Klein-Zell	Tombonape	Grimming	Ramsauer-Steinwiese, West-Gelänge des Loser	Dachstein-Plateau	Echernthal bei Hallstatt	Kirchholz bei Adnach
<i>Megalodon triquetus</i> sp. Wulf.	h	—	—	h	h	—	h	h	—
<i>Modiola Schafhütli</i> Stur	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Avicula intermedia</i> Emmer.	×	×	×	—	—	×	—	—	—
" <i>Escheri</i> Mer.	—	—	—	—	—	—	—	—	×
<i>Spirifer rostratus</i> Schloth.	×	×	×	—	×	—	—	—	×
" <i>Emmrichi</i> Suess	×	×	—	×	—	—	—	—	×
" <i>Münsteri</i> Dav.	×	×	—	×	×	×	—	—	×
<i>Terebratula cornuta</i> Sow.	×	—	—	—	—	—	—	—	—
" <i>Waterhousei</i> ? Dav.	—	—	×	—	—	—	—	—	—
" <i>pyriformis</i> Suess.	×	×	×	×	—	—	—	—	—
" <i>gregaria</i> Suess	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Rhynchonella fissicostata</i> Suess	×	×	×	×	×	—	—	—	—
" <i>cornigera</i> sp. Schafh.	×	×	—	—	×	—	—	—	—
" <i>subrimosa</i> sp. Schafh.	×	×	—	×	—	—	—	—	—

Eine nähere Erwähnung erheischt vor allem der *Megalodon triquetus* sp. *Wulfen*, die Dachsteinbivalve. *Schafhütli*¹⁾ beschreibt diese Art als *Megalodus scutatus* und auch *Escher* und *Merian*²⁾ nehmen diesen Namen an, da sie die Dachsteinbivalve mit *Wulfen*'s Abbildung und Beschreibung nicht in Einklang zu bringen vermochten. So wenig auch auf den ersten Blick die *Wulfen*'schen Abbildungen³⁾, welche die Steinkerne kleiner Exemplare darstellen, an die grosse Dachsteinbivalve, besonders wenn dieselbe mit ihrer Schale erhalten ist, erinnern mögen, so bestimmt muss ich doch an der Richtigkeit der Vereinigung beider festhalten. *Brocchi*⁴⁾ identificirte zuerst die *Wulfen*'sche Bivalve mit der grossen Bivalve von *Antelao* westlich von *Pieve di Cadore* und *Catullo*⁵⁾ trat dieser

1) Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, Seite 145, Taf. 23 und 24, Fig. 31, 32.

2) Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg, Seite 18.

3) Ueber den kärnthnerischen pfauenschweifigen Helmintolith, Taf. II.

4) *Biblioteca Italiana* 1822, Tom. XXV, pag. 279.

5) *Saggio di Zoologia fossile*, pag. 140, tav. I, fig. D, E, F, und tav. II, fig. A, a.

Bestimmung bei, lieferte Abbildungen des Fossils von der letztgenannten Localität, wo dasselbe in Exemplaren von 1 Zoll bis 1 Fuss Länge auftritt, und führte noch eine Reihe anderer Fundorte an. Schafhütl's gute Abbildung hat besonders darum Werth, weil sie zuerst die erhaltene Schale kennen lehrt. Sie stimmt vollkommen mit den Exemplaren vom Echernthal bei Hallstatt; eben so bestimmt ist aber auch die Uebereinstimmung der Kerne der Letzteren mit jenen aus dem erzführenden Kalksteine von Bleiberg, von denen die hiesigen Sammlungen ausgedehnte Suiten bewahren. Das grösste Exemplar darunter hat eine Länge von 4 Zoll. Die Stellung im Geschlechte *Megalodon*, welche Schafhütl der Dachsteinbivalve anwies, scheint, so viel sich aus der Beschaffenheit der Kerne bei Vergleichung mit wohl-erhaltenen Schössern von *Megalodon cucullatus* im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete entnehmen liess, die richtige zu sein. Dieselbe Muschel benannte Boué *Isocardia carinthiaca*¹⁾. Durchschnitte derselben, die auch in unseren Alpen von Jägern häufig als Kuhtritte bezeichnet werden, nennt Schafhütl ferner noch *Pholas ungulata*²⁾, und auch seine *Isocardia grandicornis*³⁾ ist wahrscheinlich nichts anderes.

In den nordöstlichen Alpen tritt der *M. triquetra* im Dachsteinkalke so allgemein verbreitet auf, dass es nicht leicht thunlich wäre, alle bisher bekannt gewordenen Fundorte desselben aufzuzählen. Meist erreicht er eine Grösse von einem Fuss und darüber. Im Schladminger Loch beobachtete Herr E. Suess einen Durchschnitt von 19½ Zoll Länge. Ausser den oben in der Tabelle genannten sind noch einige der wichtigsten Fundorte die folgenden: Hoheck im Hintergrunde des Erlafthales bei Mariazell; Dirnstein; Hochkahr südlich von Lassing⁴⁾; Tamischbachthurm, nordwestlich, und Westabhang des Lugauer, südwestlich von Hieflau; Gesäuse, zwischen Hieflau und Admont; Grössenberg im Hochsensengebirge; Bärenreith im Weissenbach bei Hinter-Stoder; südlich von Hammer bei Mitterndorf und am Grimming⁵⁾; Echernthal und Dachsteingebirge überhaupt; Tännengebirge (Duscherbrücke bei Golling, Pass Lueg, Wieselstein, nördlich von den Bleikogeln, südlich von der Wieselwand u. s. w.)⁶⁾.

Die übrigen den eigentlichen Starhemberg-Schichten angehörigen Fossilien finden sich alle auch in den Kössener-Schichten vor. Sie beweisen, dass Dachsteinkalke und Starhemberg-Schichten derselben Formation angehören, wie die Letzteren, nämlich dem Lias. Cephalopoden wurden in den Starhemberg-

¹⁾ *Mémoires de la société géologique de France, 1. Série, tom. II, pag. 47, tab. IV, fig 5.*

²⁾ Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, Seite 143, Taf. XVIII und XIX.

³⁾ v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1851, Seite 146.

⁴⁾ Kudernatsch, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 2. Heft, Seite 56.

⁵⁾ Stur, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 474.

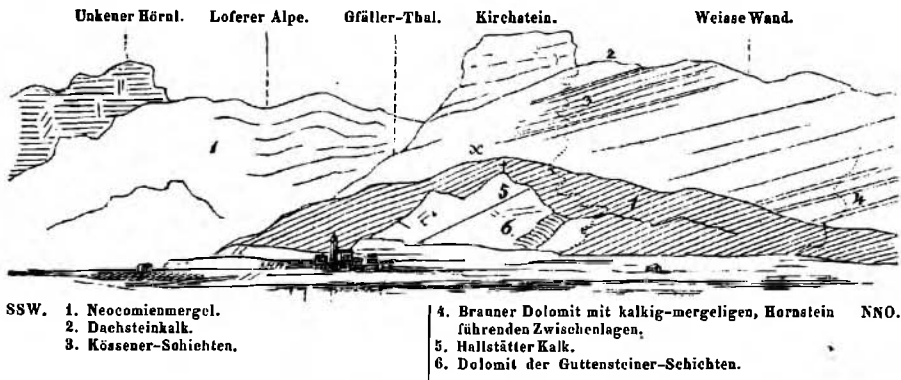
⁶⁾ Lipold, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 1. Heft, Seite 82.

Schichten bisher nicht beobachtet, auch Gasteropoden sind selten, doch kommen z. B. bei Starhemberg selbst einige nicht näher bestimmte Arten vor.

Noch ist endlich zu erwähnen, dass auch die Schichten mit *Rhynchonella* (*Terebratula*) *amphitoma* *Bronn*¹⁾, nach ihrem Vorkommen an der Werflingerwand, unterhalb des Hierlatz am Hallstätter See zu urtheilen, aller Wahrscheinlichkeit nach dem Dachsteinkalke angehören. Die Punkte, an welchen sie bisher beobachtet wurden, sind nach *Suess* die folgenden: hart an der hohen Wand zwischen Maiersdorf und Stollhof (in grossen Blöcken); Südabfall des Türnitzer Högerkogels; Hauskogel östlich vom Jägerhause ober der vorderen Klause südlich von Dürrnbach; Fuss des Zlainkogels, dann des Maiskogels bei Aussee; Hochscheibe am Ausseer Salzberge; Nordostabfall des Ramsauer Gebirges am Hallstätter See; Werflingerwand bei Hallstatt; hinterer Lahngangsee; Teufelsmühle am Tännengebirge; Moserstein und östlicher Fuss des Wallbrunn gegen den Dürrnberg bei Hallein.

2. Kössener-Schichten. Meist dunkel gefärbte, dünn geschichtete, oft merglige Kalksteine, von mir früher als Unter-Oolith bezeichnet. Schon bei den Untersuchungen des ersten Sommers fand Herr *Lipold*²⁾, dass diese Schichten unter den Adnother-Schichten liegen, daher keinesfalls jünger als Lias sein können.

Im Schwarzgraben und überhaupt im Königsbachthale bei St. Wolfgang liegen die Kössener-Schichten auf mächtigen Dolomitmassen, die keine Fossilien enthalten. Von den westlichen Wänden des Saaletales bei Unken theilte mir Herr Dr. *Peters* die beifolgende Zeichnung mit.



Graue versteinungsleere Neocomienmergel (1) bilden hoch an die Wände hinaufreichende Böschungen; aus ihnen ragt der Kalkstein und Dolomit des Calvarienberges (5 und 6) hervor, der an der südlichen Kuppe bunt gefärbt ist und daselbst *Monotis*? führt; er gehört demnach wahrscheinlich zum Hallstätter Kalk. Die tiefsten entblösten Schichten am Nordost-Fuss der weissen Wand bestehen

1) v. *Leonhard* und *Bronn's* Jahrbuch 1832, S. 62.

2) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850, Seite 661.

aus braunem Dolomit mit kalkig-mergeligen, Hornsteinknollen führenden Zwischenlagen (4); weiter aufwärts folgen lichtere Dolomite, dann graue und weisse Kalksteine, in denen eine *Avicula intermedia Emmr.* gefunden wurde. Ausgezeichnete Lithodendronkalke fanden sich darüber, und zwar etwas näher am Gfällertale bei *x*. Weiter folgen die Kössener-Schichten mit grossen Gervillien (3) und über diesen, ihnen conform gelagert, lichte Kalksteine mit der Dachsteinbivalve, mit Gasteropodendurchschnitten und allen petrographischen Eigenschaften des Dachsteinkalkes (2); dieser bildet auch den Kirchstein und wird weiter westlich im Gfäller- und Heuthale von den Ammoniten führenden Adnetherschichten überlagert. Die Mächtigkeit des Dachsteinkalkes zwischen den Kössener-Schichten und den Adnether-Schichten schätzt Herr Dr. Peters auf 600 Fuss, an anderen Stellen ist sie dagegen nach seinen Beobachtungen viel geringer; so beträgt sie am Steilabhange der Kammerkar gegen Waidring nur 100 Fuss, und an einer Stelle im Gfällertale liegt der Adnether Kalk unmittelbar auf ganz dunklem Kalk, der jedoch nur wenig entblösst ist. Hier hat man also Dachsteinkalk über den Kössener-Schichten.

Diese Beobachtungen haben nichts Befremdendes mehr, wenn man die Fossilien der Kössener-Schichten näher ins Auge fasst. Es sind durchgehends dieselben Arten, wie in den Starhemberg-Schichten, d. h. im Dachsteinkalke selbst; alle drei petrographisch wohl meistens leicht zu unterscheidende Gebilde gehören entschieden ein und derselben Formation an.

Eine Thatsache in den Südalpen steht freilich noch mit dem was unsere Untersuchungen in den Nordalpen ergaben im Widerspruche. Es ist die Lagerung des Muschelmarmors von Bleiberg, der durch *A. Jarbas sp. Münst.*, *A. Johannis Austriae Klipst.* u. s. w. als ein Aequivalent unserer Hallstätter-Schichten charakterisirt wird, und doch auch nach den neueren Beobachtungen von v. Rosthorn und Canaval¹⁾ über dem Bleierz führenden Kalkstein mit *Megalodus triquetus* liegt. Auf meine Bitte theilte mir Hr. Canaval ausführlichere Nachrichten über die dortigen Verhältnisse mit, welche im nächsten Hefte des Jahrbuches veröffentlicht werden sollen. Es muss der Zukunft überlassen bleiben diesen Widerspruch zu lösen.

Die folgende Tabelle enthält ein Verzeichniss der bisher am sichersten bestimmten Fossilien an einigen der wichtigsten Fundorte. Die Brachiopoden sind von Herrn E. Suess bestimmt. Bei der Untersuchung der übrigen unterstützten mich freundlichst er und Herr Dr. C. Peters. In den letzten Columnen der Tabelle sind zur Vergleichung die Lias-Etagen bezeichnet, in welchen nach Quenstedt („Flötzgebirge Württembergs“ und „die Cephalopoden“) und nach d'Orbigny (*Paléontologie stratigraphique*) die bisher schon in anderen Ländern bekannten Arten vorkommen. Die griechischen Buchstaben der ersteren dieser Columnen haben die von Quenstedt ihnen beigelegte Bedeutung. Die Buchstaben *Si*, *Li* und *To* in der zweiten bezeichnen die Etagen *Sinemurien*, *Liasien* und *Toarcien* von d'Orbigny.

¹⁾ Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten, 2. Jahrgang 1853, S. 141.

Fossilien der Kössener-Schichten.		Gumpoldskirchen	Hellersthal (Baden)	Hirtenberg	Enzesfeld	Hörnslein	Oed (Pernitz)	Wallers (Pernitz)	Mandlinger Wand (Pernitz)	Kitzberg (Pernitz)	Fadnerkogel (Bachberg)	Ober-Wies	Gracher (Kallthai)	Subgraben (Kienzell O.)	Beinholt, Schwarzenbuch 880 ⁿ Frankfelds SO.	Nattersbach (Frankenfels)	Bürger-Alpl (Mariazell)	Dürnbalm (Weichselboden N.)	Bauerngraben (Ternberg)	Scheibnigg am Angstbach (Ausersee)	Mitterscheidgraben (Ebensee)	Eibengraben (Ebensee)	Hundsbüchlegraben im Auersthal, Nordf. des Hüllengebirges	Weisenbach, Einflus. ins Hasenbaches (Ischl)	Krösbachgraben (Goisern N.)	Schatberg	Kemeralgr. (St. Wolfgang)	Königsbachgraben (St. Wolfgang)	Wetzelsgraben (St. Wolfgang)	Klein-Wieslachthal (Ablenau S.)	Göhl- und Seobergraben	Mertelbach (Gaisau)	Alpmader (Unken)	Unken	Kirchsteln (Unken)	Kammerkar, SW-Abhang (Lofer)	Körsen	Nach Queantledt in Württemberg	Nach d'Orbigny										
Belemnites sp. ?					X																																												
Orthoceras (Melia) sp. ?					X																																												
Nautilus Sturi Hau.					X																																												
Ammonites bisulcatus Brug.					X																																												
" obliquecostatus Zieth.					X																																												
" Kridio Hehl.					X																																												
" Moreanus d'Orb.					X																																												
Pleurotomaria expansa Goldf.					X																																												
Natica alpina Merian.					X																																												
Megalodon triquetus sp. Wulff.																																																	
Cardium austriacum Hau.																																																	
" rhaeticum Merian.					X																																												
Naucula complanata Phill.					X																																												
Modiola Schafhäuthi Star.					X																																												
Gervillia inflata Schafh.		X			X				X																																								
Avicula inequiradiata Schafh.																																																	
" Escheri Merian																																																	
" intermedia Emmr.																																																	
Pinna folium Y. a. B.		X																																															
Lima gigantea sp. Sow.		X																																															
Peoten lasinus Nyst.		X																																															
Plicatula intusstriata Emmr.		X																																															
Ostrea Haidingeriana Emmr.		X																																															
Thecidia Haidingeri Suess.		X																																															
Terebratula cornuta Sow.		X																																															
" pyriformis Suess.		X																																															
" horia Suess.		X																																															
" gregaria Suess.		X																																															
Spirigera oxycolpos sp. Emmr.		X																																															
Spirifer Muensteri Davids.		X																																															
" rostratus sp. Schloth.		X																																															
" Emmrichi Suess.		X																																															
Rhynchonella fascicostata Suess.		X																																															
" subrimosa sp. Schafh.		X																																															
" cornigera sp. Schafh.		X																																															
Dicoidia Cellensis Suess.		X																																															

Von den in der vorstehenden Liste aufgezählten Fossilien sind die Cephalopoden bisher nur an den wenigsten Stellen beobachtet worden. Nur bei Enzesfeld treten sie häufiger auf in gelben mit Hornstein wechselnden Kalklagen ¹⁾).

Orthoceras. Mit randlichem Siphon wie die von Adneth, aber ohne Schale und daher nicht näher bestimmbar.

Nautilus Sturi Hau. Dem *N. intermedius Sow.*, mit dem ihn Stur vereinigte, sehr nahe stehend, sowohl in der Gestalt als durch die Längsstreifung der Oberfläche. Die tiefe Stellung des Siphon unter der Mitte der Höhe unterscheidet ihn von der angeführten Art.

A. bisulcatus Brug. Bei $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser stehen auf dem letzten Umgange 27 Rippen. Besonders gut stimmt dieses Exemplar mit einem von Vaihingen im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete.

A. obliquicostatus Ziet. Vollkommen übereinstimmend mit Zieten's Abbildung ²⁾). Zwar wird bekanntlich diese Art meist mit *A. bisulcatus* oder *A. Conybeari* vereinigt, doch scheinen bisher keine wirklichen Uebergänge nachgewiesen und Quenstedt ³⁾) gibt an, ihn im Lias δ zusammen mit *A. amatheus* gefunden zu haben.

A. Kridion. Mehrere Exemplare von Hörnstein stimmen sehr gut. Aus den gelben Schichten von Enzesfeld liegt nur ein Bruchstück vor, welches zwar genau die gleichen Rippen trägt wie der echte *A. Kridion*, sich aber durch eine weit raschere Wachsthumzunahme unterscheidet.

A. Moreanus d'Orb. Quenstedt hält diese Art nur für eine Abänderung des *A. angulatus Schloth.*, zu dem er überdiess noch eine Reihe anderer von d'Orbigny unterschiedener Arten zieht. Die Exemplare von Enzesfeld, die bis 4 Zoll Durchmesser erreichen, stimmen vollständig mit d'Orbigny's Abbildung ⁴⁾), nicht aber mit der, die Quenstedt von *A. angulatus* gibt ⁵⁾).

Pleurotomaria expansa nach der Bestimmung des Herrn Dr. M. Hörnes.

Natica alpina Mer. Die Exemplare meist etwas kleiner als die von Merian abgebildeten, im übrigen vollständig übereinstimmend mit der Zeichnung ⁶⁾).

Megalodon triqueter Wulf. Bisher in wirklichen Kössener-Schichten nur an der angeführten Localität gefunden, aber ganz übereinstimmend mit den Exemplaren aus dem Dachsteinkalke.

Cardium rhaeticum Mer. Gut übereinstimmend mit der Zeichnung dieser Art vom Gipfel der Scesa plana, die Escher mittheilt ⁷⁾).

Cardium austriacum Hau. Sehr ähnlich in Gestalt und Berippung der *Cardita crenata Münst.*, unterscheidet sich diese Art doch, wie schon Emm-

¹⁾ Stur, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 24.

²⁾ Die Versteinerungen Württembergs, Taf. XV, Fig. 1.

³⁾ Cephalopoden, Seite 78.

⁴⁾ *Pal. Franç., Terr. jurass., pl. 93.*

⁵⁾ Cephalopoden, Taf. 4, Fig. 2.

⁶⁾ Escher, Geologische Bemerkungen über Vorarlberg, Taf. V, Fig. 54 — 57.

⁷⁾ A. a. O. Taf. IV, Fig. 40, 41.

rich¹⁾ bemerkte, durch die geringere Dicke und die Beschaffenheit des Schlosses. In ersterer Beziehung würde sie sich noch mehr an die von Cornalia²⁾ ausgeschiedene *Cardita compressa* anschliessen; in letzterer Beziehung gelang es uns an Exemplaren von Siegesbach am Traunsee so viel vom Schlosse blosszulegen (einen grossen Hauptzahn und zwei Seitenzähne), dass die Stellung im Geschlechte *Cardium* ziemlich sicher scheint. Die Art scheint erst weiter westlich häufiger aufzutreten; an den so reichen Fundorten von Kössener Petrefacten in Niederösterreich wurde sie noch nicht gefunden.

Nucula complanata Phill. In Form und Streifung sehr gut stimmend, der Schnabel ziemlich kurz.

Modiola Schafhäutli Stur³⁾. Diese durch die Beschaffenheit ihrer Oberflächenzeichnung sehr ausgezeichnete Art findet sich in gut erhaltenen Exemplaren, welche über die generische Stellung keinen Zweifel lassen, sowohl zu Enzesfeld als auch am Kitzberge. Schafhäutli bildete sie zuerst in seinen geognostischen Untersuchungen über das südbayerische Alpengebirge, Taf. 24, Fig. 34 ab, ohne noch über ihre generische Stellung ins Klare gekommen zu sein. Stur gab ihr den angeführten Namen, nachdem er zuerst erkannt hatte, dass sie zum Geschlechte *Modiola* gehöre, und Schafhäutli selbst nannte sie später *M. texta* (v. Leonh. Jahrb. 1852, S. 285). *Mytilus Hellii* Emmer⁴⁾ gehört wohl auch hierher.

Gervillia inflata Schafh. Mit Recht führt Schafhäutli⁵⁾ diesen Namen für die Art ein, welche früher mit *G. tortuosa* verwechselt worden war. Auch sie findet sich hauptsächlich nur in den westlicheren Theil des Gebietes, das uns beschäftigt. In Niederösterreich zu Gumpoldskirchen, am Kitzberg u. s. w. ist sie selten.

Avicula inaequiradiata Schafh. Wohl ein und dieselbe Art mit Merian's *A. spectiosa*⁶⁾. Zwar zeigen die von Letzterem gegebenen Figuren, Nr. 6—11, namentlich was die Beschaffenheit der Ohren betrifft, einige Unterschiede, um so mehr aber stimmen Fig. 12 und 13 mit Schafhäutli's Abbildung⁷⁾. Unsere Exemplare schliessen sich am meisten den Figuren 6 und 8 bei Merian an.

Avicula Escheri Mer. Ist der *Av. contorta* Portlock⁸⁾ der Abbildung nach so ähnlich, dass nur der Mangel von Original-Exemplaren bei den nicht ganz genügenden Zeichnungen der letzteren uns bestimmen konnte, sie getrennt zu halten.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 373.

²⁾ *Notizie Geo-Mineralogiche sopra alcune Valli meridionali del Tirolo*, pag. 45, tav. III, fig. 11.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 22.

⁴⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 374.

⁵⁾ Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, Seite 145, Taf. XXII, Fig. 30 a, b.

⁶⁾ Escher, Vorarlberg, Taf. II, Fig. 6—13.

⁷⁾ v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1852, Taf. III, Fig. 7.

⁸⁾ *Report on the Geology of the County of Londonderry*, tab. 25, a, fig. 16.

Avicula intermedia Emmr. Auch diese Art ist der *Av. inaequivalvis* Sow. bei Goldfuss, die d'Orbigny in der *Paléontologie stratigraphique* als *A. sinemuriensis* abtrennt, so nahe verwandt, dass man sich versucht fühlt, beide wieder zu verbinden. Da aber auch unsere Exemplare constant etwas weniger Haupt-Rippen (7—9) tragen, als für die bezeichnete Art angegeben werden, so behalte ich vorläufig noch den obigen Namen bei.

Von *Pinna folium* liegen zwar meist nur Bruchstücke vor, doch fand sich bei Schwarzenbach ein vollständig erhaltenes Exemplar, genau stimmend mit den Abbildungen und mit den Exemplaren aus dem Marlstone von Dumbleton im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete, so dass ich an der Richtigkeit der Bestimmung auch für die anderen Fundorte nicht zweifeln kann.

Lima gigantea. Meist kleine Exemplare, die Bestimmung daher etwas unsicher.

Pecten liasinus Nyst. Ein unvollständiges Exemplar. Ich führe die Art hauptsächlich deshalb an, weil sie eine der wenigen ist, die den Kössener-Schichten und Grestener-Schichten gemeinschaftlich zukommen.

Plicatula intusstriata sp. Emmr.¹⁾ Es ist die von Merian und Escher als *Spondylus obliquus* Münst.²⁾ aufgeführte, von Schafhäütl mit *Ostrea placunoides* verglichene Form. Emmrich vergleicht seine Art nicht mit dem *Sp. obliquus*. Münster³⁾ kannte von dieser Art nur die innere Seite der angehefteten linken Schale und lieferte eine Zeichnung derselben. Ohne Vergleichung des Original-Exemplares scheint es jedenfalls gewagt, die Identität dieses Stückes mit jenen aus den Kössener-Schichten auszusprechen. Ich behalte daher vorläufig den Namen von Emmrich bei.

Ostrea Haidingeriana Emmr. Eine der verbreitetsten und am meisten charakteristischen Arten, der *O. Marshii* nahe verwandt.

In Betreff der Brachiopoden ist es überflüssig, in ein näheres Detail hier einzugehen. Eine Arbeit über dieselben von Herrn Eduard S u e s s ist im Drucke; sie wird in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinen. Nur über die Synonymie der einzelnen Arten folgen hier zur Erleichterung der Vergleichung einige Angaben.

Spirifer Muensteri = *Spir. uncinatus* Schafh. = *Sp. pyramidalis* Schafh., ist die von mir und Anderen öfter als *Sp. Walcottii* bezeichnete Form.

Spirigera oxycolpos sp. Emmr. Die durch ihre Aehnlichkeit mit einigen Terebrateln des Uebergangsgebirges ausgezeichnete, von Schafhäütl früher mit *T. concentrica* oder *T. Royssii* vereinigte Art.

Terebratula cornuta = *T. indentata* Schafh. = *T. vicinalis* aut.

Rhynchonella concinna, die so oft im Lias der Alpen citirt wird, kommt nach S u e s s darin nicht vor. Was dafür gehalten wurde ist meist Brut anderer

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 376.

²⁾ Vorarlberg, Taf. IV, Fig. 44, 45.

³⁾ Beiträge zur Petrefactenkunde, VI. Heft, Seite 74, Taf. VI, Fig. 34.

Arten, namentlich von *Rhynchonella fissicostata* Suess und von *Rh. subri-mosa* sp. Schafh.

Ueber die geologische Stellung der Kössener-Schichten und mit ihnen also auch der Dachsteinkalke und Starhemberg-Schichten kann nach den im Obigen mitgetheilten Thatsachen wohl kaum mehr ein Zweifel herrschen. Von den 32 aufgeführten Arten sind 11 auch ausser den Alpen bekannt; sie gehören alle dem Lias an, und werden überall zu den bezeichnendsten und verbreitetsten Fossilien dieser Formation gezählt. Diejenigen dieser Arten, welche bisher nicht durch den ganzen Lias beobachtet wurden, was namentlich in Betreff der Brachiopoden der Fall ist, gelten zum grösseren Theile als leitend für den tiefsten Lias, für die Etage *α* Quenstedt's, für das *Terrain Sinemurien d'Orbigny's*. Eine vollständige Uebereinstimmung mit einer der in Württemberg, in Frankreich oder anderwärts beobachteten Lias-Etagen findet aber, wie sich ebenfalls aus der Tabelle ergibt, doch nicht statt.

Wir bezeichnen die in Rede stehenden Schichtengruppen als unteren Lias, denn über ihnen folgen die auch noch sicher dem Lias angehörigen Adnether- und Hierlatz-Schichten, die paläontologisch und petrographisch hinreichend verschieden sind, um die Aufstellung einer eigenen Etage zu rechtfertigen.

3. Grestener-Schichten. Herr E. Suess machte zuerst die Bemerkung¹⁾, dass in den an Versteinerungen so reichen dunkelgefärbten Kalksteinschichten, welche die Alpenkohle bei Gresten, Grossau, im Pechgraben u. s. w. begleiten, die Mehrzahl der Brachiopoden-Arten sich wesentlich von denen verschieden zeige, welche die Kössener- und Starhemberg-Schichten charakterisiren. Zwar haben beide eine gewisse Anzahl von Arten gemeinschaftlich, aber es sind diess meist Arten, denen auch eine beträchtlichere verticale Verbreitung zukömmt, denn sie finden sich wieder in den entschieden jüngeren Hierlatz-Schichten.

Bei einer weiteren Verfolgung dieser Bemerkung gelangten wir zu der überraschenden Thatsache, dass die Schichten, welche den paläontologischen Typus der Schichten von Gresten tragen, die Kalksteine sowohl mit Brachiopoden und anderen Mollusken als die Schiefer und Sandsteine mit Pflanzenresten, endlich die Alpenkohle selbst, sich mit wenigen Ausnahmen nur in einem scharf begränzten Theile der Kalkalpen finden; man trifft sie nur nördlich von dem grossen Zuge der Werfner Schiefer und Guttensteiner Kalksteine, welcher, als wäre er abhängig vom böhmischen Festlande, bogenförmig von der Brühl bei Mödling über Windischgarsten bis nach Grünau zieht.

Mit Ausnahme des Sengsengebirges, in welchem nach den Beobachtungen von Czjžek wirklicher Dachsteinkalk auftritt, und der Fundorte Nattersbach und Schwarzenbach bei Frankenfels, woselbst, wie aus dem oben gegebenen Verzeichnisse erhellt, die Fossilien der Kössener-Schichten angetroffen wurden, fehlen dagegen in diesem Gebiete die Dachsteinkalke, Starhemberg-Schichten und Kössener-Schichten. Im Gebiete dieses Zuges selbst und unmittelbar südlich

¹⁾ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Band X, 3, Seite 286.

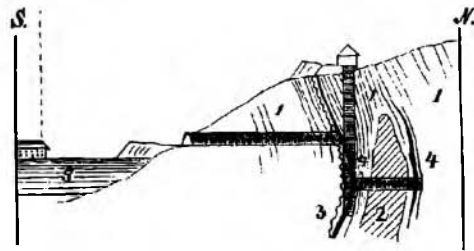
an ihn anschliessend, so in der Umgegend von Schwarzensee und Fahrafeld am Triestingbach, bei Kleinzell, bei Wienerbrücke u. s. w. zeigen sich wohl auch hin und wieder die Sandstein-Schichten mit der Alpenkohle; weiter nach Süden aber und weiter nach Westen, so weit unsere bisherigen Untersuchungen reichen, fehlen sie gänzlich, und treten erst wieder in Vorarlberg auf, wie weiter unten ausführlicher besprochen werden soll.

Eine Ausnahme bildet die Umgegend von St. Egydi, südlich von Lilienfeld, wo auch südlich von dem Zuge der Triasgesteine bei Schürfungsversuchen auf Kohle die in der folgenden Liste aufgezählten Pflanzen aufgefunden wurden.

Die Kalksteine scheinen gewöhnlich über den Schiefnern, Sandsteinen und Kohlen zu liegen, doch lassen sie sich von ihnen geologisch nicht trennen, denn in der Grossau sowohl wie zu Bernreuth liegt eine Kalksteinbank mit den Brachiopoden und anderen Mollusken zwischen zwei Kohlenflötzen. An dem letztgenannten Orte ist diess Verhältniss durch den Grubenbau besonders gut aufgeschlossen, wie sich aus dem beifolgenden Profile, das ich Herrn Bergrath J. Czjžek verdanke, ergibt.

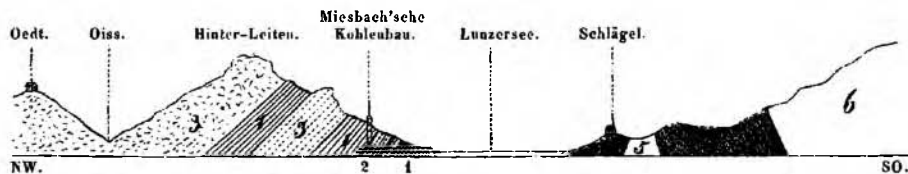
Kohlenbau bei Bernreuth nordwestlich von Hainfeld.

Bernreuth.



- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Sandstein.
2. Grauer Kalkstein mit Terebrateln und anderen Fossilien.
3. Sandiger Schiefer mit Abdrücken von Liaspflanzen.</p> | <p>4. Kohle, 3 bis 4 Fuss mächtig.
5. Alluvium des Galsenbaches.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Grestener-Schichten überhaupt gibt der Miesbach'sche Kohlenbergbau am Lunzersee guten Aufschluss.



Der Bergbau liegt auf der Nordseite des Sees, die Schichten streichen von NO. nach SW. und fallen in NW., sie sind durch den Lunzersee unter einem schiefen Winkel abgeschnitten. Durch den Erbstollen, der wenige Fuss über dem Spiegel des Sees nahe senkrecht auf das Streichen der Schichten eingetrieben ist, sind erst feinkörnige, öfter etwas blättrige Sandsteine (1), die zwei kleine Kohlenschnürchen enthalten, durchfahren. Näher gegen das Flötz (2) wird der Sandstein mehr hellgrau, das unmittelbare Liegend bildet eine 3 Fuss mächtige

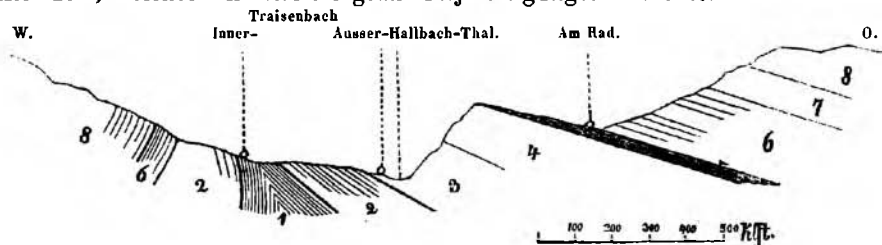
Schichte von grauem Schieferthon. Die Mächtigkeit des Kohlenflötzes schwankt von 3 Fuss bis über eine Klafter, es ist auf ungefähr 200 Klaftern dem Streichen nach und auf 15 bis 20 Klaftern in Aufbrüchen aufgeschlossen. Zunächst auf dem Flötze folgen wieder einige Fuss Schieferthon, welche die bekannten Pflanzenabdrücke führen, dann wieder der Sandstein (1). Auf den Sandstein folgt eine ungeschichtete Masse von bräunlich gefärbtem, bald muschlig, bald splittrig brechendem und dann dolomitischen Kalkstein (3), derselbe kömmt auf der Westseite bis zum See herunter, er enthält hier undeutliche Reste von Petrefacten, namentlich ein Cidaritenstachel wurde daselbst gefunden. Hinter dieser Kalksteinpartie befindet sich eine zweite, jedoch nirgends gut entblösste Sandsteinpartie, auf welche wieder der braune Kalk folgt, der bis zum Oissthal anhält. Diese zweite Kalksteinpartie berührt in ihrer Fortsetzung nach SW. das Westende des Lunzersees. Das Gestein erscheint hier geschichtet von NO. nach SW. streichend und senkrecht gestellt. Die Schichtenköpfe bilden eine Barre, welche den Abfluss des Sees hemmt.

Auf der Südseite des Sees, an seinem Ufer gegen Osten fortschreitend, gelangt man zunächst wieder auf das Gebiet der Sandsteine und Schiefer; dieselben sind zwar hier nicht entblösst, doch an der sanften Form des Abhanges und an einzelnen umherliegenden Stücken sehr deutlich zu erkennen. An sie zunächst schliessen sich die dunklen Kalksteine mit Hornsteinknollen, deren als einem Verbindungsgliede der Hallstätter Kalke mit den Gutensteiner Kalksteinen bereits Erwähnung geschah, dann die gewöhnlichen Gutensteiner Kalke. Diese sind es, die in dem Profile mit einem deutlichen Fallen nach NW. wieder sichtbar werden (4). Die Schichten mit Hornsteinknollen liegen hier unter dem Spiegel des Sees.

Die in dem Profil gezeichneten Werfner Schiefer (5), südöstlich vom Schlägel, beobachtete ich zwar nicht selbst, doch finden sie sich auf den von Herrn Kudernatsch aufgenommenen Karten verzeichnet. Weiter nach SO. findet man wieder Gutensteiner Kalk (4), der an einer Stelle nach SO. fallend beobachtet wurde, dann die grossen Massen von lichten Kalksteinen, welche die Hetzkögel zusammensetzen (6).

Die Grestener-Schichten liegen demnach hier unmittelbar auf der obersten Abtheilung der Gutensteiner Kalke, die vielleicht schon den Hallstätter Kalken zugerechnet werden darf.

Eben so interessant ist das nachfolgende Profil aus dem Hallbachthale bei Kleinzell, welches mir Herr Bergrath Čížek gütigst mittheilte.



1. Bunter Sandstein. — 2. Gutensteiner Kalk. — 3. Lichtgrauer Kalk. — 4. Grauer Kalk. — 5. Schwarzer Kalkschiefer mit Ammoniten. — 6. Liassandstein, am Rad unten thonig, oben sandig. — 7. Grauer Kalk. — 8. Dolomit.

Die Brachiopoden sind von Herrn E. S u e s s bestimmt und werden in dessen oben berührter Arbeit in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ausführlicher beschrieben werden. Die Liste der Pflanzen verdanke ich Herrn Dr. C. v. E t t i n g s h a u s e n; um ihre genauere Kenntniss so wie um die der Schichtengruppe, die uns hier beschäftigt, überhaupt, hat sich bekanntlich früher besonders Herr Prof. U n g e r hoch verdient gemacht ¹⁾.

Cephalopoden sind in den Grestener-Schichten bisher nur selten beobachtet worden. Eine Belemnitenart, ähnlich dem *A. paxillosus*, deren Bestimmung mir jedoch bei der geringen Zahl der bisher aufgefundenen Exemplare noch zweifelhaft erscheint, dann in den Schiefen einige verdrückte Ammoniten sind die ganze bisherige Ausbeute.

Eben so selten sind Gasteropoden, nur einige wenige nicht näher bestimmte Stücke, meist Steinkerne aus dem Pechgraben, liegen vor.

Reichlich sind, wie sich schon aus der Tabelle ergibt, die Bivalven vertreten. Ausser den angeführten Arten wurden noch viele gefunden, die erst zu bestimmen sind. In Betreff ihrer ist Folgendes zu bemerken:

Maotromya cardioides sp. *Phill.* Verglichen mit den Exemplaren aus dem Lower Lias der Gegend von Cheltenham im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete, sind die Exemplare von unseren Localitäten etwas grösser, sonst aber vollkommen übereinstimmend. Sie finden sich besonders im Pechgraben und in der Grossau sehr häufig vor.

Cardinia Listeri sp. *Sow.* Bisher nur in wenigen Individuen aber mit Agassiz's Abbildung ²⁾, der wohl auch zu dieser Art gehörigen *Cardinia hybrida* und mit im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete befindlichen Exemplaren aus den unteren Lagen des Lower Lias der Gegend von Cheltenham vollkommen übereinstimmend. Ausser ihr finden sich noch mehrere andere Cardinien. Eine grosse Art, der *Cardinia concinna*, wie sie G o l d f u s s abbildet, sehr nahe stehend und von mir auch früher dazu gezählt, scheint sich doch durch die Form etwas zu unterscheiden. Vollkommen dürfte sie aber übereinstimmen mit der von B a y l e abgebildeten *C. concinna* aus den Anthrazitschiefern der Tarentaise ³⁾.

Pholadomya ambigua *Sow.* In grossen Exemplaren genau mit den Stücken im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete von Cheltenham übereinstimmend.

Pholadomya Hausmanni *Goldf.* Zahl der Rippen, dann die charakteristische Eigenthümlichkeit, dass die vordersten zwei Rippen so bedeutend weiter von einander abstehen als die übrigen, stimmen vollkommen mit G o l d f u s s's Angaben ⁴⁾.

Pholadomya decorata *Hartm.* Ein einziges Exemplar, durch seine charakteristische Gestalt jedoch hinreichend sicher bezeichnet.

¹⁾ Vergleiche hauptsächlich dessen Abhandlung: „Die Liasformation in den nordöstlichen Alpen von Oesterreich“ in v. L e o n h a r d und B r o n n's Jahrbuch 1848, Seite 279.

²⁾ *Etudes critiques sur les mollusques fossils, pag. 223, tab. XII.*

³⁾ *Bull. soc. géol. de France II. Série, V, p. 411.*

⁴⁾ *Petrefactenkunde II, Seite 266, Taf. 155, Fig. 4.*

Gonyomya rhombifera sp. Goldf. Auch von dieser Art liegt nur ein Exemplar vor; die so ungemein charakteristischen Zeichnungen der Schale so wie Grösse und Gestalt derselben genau stimmend mit der Goldfuss'schen Abbildung¹⁾.

Avicula intermedia Emmr. Nur zu Bernreuth und da selten beobachtet. Näheres über die Art siehe oben bei den Kössener-Schichten.

Mehrere andere *Avicula*-Arten scheinen neu.

Modiola und *Mytilus* finden sich in mehreren Arten, einige davon scheinen neu zu sein. Die eine stimmt zwar ziemlich gut mit der Abbildung von *Modiola scalprum* bei Goldfuss²⁾, weit weniger dagegen mit Exemplaren im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete von Cheltenham, so dass die Bestimmung unsicher erscheint.

Nucula complanata Phill. Ein einziges Exemplar mit einem Schnabel, der eben so lang ist als die Schale. Auch von diesem Geschlechte kommen mehrere Arten vor. Eine davon ähnelt der *N. Hammeri*.

Pinna folium Y. et B. Nur in schlecht erhaltenen Bruchstücken bisher gefunden.

Lima gigantea Desh. Eine der wenigen Arten, welche sowohl in den Grestener- wie in den Kössener-Schichten häufiger auftritt. Schon früher wurde bemerkt, dass die Bestimmung noch etwas zweifelhaft erscheint.

Pecten liasinus Nyst. In grossen wohl erhaltenen Exemplaren, die mit denen aus dem Marlstone von Dumbleton in Gloucestershire im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete vollkommen übereinstimmen.

Besonders bemerkenswerth ist noch eine grosse *Gryphaea*, im Pechgraben und in der Grossau häufig vorkommend. Sie unterscheidet sich durch ansehnlichere Grösse, breitere Schale und geringere Einrollung der Buckel von den bisher bekannten Lias-Gryphaeen.

Von den Brachiopoden ist die als *Rhynchonella austriaca* aufgeführte neue Art dieselbe, die früher oft mit *Terebratula decorata* und *T. tetraedra* verwechselt worden war.

Von den genauer bestimmten 19 Mollusken-Arten sind bisher 14 auch ausser den Alpen bekannt, auch sie gehören durchgehends dem Lias an, nur einige wenige reichen in den Oolith hinauf. Von den 25 Pflanzenarten dagegen sind 19 anderwärts bekannt, von denen 6 dem Keuper, 5 dem Lias allein, 1 dem Lias und Oolith und 7 dem Oolith angehören. Auch hier wie anderwärts bestätigt es sich demnach, dass die Pflanzen einen viel schwankenderen Anhaltspunct zur Bestimmung des Alters der Gebirgsformationen geben als die thierischen Reste. Diese letzteren weisen den Grestener-Schichten entschieden ihre Stellung in der Liasformation an. Doch findet auch hier keine ausschliessliche Uebereinstimmung mit einer der von d'Orbigny oder Quenstedt unterschiedenen Etagen dieser Formation statt.

Acht von den aufgezählten Arten finden sich auch in den Kössener-Schichten. Zwar sind es beinahe durchgehends solche, die bisher nur sehr vereinzelt und an

1) Petrefactenkunde II, Seite 264, Taf. 154, Fig. 4.

2) Petrefactenkunde II, Seite 174, Taf. 130, Fig. 9.

wenigen Localitäten in den Grestener-Schichten beobachtet wurden oder die, wie die Brachiopoden, durch alle Lias-Etagen hindurchgehen, so dass der Fauna der genannten Schichten ihre eigenthümliche Facies durchaus nicht abgesprochen werden kann; doch erlauben diese Uebereinstimmung und noch mehr die oben geschilderten Lagerungsverhältnisse nicht, sie in ein höheres oder tieferes Niveau zu stellen als die Kössener-Schichten. Wie diese folgen sie unmittelbar auf die Triasschichten und müssen als unterer Lias betrachtet werden.

4. *Adnether* Schichten. Die rothen dünn geschichteten Kalksteine mit Cephalopoden, die bei Adneth in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen werden, finden sich weit verbreitet, hauptsächlich in dem westlichen Theile unseres Gebietes. Der östlichste Punct, an welchem sie genau mit denselben Charakteren wie bei Adneth selbst auftreten, ist der Rinnbachrechen bei Ebensee. Die rothen Kalksteine von Enzesfeld und Hörnstein, welche Hrn. Dionys Stur einer näheren Untersuchung unterzog¹⁾, gehören zwar sicherlich derselben Formationsgruppe an, wie die von Adneth, doch zeigt das Gestein eine dunklere mehr blutrothe Farbe, und auch in paläontologischer Beziehung geben sich einige nicht unwesentliche Verschiedenheiten zu erkennen.

Die *Adnether*-Schichten ruhen im Hochleitengraben in der Gaisau nach den Beobachtungen von Lipold²⁾ unmittelbar auf den Kössener-Schichten, in gleicher Stellung findet man sie weiter westlich an den meisten näher untersuchten Puncten, so namentlich im Königsbachgraben südlich von St. Wolfgang u. s. w. Schon oben wurde der Stelle bei Golling gedacht, wo nach Lipold die *Adnether*-Schichten unmittelbar auf Dachsteinkalk liegen. Auch die rothen Kalksteine von Enzesfeld liegen nach den Beobachtungen von Stur auf Gesteinen, welche die Petrefacten der Kössener-Schichten führen.

Die sogenannten Amaltheen- und Fleckenmergel von den *Adnether*-Schichten als ein mehr oder weniger selbstständiges Glied abzutrennen, fehlen in dem von uns bisher untersuchten Gebiete die Mittel. Die wenigen Stellen, wo sie petrographisch mit den ganz gleichen Charakteren wie in den bayerischen Voralpen auftreten (Steinbauer bei Kleinzell, Neustiftgraben u. s. w.), lieferten den *A. rari-costatus* häufig und den *A. Nodotianus* selten, beide auch in den *Adnether*-Schichten beobachtet.

Die folgende Tabelle enthält die bisher am genauesten bestimmten Petrefacten der *Adnether*-Schichten. Zur Vervollständigung derselben trugen eine reiche Suite von Enzesfeld, die ich Herrn Grunow verdanke, dann eine aus den Fundorten der Umgegend von St. Wolfgang, welche mir Herr Dr. A. E. Reuss gütigst zur Untersuchung anvertraute, wesentlich bei.

Von den in Stur's Verzeichniss aufgeführten Arten von Enzesfeld sind in meiner Tabelle *A. tatricus*, *Zignodianus* und *Hommairei* weggelassen. In der von Herrn Stur selbst mitgebrachten Sammlung lagen sie nur in einzelnen

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 2. Heft, Seite 19.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 110.

Exemplaren unter den zahlreichen Liasformen vor. Bei später eingeleiteten Aufsammlungen erhielten wir jedoch diese Arten nebst dem *A. tripartitus* in sehr zahlreichen Exemplaren von einer neuen nur wenige 100 Schritte von der ersten Stelle entfernten Fundstelle, welche der von Stur beobachteten Lage der Schichten nach im Hangenden der ersten liegt. Man kann also annehmen, dass bei Enzesfeld auf die gelben Kössener-Schichten erst rothe Adnether-Schichten von nicht sehr bedeutender Mächtigkeit, und auf diese allerdings petrographisch sehr ähnliche Klaus-Schichten folgen.

Fossilien der Adnether-Schichten	Lokalitäten																					
	Hörnstein	Enzesfeld	Kainfehdorf (bei Ansee)	Rinnachreithen (Ebensee)	Hosigraben (St. Wolfgang)	Zinkenbach (St. Wolfgang)	Schreinbachgraben (St. Wolfgang)	Breitenberg (St. Wolfgang)	Königsbach (St. Wolfgang)	Tiefenbachgraben	Hochleitengraben (Galsax)	Wiesthal (Adneth)	Adneth (Halltau)	Thoresberg (Halltau)	Glaserbachgraben (Salzburg)	Draoscherbrücke (Golling, S.)	Reinaugralpe (Golling, W.)	Kammerkar (Lofer)	Spitzstein (Kufstein)	In Württenberg nach Quenstedt	nach d'Orbigny	
<i>Orthoceras</i> (Melia)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nautilus</i> sp. ?	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. Conybeari</i> Sow. ?	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Nodotianus</i> d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Turneri</i> Sow. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>stellaris</i> Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>ardocerescens</i> Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>ceratitoides</i> Quenstedt	—	—	—	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>raricostatus</i> Ziet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>planicostatus</i> Sow.	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Jamesoni</i> Sow.	—	×	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Valdani</i> d'Orb.	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Maugensii</i> d'Orb.	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Adnethicus</i> Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Ferstli</i> Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Roberti</i> Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>subarmatus</i> d'Orb.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Birchii</i> Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Masseanus</i> d'Orb.	—	×	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Actaeon</i> d'Orb.	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>radians</i> Schloth.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>complanatus</i> Brug.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Comensis</i> Buch.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>bifrons</i> Brug.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>heterophyllus</i> Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Zetes</i> d'Orb.	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>mimateusis</i> d'Orb.	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>eximus</i> Hau.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>seroplicatus</i> Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>laticrus</i> Pusch.	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Zignodians</i> d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Parisehi</i> Stur	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Reussi</i> Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>sinbriatus</i> Sow.	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Inoceramus ventricosus</i> sp. Sow.	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Spirifer rostratus</i> Schloth.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Maeasteri</i> Dav.	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Terebratula Heyseanu</i> Dunk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

In Betreff der einzelnen Species ist Folgendes zu bemerken :

Orthoceras. Der von d'Orbigny unter dem Namen *Melia* abgetrennten Gruppe von Arten mit randlichem Siphon angehörend. Grösse und Gestalt der Schale dieser in Adneth häufigen Form stellen dieselbe unläugbar dem *O. alveolare* Quenst. aus den Hallstätter-Schichten sehr nahe. So lange aber nur abgewitterte Kerne ohne Schale zur Untersuchung vorliegen, wird wohl Niemand,

der sich mit einem ernsteren Studium dieses Geschlechtes beschäftigt hat, eine wirkliche Identität beider auszusprechen wagen.

Nautilus. Mehrere bisher nicht näher bestimmte Arten.

A. Conybeari Sow.? Ziemlich gut übereinstimmend mit Sowerby's Abbildung ¹⁾, nur dass die Höhe des letzten Umganges im Verhältniss zum Durchmesser noch etwas geringer ist als dort. Auch Zieten's Abbildung ²⁾ stimmt gut, nur ist die Schale dort schmaler als bei unseren Stücken. D'Orbigny's Abbildung dieser Art ³⁾ passt nicht so gut auf unsere Adnether Stücke, eben so wenig die von Quenstedt ⁴⁾.

A. Nodotianus d'Orb. Nicht selten in Adneth und sehr gut übereinstimmend mit d'Orbigny's Abbildung ⁵⁾, nur ist der eigentliche Ariencharakter an unseren Exemplaren noch deutlicher ausgesprochen und der Kiel auch an den Kernen deutlich wahrzunehmen. Dass Schafhäütl's *A. Quenstedti* und *Charpentieri* ⁶⁾ auch hierher gehören, ist wohl kaum zu bezweifeln.

A. Turneri Sow.? Ohne noch in der Lage zu sein, Exemplare dieser Species aus England zu vergleichen, wage ich es nicht, die Bestimmung als sichergestellt zu betrachten. Die Abbildung bei Quenstedt ⁷⁾ so wie die Exemplare aus Württemberg in den hiesigen Sammlungen haben mit der Sowerby'schen Zeichnung sehr wenig Aehnlichkeit.

A. stellaris Sow. Eine der häufigsten Species in Adneth, die oft einen Durchmesser von mehr als 1 Fuss erreicht. Die Uebereinstimmung mit d'Orbigny's Abbildung ⁸⁾ ist beinahe vollständig, nur die Lobenlinien sind weniger zerschnitten, wohl eine Folge der schon weiter vorgerückten Auswitterung.

A. tardecrescens Hau. Eine neue, durch sehr niedere Umgänge und sehr zahlreiche Rippen ausgezeichnete Form. Man erkennt 7—8 Windungen und bei einem Durchmesser von 5 Zoll bereits 88 Rippen, die alle einfach, gerade oder etwas nach vorne gekrümmt sind und keine Knoten tragen. Den schmalen hohen Kiel begleitet jederseits eine ebenfalls schmale tiefe Furche. Rückenlobus viel tiefer als der obere Lateral, Seitensattel viel höher als der Dorsal. Dem *A. Conybeari*, wie d'Orbigny die Species auffasst, nahe stehend, unterscheidet sie sich durch zahlreichere Rippen; viel auffallender verschieden ist sie von Sowerby's Abbildung des echten *A. Conybeari*.

A. ceratitoides Quenst. Eine sehr sichere von allen anderen Arien deutlich verschiedene Art, die bekanntlich Quenstedt schon vor längerer Zeit in seiner Petrefactenkunde Seite 239, Taf. 19, Fig. 3, beschrieb und abbildete.

¹⁾ *Mineral Conchology, Taf. 131.*

²⁾ Die Versteinerungen Württembergs, Taf. 26. Fig. 2.

³⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 50.*

⁴⁾ Die Cephalopoden, Taf. III, Fig. 13.

⁵⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 47.*

⁶⁾ Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, S. 142, Taf. 16 und 17.

⁷⁾ Die Cephalopoden, Taf. III, Fig. 19.

⁸⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 45.*

A. raricostatus Ziet. Auch in Quenstedt's Aufzählung der Ammoniten von Adneth¹⁾ als nahe übereinstimmend erwähnt. Der als Unterschied hervorgehobene Umstand, dass die Rippen in den Rückenkannten zu Knoten anschwellen, findet sich nicht an allen Exemplaren bestätigt.

A. planicostatus Sow. Ein einziges Exemplar dieser Art aus den rothen Schichten von Enzesfeld erhielt ich kürzlich durch gütige Mittheilung des Herrn Grunow in Berndorf. Es erlangt diese Art besondere Wichtigkeit, weil sie eine der wenigen ist, die den Adnether- und Hierlatz-Schichten gleichzeitig zukommen.

A. Jamesoni Sow. Eine der häufigsten und verbreitetsten Arten der Adnether-Schichten, vollkommen übereinstimmend sowohl in der Gestalt der Schale als in der Lobenzeichnung. Bei Enzesfeld, dann auch bei St. Wolfgang findet sich, wie schon Stur erkannte²⁾, auch die hochmündige schmälere Varietät, die d'Orbigny als *A. Regnardi* beschreibt³⁾.

A. Valdani d'Orb. Bisher nur von Enzesfeld bekannt, aber in mehreren Exemplaren und vollkommen übereinstimmend mit d'Orbigny's Abbildung⁴⁾.

A. Maugesti d'Orb. Auch hier scheint die Bestimmung vollkommen sicher.

A. Adnethicus Hau. Ein ausgezeichnete *Capricornier*, leider nur in Steinkernen vorliegend. Etwa vier Umgänge; der Querschnitt trapezoidal, die grösste Breite in der unmittelbaren Nähe des Rückens, der sehr flach ist. Die Höhe des letzten Umganges beträgt $\frac{2}{7}$ des Durchmessers der Schale, die Breite eben so gross oder noch etwas grösser. Bei 4 Zoll Durchmesser 35 Rippen, die an der Rückenkannte einen nicht sehr deutlichen Knoten ansetzen und auf dem Rücken mit einer sanften Biegung nach vorne zusammenlaufen. Laterallobus beinahe doppelt so tief wie der Dorsal, seine äussersten Spitzen bis nahe auf die Mittellinie des Rückens vorgreifend.

A. Ferstli Hau. Ein dem vorigen nahe verwandter *Capricornier* aus den Adnether-Schichten. Das beste mir vorliegende Exemplar erhielt ich durch Herrn Dr. J. v. Ferstl aus den Steinbrüchen von Dotis in Ungarn. Ein zweites erhielt ich von Herrn Prof. Reuss von Zinkenbach bei St. Wolfgang. Unterscheidet sich hauptsächlich durch die geringe Zahl der Rippen. Bei $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser zeigt der letzte Umgang ihrer 11, der vorletzte etwa 10.

A. Roberti Hau. Ebenfalls eine der häufigsten und bezeichnendsten Arten. Die 4—5 Umgänge stets höher als breit, mehr oder weniger ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$) umfassend. Rücken regelmässig gewölbt, glatt. Seiten bei 4 Zoll Durchmesser mit etwa 35 einfachen geraden Rippen, die gegen den Rücken zu mehr und mehr verflachen und endlich verschwinden. Sättel und Loben sehr zerschnitten,

¹⁾ Cephalopoden, Seite 261.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 25.

³⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 72.*

⁴⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 71.*

besonders der obere Laterallolus, der etwas tiefer ist als der Dorsal, sehr entwickelt. In der äusseren Gestalt gleichen manche Exemplare noch am ehesten dem *A. solaris* *Phill.* Der Mangel eines Kieles und die ganz abweichende Lobenzeichnung entfernen sie jedoch weit davon.

A. subarmatus *d'Orb.* Von Stur in seinem Verzeichnisse als *A. Desplacei* aufgeführt. Die Stellung der Rückenknotten auf der Rückenkante statt auf der Mitte der Seitenflächen weist jedoch unsere Exemplare zu der erstgenannten Art.

A. Birchii *Sow.* Die Gestalt vollkommen übereinstimmend mit *d'Orbigny's* Abbildung ¹⁾, nur dass die Umgänge eher etwas höher als breit sind. Die Höhe des letzten Umganges beträgt zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ (bei *d'Orbigny* $\frac{1}{5}$) des Durchmessers. Zahl der Rippen 30 bei 7 Zoll Durchmesser. Die Lobenzeichnung nicht gut zu erkennen, doch ist der Rückenlobus viel weniger tief als der obere Lateral.

A. Masseanus *d'Orb.* und *A. Actaeon* *d'Orb.* beide schon von Stur aufgeführt und bis in die Details sehr gut stimmend mit *d'Orbigny's* Abbildung ²⁾, nur dass der *A. Actaeon* von Enzesfeld bei dem grössten vorliegenden Exemplare von 2 Zoll Durchmesser erst 24 Radialrippen trägt und einen etwas schärferen Kiel besitzt als *d'Orbigny's* Abbildung zeigt. Ob *Actaeon*, wie *Quenstedt* meint, eine Jugendform von *A. Masseanus* sei, kann ich bei dem Mangel von Uebergängen nicht nachweisen

A. radians *Schloth.* Es ist kaum zu bezweifeln, dass unter diesem Namen mehrere der von *d'Orbigny* getrennten Arten wieder vereinigt werden müssen. Der Abbildung von *A. radians* bei *d'Orbigny* ³⁾ gleicht nur ein Exemplar vom Tiefenbachgraben, das bei 2 Zoll Durchmesser 66 Rippen trägt. Die übrigen Exemplare schliessen sich zum Theile mehr der Abbildung des *A. Thouarsiensis* ⁴⁾ an. Exemplare von $3\frac{1}{2}$ Zoll haben erst gegen 50 Rippen. Doch geben sich auch Detailunterschiede zu erkennen. Namentlich setzen die Seitenflächen gegen den Nabel mehr treppenförmig ab.

A. complanatus *Brug.* Ein Exemplar im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete, sehr gut stimmend mit *d'Orbigny's* Abbildung ⁵⁾ und Original-Exemplaren vom Plateau de Larzac, nur ist der Nabel bei dem Exemplare von Kufstein etwas weiter, und die Sichelalten gegen den Nabel zu etwas weniger regelmässig. In ersterer Beziehung gleicht die Schale beinahe noch mehr der eines Exemplares von *A. Mulgravius* *Y. et. B.* von Whitby, der von manchen Schriftstellern mit *A. serpentinus* vereinigt wird, sich aber nach diesem Exemplare zu schliessen durch einen weit engeren Nabel von dieser Art unterscheidet.

¹⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 86.*

²⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 58 et 61.*

³⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 59.*

⁴⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 57.*

⁵⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 114.*

A. Comensis Buch. Ein einziges nicht sehr gut erhaltenes doch sicher zu bestimmendes Exemplar von Adneth liegt vor. Verglichen mit zahlreichen Exemplaren von Erba im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete unterscheidet sich dasselbe nur durch etwas entfernter stehende und etwas mehr gekrümmte Rippen. Die Exemplare vom Rinnbachrechen haben dagegen sehr feine und dicht gedrängte Rippen und nähern sich dadurch noch mehr einigen Exemplaren von Erba, bei welchen übrigens selbst die Zahl der Rippen sehr schwankend ist.

A. bifrons Brug. Ein nicht sehr gut erhaltenes aber doch sicher zu bestimmendes Exemplar von Spitzstein bei Kufstein befindet sich im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete. Ein zweites in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt trägt die Etiquette „vom Traunstein“, wahrscheinlich stammt es vom Rinnbachrechen.

A. heterophyllus Sow. Eine sehr zahlreiche Reihe von Exemplaren von den verschiedensten Fundorten zeigt, dass diese Art zu den häufigsten und verbreitetsten der Adneth-Schichten gehört. Sowohl aufgeblähtere als schmalere Formen kommen vor.

A. Zetes d'Orb. Eine comprimirtere Gestalt und die merkwürdig noch einmal getheilten Sattelblätter, welche diese zuerst von Quenstedt als *A. heterophyllus amalthei*¹⁾ beschriebene Art so auffallend charakterisiren, finden sich auch an unseren Exemplaren von Adneth. Ob die Art durch Uebergänge mit *A. heterophyllus* zu verbinden sein wird, muss ich verläufig dahingestellt lassen.

A. mimatensis d'Orb. Die Exemplare, die ich hierher beziehen zu dürfen glaube, sind grösser (bis zu $3\frac{1}{3}$ Zoll) als die d'Orbigny's und etwas weniger involut, so dass ein Nabel, der den dritten Theil des Durchmesser misst, offen bleibt. Im Uebrigen ist die Uebereinstimmung vollständig. Was Savi und Meneghini²⁾ als *A. mimatensis* aufführen, stimmt, wie ich aus Exemplaren, welche die k. k. geologische Reichsanstalt der Güte des Letzteren verdankt, entnehmen kann, mit unseren Exemplaren überein.

A. eximius Hau. Dem *A. mimatensis* in Gestalt und Lobenzeichnung sehr nahestehend, unterscheidet er sich von diesem und allen bekannten Heterophyllen durch einen deutlich ausgeprägten Rückenkiel. Diese Art so wie die übrigen Heterophyllen werden in einer eigenen Arbeit in den Sitzungsberichten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften näher beschrieben werden.

A. seroplicatus Hau. Die inneren Windungen sind glatt, nur mit Einschnürungen ähnlich denen des *A. taticus* versehen, dem die Schale auch in Gestalt und Lobenzeichnung nahe steht. Auf der Wohnkammer entwickeln sich aber überdiess starke gerundete Falten, ähnlich denen des *A. viator d'Orb.*, deren sich 6 bis 7 zwischen je zwei Einschnürungen vorfinden. Ein vollständiges Exemplar von Kainischdorf bei Aussee hat $10\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser.

A. Taticus Pusch. Das Vorkommen dieser Species auf der Kammerkar ist noch etwas zweifelhaft. Die Furchen, die man auf den sehr abgeriebenen

¹⁾ Die Cephalopoden, Taf. 6, Fig. 1.

²⁾ *Considerazioni sulla Geologia della Toscana*, pag. 116, 124 und *Nuovi Fossili della Toscana*, pag. 9, 10, 31, 32.

Kernen bemerkt, sind vielleicht nur Vertiefungen, hervorgebracht durch das Ausfallen der Enden der Lobenspitzen, wie man sie häufig am echten *A. heterophyllus* bemerkt. Sicher dagegen ist die Art an den Localitäten in der Umgegend von St. Wolfgang. Die Kerne (von der Schale ist nichts erhalten) gleichen ganz denen von Erba, die bekanntlich d'Orbigny zu seiner liassischen Species *A. Calypso* stellt. Ich wüsste übrigens auch diese Species von *A. taticus* nicht scharf zu trennen. Bemerkenswerth ist es, dass neben dieser, wenn man so sagen darf, jüngeren Species auch die folgende, die sonst den Klaus-Schichten angehört, von St. Wolfgang stammt.

A. Zignodianus d'Orb. Ein einziges Exemplar, ein Steinkern, an dem jedoch die zungenförmige Biegung der Furchen deutlich wahrzunehmen ist.

A. Partschi Stur. Eine der wenigen Arten, welche die Hierlatz- und Adnether-Schichten gemeinschaftlich haben. Die Exemplare von Enzesfeld gehören zu den schmalsten der Art. Ueber ihre Merkmale ist das Nähere bei den Fossilien der Hierlatz-Schichten aufgeführt.

A. Reussi Hau. In der Gestalt der Schale den engnabigen Abänderungen des *A. Humphriesianus* sehr ähnlich, unterscheidet sich diese Art doch auffallend durch eine ganz abweichende Lobenzeichnung, bei welcher insbesondere ein sehr seichter Dorsallobus (er ist kaum halb so tief wie der obere Laterallobus), ein sehr kleiner Dorsalsattel, dagegen ausserordentlich grosse und vielfach verzweigte Lateralloben und Sättel auffallen. Ueberdiess bemerkt man auf der Mittellinie des Rückens eine sehr seichte Furche, ähnlich wie bei *A. Parkinsoni*, gegen welche zu die Rippen eine kleine Biegung nach vorne erkennen lassen.

A. fimbriatus Sow. Da die Exemplare meist nur als Steinkerne vorliegen, so ist von den meisten nur mit Sicherheit auszumitteln, dass sie in Gestalt und Lobenzeichnung mit der genannten Art übereinstimmen. Die Höhe des letzten Umganges, den Durchmesser der Schale = 100 angenommen, schwankt zwischen 30 und 40.

Inoceramus ventricosus sp. Sow. Nach einem im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete befindlichen Exemplare dieser Art aus den höheren Lagen des unteren Lias der Gegend von Cheltenham vermögen wir es nicht, dieselbe von *Inoceramus Falgeri Merian* ¹⁾ zu unterscheiden. Auch Schafhäutl bildet sie ab ²⁾, ohne sie zu benennen. Sie findet sich sehr verbreitet in den Adnether-Schichten.

Die im Vorstehenden aufgezählten Petrefacten gehören, so ferne sie nicht neu sind, alle dem Lias an. Aber unter ihnen sind Formen aus allen anderwärts unterschiedenen Stufen dieser Formation vertreten. Da sie entschieden über den im Vorigen behandelten als unterer Lias bezeichneten Gebilden liegen und sich durch ihre Fauna sehr wesentlich von ihnen unterscheiden — bisher wurde mit Ausnahme der zwei Spiriferen nicht eine Species beiden gemeinschaftlich beobachtet —, so müssen sie als eine eigene Etage betrachtet werden und können als oberer Lias bezeichnet werden.

¹⁾ Geologische Bemerkungen über Vorarlberg, Taf. 1.

²⁾ Geognostische Untersuchungen, Taf. XXI, Fig. 28.

5. Hierlatz-Schichten. Es sind diess meist röthlich oder weisslich, bisweilen aber auch dunkelgrau (Gratzalpe) gefärbte Kalksteine, die sich durch eine ausserordentliche Menge ungemein wohl erhaltener Petrefacten auszeichnen. Am Feuerkogel, der Spitze des Hierlatz bei Hallstatt, wurden sie zuerst aufgefunden, und später an vielen Stellen auf der Höhe des Dachstein-Plateau's beobachtet. Da sie sich daselbst sowohl auf der Höhe einzelner Spitzen als auch am Grunde der zwischen diesen gelegenen einzelnen Schluchten finden, so hielt Herr Lipold dafür ¹⁾, sie seien dem Dachsteinkalke regelmässig eingelagert. Eine nähere Untersuchung der Fossilien machte diese Annahme zweifelhaft, und die genauen diessjährigen Untersuchungen des Herrn S u e s s zeigten, dass sie überall die oberste Decke der Dachsteinkalke bilden und nur in Folge bedeutender Verwerfungen an tiefere Stellen des Plateau's gelangten.

An den meisten bisher beobachteten Puncten, namentlich am Dachstein-Plateau, liegen die Hierlatz-Schichten zu oberst an der Oberfläche und sind von keinen weiteren Gesteinen bedeckt. Auf der Gratzalpe kommen in ihrer Nähe Adnether-Schichten vor, in Verhältnissen, welche nach Herrn Lipold's Ansicht, der die Stelle untersuchte, nur durch die Annahme, dass die Adnether-Schichten auf den Hierlatz-Schichten liegen, erklärt werden können ²⁾.

Die nachstehende Tabelle enthält die bisher bestimmten Fossilien der Hierlatz-Schichten. Die Zahl der vorhandenen Arten ist wohl noch viel beträchtlicher, namentlich findet sich auch eine bedeutende Anzahl von Bivalven. Die Bestimmung der in der Liste aufgeführten Gasteropoden haben gütigst die Herren Dr. M. Hörnes und E. Suess, die der Brachiopoden der Letztere allein vorgenommen.

Ueber die aufgezählten Arten ist Folgendes zu bemerken:

Noch nicht näher bestimmt konnten werden *Belemnites*, *Orthoceras* mit randlichem Siphon; *Nautilus* mehrere Arten.

Von Ammoniten aus der Familie der Arieten waren bisher die Charaktere von drei verschiedenen Arten genauer festzustellen. Alle drei sind neu, es sind:

A. callosus Hau. Die grössten vorliegenden Exemplare erreichen nicht über zwei Zoll Durchmesser. Das bezeichnendste Merkmal liegt in der sehr dicken Schale, nach deren Entfernung man einen ganz abweichend gestalteten Kern vor sich hat. Bei erhaltener Schale gewahrt man am Rücken einen sehr breiten wulstigen Kiel, von zwei feinen fadenförmigen Furchen begleitet; an den Seitenflächen stehen 30 bis 50 ebenfalls sehr breite gerundete Falten, die durch schmale blossen Einschnitten in die Schale gleichende Furchen getrennt sind. Am Kerne dagegen erscheinen Kiel und Rippen schmal, schneidig, die Zwischenräume breit, ähnlich wie bei *A. ceratitoides* Quenst., der jedoch eine viel langsamere Wachsthumzunahme zeigt. Lobenzeichnung, sehr einfach, trägt den Typus der Arieten.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 3. Heft, Seite 90.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 112.

Hierlatz-Schichten.									
	Grimming	Angstalpe (Aussee)	Laibgang, N. vom Lower, Aussee	Scharfberg	Hierlatz	Schlachtinger Lochkogel	Grauzalpe	Quenstedt	d'Orbigny
<i>Orthoceras</i> sp.					×		×		
<i>Ammonites callosus</i> Hau.					×				
" <i>semilaevis</i> Hau.					×		×		
" <i>Hierlatzicus</i> Hau.					×		×		
" <i>brevispina</i> Sow.				×	×		×	L.	Lias.
" <i>plauicostatus</i> Sow.				×	×		×	L.	Lias.
" <i>Jamesoni</i> Sow.				×	×		×	L.	Lias.
" <i>oxynotus</i> Quenst.					×				
" <i>cylindricus</i> Sow.					×		×		
" <i>stella</i> Sow.					×				
" <i>Partschii</i> Stur.					×		×		
" <i>Lipoldi</i> Hau.					×		×		
" <i>Czyzski</i> Hau.					×		×		
" <i>abnormis</i> Hau.					×				
<i>Chemnitzia Periniana</i> d'Orb.					×				Lias.
" <i>striata</i> Hörn.					×				
" <i>acutissima</i> Hörn.					×		×		
<i>Trochus epulus</i> d'Orb.					×				Lias.
" <i>Simonyi</i> Hörn.					×		×		
" <i>corinifer</i> Hörn.					×		×		
" <i>latenbilicatus</i> d'Orb.					×		×		Lias.
" <i>Deslongchampsii</i> Hörn.					×		×		
" <i>aciculatus</i> Hörn.					×		×		
<i>Delphinula reflexilabrum</i> d'Orb.					×		×		Lias.
<i>Euomphalus orbis</i> Reuss.					×		×		
" <i>excavatus</i> Reuss.					×		×		
" <i>ornatus</i> Hörn.					×		×		
" <i>Reussii</i> Hörn.					×		×		
<i>Pleurotomaria Anglica</i> Sow.					×		×		Sin.
" <i>principalis</i> Münt.					×		×		Toarc.
" <i>Hierlatzensis</i> Hörn.					×		×		
" <i>rotellaeformis</i> Dunk.					×		×		Lias.
" <i>Buchii</i> Deslongch.					×		×		Lias.
" <i>expansa</i> Goldf.					×		×		Lias.
" <i>Suessii</i> Hörn.					×		×		
<i>Trochotoma striata</i> Hörn.					×		×		
" <i>Haueri</i> Hörn.					×		×		
<i>Neritopsis elegantissima</i> Hörn.					×		×		
<i>Himula austriaca</i> Hörn.					×		×		
<i>Serpula</i> sp. ?					×		×		
<i>Pecten</i> sp. ?					×		×		
<i>Spirifer rostratus</i> sp. Schloth.	×			×	×		×		
" <i>Muensteri</i> Dav.	×			×	×		×		
<i>Rhynchonella serrata</i> sp. Sow.				×	×		×		
" <i>Sturi</i> Suess.	×	×		×	×		×		
<i>Terebratula Bouéi</i> Zenscha.	×			×	×		×		
" <i>Simonyi</i> Suess.	×			×	×		×		
" <i>Partschii</i> Suess.	×		×	×	×		×		
<i>Hemicidaris</i> sp. ?	×			×	×		×		

A. semilaevis Hau. Die grössten vorliegenden Exemplare haben noch nicht einen Zoll Durchmesser. Die vier Umgänge sind beträchtlich höher als breit, auf ein Drittel umhüllend; die inneren drei mit glatten Seitenflächen und scharfem gekielten Rücken, ohne Furchen, der letzte Umgang mit etwa 27 etwas sichelförmig gekrümmten starken Falten, die an der Rückenante einen kleinen Knoten ansetzen und mit einem Buge nach vorwärts enden. Der Rücken an dieser Stelle gerundet, neben dem Kiel jederseits eine deutliche Furche. Loben sehr einfach, beinahe ceratitenartig, Laterallobus breiter und tiefer als der Dorsal, Dorsalsattel etwas höher als der Lateralsattel.

A. Hierlatzicus Hau. Von dem ihm zunächst stehenden *A. ophioides d'Orb.*¹⁾ durch grössere Höhe der Umgänge, grössere Involubilität, einen gerundeten Rücken und die Details der Lobenzeichnung verschieden. Die grössten Exemplare haben noch nicht $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Lobenzeichnung trägt ganz den Charakter der Arieten. Auch *A. doricus Savi et Meneghini*²⁾ steht dieser Art sehr nahe. Ein Exemplar, welches ich zu vergleichen Gelegenheit hatte, zeigt jedoch keine Seitenfurchen neben dem Kiele, dann Höhe und Breite der Umgänge, wie auch von den genannten Schriftstellern angegeben wird, gleich. Zahl der Rippen etwas geringer.

Zwei bis drei andere Arieten-Arten sind noch nicht in hinreichend wohl erhaltenen Exemplaren vorgekommen, um eine genaue Bestimmung zuzulassen. Auch sie scheinen neu zu sein.

Von Capricorniern liessen sich folgende drei Arten bestimmen:

A. brevispina Sow. Eine der häufigeren Arten, sehr gut übereinstimmend mit d'Orbigny's Abbildung³⁾. Meist findet man nur kleinere Exemplare von ungefähr 1 Zoll Durchmesser, diese haben gegen 25 mit den zwei Knoten versehene Rippen. Bei den seltener erhaltenen grösseren Exemplaren (ein Bruchstück weist auf einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ Zoll) sind die Knoten verschwunden, die sehr breiten, flachen Rippen dagegen sind auf den Seitenflächen bis gegen den Rücken hin immer noch zu erkennen. Die Lobenzeichnung, besonders auch der so eigenthümliche Laterallobus, vollkommen übereinstimmend mit d'Orbigny's Abbildung.

A. planicostatus Sow. Ein einziges Exemplar von nicht ganz 1 Zoll Durchmesser mit vier Umgängen und 22 Rippen auf dem letzten Umgange. Die Lobenzeichnung ist nicht zu erkennen, doch stimmt die Gestalt so genau mit der der Exemplare im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete von Yorkshire und von Mühlhausen im Elsass, dass an der Richtigkeit der Bestimmung kaum gezweifelt werden kann.

A. Jamesoni Sow. Nur ein ziemlich unvollständig erhaltenes Bruchstück. Die zahlreichen und enger als bei den Exemplaren aus den Adnetherschichten gestellten Rippen sind auf dem Rücken viel deutlicher markirt als auf den Seitenflächen, und zeigen daselbst die charakteristische Biegung nach vorne.

A. oxynotus Quenst. Diese am Hierlatz sehr häufige Art ist daselbst vielen Abänderungen unterworfen. Bei allen Exemplaren bemerkt man, dass die Seitenwände bis auf etwa zwei Drittel der Höhe des Umganges vom Nabel weg parallel bleiben. Die Dicke der Umgänge bleibt demnach bis dahin gleich. Erst im letzten Drittel neigen sie sich zusammen, um den so scharfen Rücken zu bilden. Ein gleiches Verhältniss zeigt die Abbildung Quenstedt's⁴⁾, während von den d'Orbigny'schen Arten, die man gewöhnlich zu *A. oxynotus* zählt, nur der

1) *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 64.*

2) *Considerazioni sulla Geologia della Toscana, p. 72.*

3) *Paléontologie Française, Terr. jur., tab. 79.*

4) Die Cephalopoden, Taf. 5, Fig. 11.

A. Collenoti ¹⁾ das gleiche Verhältniss wahrnehmen lässt, wogegen *A. Lynx d'Orb.* und *A. Coynarti d'Orb.* ²⁾ einen anders geformten Querschnitt besitzen. Die Rippen, bald fein und zahlreich, bald stärker, laufen stets vom Nabel gerade radial und biegen sich von der Stelle an welcher die Schale sich verschmälert angefangen nach vorne. Auch hierin stimmt nur d'Orbigny's *Collenoti* mit *A. oxynotus* überein, während bei den anderen zwei genannten Arten sichelförmig gebogene Rippen gezeichnet sind. Die Lobenzeichnung unserer Exemplare stimmt vollkommen mit der so charakteristischen des echten *A. oxynotus*. Die grössten Exemplare haben einen Durchmesser von drei Zoll.

Zu den häufigsten Ammoniten vom Hierlatz gehören die Heterophyllen. Vier Arten sind sicher festzustellen, Abbildungen und ausführlichere Beschreibungen derselben sollen in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften mitgetheilt werden.

A. cylindricus Sow. Die genaue Beschreibung dieser Art von Spezzia von Savi und Meneghini ³⁾ liess mich zuerst vermuthen, dass einer der häufigsten Heterophyllen der Hierlatz-Schichten ihr angehören könnte. Nach der ganz ungenügenden Abbildung jedoch, die Sowerby ⁴⁾ von ihr gibt, würde es immer noch schwer gewesen sein, die Identität mit voller Sicherheit nachzuweisen, hätten nicht Herr Meneghini in Pisa und Herr Sison da in Turin auf meine Bitte die Gefälligkeit gehabt, mir ihre sämmtlichen Vorräthe von Ammoniten von Spezzia zur Vergleichung zu übersenden. Die Uebereinstimmung ist, wie ich mich nun durch Vergleichung einer Reihe von Exemplaren überzeugen konnte, vollständig. Die Exemplare von Spezzia sind bekanntlich durchgehends Kieskerne; die vom Hierlatz dagegen haben die Schale erhalten. Dieselbe ist vollkommen glatt, selbst von Zuwachsstreifen gewahrt man nur hin und wieder undeutliche Spuren. Das grösste mir vorliegende Exemplar von Spezzia hat einen Durchmesser von 9 Linien. Der letzte Umgang hat dabei eine Höhe von 5 und eine Breite von nahe 4 Linien. Das grösste Exemplar vom Hierlatz dagegen hat einen Durchmesser von 21, Höhe des letzten Umganges von 12½ und Breite von 10 Linien. Der sanft gerundete beinahe flache Rücken und die vollkommen flachen Seiten bilden das bezeichnendste Merkmal dieser schönen Species.

A. Stella Sow. Die Höhe des letzten Umganges gegen den Durchmesser der Schale ist bei den vorliegenden Exemplaren vom Hierlatz vielen Abänderungen unterworfen; die Einschnürungen sind nur selten deutlich wahrzunehmen, sonst stimmen sie ebenfalls vollkommen mit den Exemplaren von Spezzia überein, denen insbesondere die Stücke mit engem Nabel vollkommen gleichen. Die

¹⁾ *Paléontologie Française, Terr. jur., tab. 95, fig. 6—9.*

²⁾ *Paléontologie Française, Terr. jur., tab. 87.*

³⁾ *Considerazioni sulla Geologia della Toscana, pag. 78.*

⁴⁾ *Manuel géologique par Henry T. de la Beche. Traduction française 1833, p. 406.*

Schale ist ganz glatt. Das grösste mir bekannte Exemplar von Spezzia hat $7\frac{1}{2}$ Linien, das vom Hierlatz 2 Zoll Durchmesser.

A. Partschii Stur. Eine Form, die in sehr zahlreichen Exemplaren vorliegt und die ich mit keiner der bekannten Heterophyllen-Arten zu verbinden wage. Die weit umfassende und daher enggenabelte Schale stimmt in ihrer Gestalt mit der der meisten Heterophyllen, namentlich mit der des *A. heterophyllus* selbst überein, ihre Breite ist sehr veränderlich. Die inneren Umgänge sind mit Einschnürungen versehen, sonst glatt oder sehr fein haarförmig gestreift. Der letzte Umgang trägt starke Falten, die sich auf der Mitte der Seitenflächen erheben und stets stärker hervortretend über dem Rücken gerade zusammenlaufen. Falten sowohl als Zwischenräume sind mit feinen Radialstreifen bedeckt. Die Lobenzeichnung hat die Charaktere der Heterophyllen. Dorsallobus nur halb so tief als der obere Lateral. Die Sättel deutlich diphyllisch. Der Durchmesser der grössten Exemplare beträgt etwas über 2 Zoll. Die meisten Exemplare jedoch erreichen kaum 1 Zoll Durchmesser, wo dann der gefaltete Theil der Schale meist ganz fehlt. Herr Dionys Stur¹⁾ hatte diese Art als *A. Partschii* aufgeführt. Zwar wurde dieser Name bereits von Klipstein²⁾ für eine Cassianer Art angewendet, doch muss diese, da sie sich durch keine wesentlichen Merkmale von *A. Johannis Austriae* unterscheidet, wieder eingezogen werden.

A. Lipoldi Hau. Die stark aufgeblähte, auf Rücken und Seiten regelmässig gewölbte Schale mit ziemlich weit offenem Nabel, vollkommen glatte Oberfläche und deutlich diphyllische Sattelbildung charakterisiren diese Art; der Gestalt nach ähnelt sie der als *A. Rouyanus d'Orb.* beschriebenen Jugendform von *A. infundibulum d'Orb.*, von der sie sich durch einen offenen Nabel, dann dem *A. picturatus*, von dem sie sich durch viel beträchtlichere Dicke sowie durch die Details der Lobenzeichnung unterscheidet.

Zu den Fimbriaten gehören die folgenden Arten:

A. Czjzeki Hau. Vom Hierlatz liegt nur ein unvollständiges Bruchstück vor. Ein vollständiges Exemplar derselben Art jedoch erhielt ich von Herr Lavizzari von Besazio bei Mendrisio. Die drei bis 4 Umgänge sind etwas höher als breit, Rücken und Seiten abgeflacht; der Querschnitt beinahe rechteckig. Die dicht gedrängten Streifen der Oberfläche, von denen jeder dritte oder vierte mit Wellenbiegungen versehen ist, bilden auf der Seite eine markirte Bucht nach vorne, am Rücken eine tiefe Bucht nach rückwärts. Auf dem letzten Umgange finden sich fünf tiefe Einschnürungen, die denselben Verlauf haben wie die Streifen. Die Lobenzeichnung hat die allgemeinen Merkmale der Fimbriaten, Rückenlobus beträchtlich seichter als der obere Lateral; Sättel und Loben ziemlich regelmässig zweitheilig.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 26.

²⁾ Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen, Seite 109.

A. abnormis Hau. In Gestalt und Grösse dem *A. pygmaeus d'Orb.*¹⁾ sehr nahe stehend, unterscheidet sich diese Art hauptsächlich durch eine weit raschere Wachsthumszunahme. Bei einem Durchmesser von 9 Linien erkennt man nur drei Umgänge, deren letzter den dritten (bei *A. pygmaeus* den vierten) Theil des Durchmessers der Schale einnimmt. Wie bei letzterem sind die Umgänge, mindestens der letzte, etwas höher als breit, im Querschnitte beinahe rechteckig. Schale meist ganz glatt, nur auf den inneren Umgängen einiger Exemplare kurze dicke unregelmässige Radial-Rippen, die bis zur Hälfte der Höhe der Umgänge reichen. Lobenzeichnung besonders dadurch bemerkenswerth, dass der Dorsallobus stets ausser der Mittellinie des Rückens liegt. Er ist kaum tiefer als der obere Lateral. Sättel und Loben, ziemlich einfach, tragen den Charakter der Fimbriaten.

In Betreff der Gasteropoden theilte mir Herr Dr. M. Hörnes die nachfolgenden Notizen mit:

„*Chemnitzia Periniana d'Orb. 1850 (Pal. Franç., Terr. jur., tom. II, p. 36, tab. 243, f. 1, 2)*. Die Exemplare vom Hierlatz stimmen vollkommen mit der von d'Orbigny gegebenen Beschreibung und Abbildung überein. Das sehr spitze pfriemenförmige Gewinde besteht aus 10 bis 12 schwach gewölbten fast ebenen Umgängen, die mit langgestreckten mehr oder weniger deutlichen Längsrippen und mit feinen Querstreifen bedeckt sind. Diese Querstreifen sind besonders an der Basis gut entwickelt, und durch diese Eigenthümlichkeit unterscheidet sich die vorliegende Art auffallend von den mit ihr verwandten Arten (*Chemnitzia Baugieriana d'Orb.* und *Chemnitzia undulata d'Orb.*). Die Exemplare, welche d'Orbigny beschreibt, sind aus dem mittleren Lias der Umgebung von Chalon-sur-Saône (Saône et Loire) durch Herrn Perin-Corval gesammelt worden.“

„*Chemnitzia striata Hörn.* Hat im Allgemeinen einige Aehnlichkeit mit dem *Cerithium taeniatum Deslong. 1843 Mém. de la soc. Linn. de Norm. VII, pl. XI, fig. 14*. Die Schale ist 30 Millim. lang, 3 Millim. breit, walzenförmig, sehr zugespitzt, noch spitzer als die vorhergehende Form. Die einzelnen Umgänge sind schwach gewölbt, fast eben, und zeigen an ihrer Oberfläche halbmondförmige längliche Zuwachsstreifen und abwechselnd stärkere und schwächere Querlinien. Unterhalb der Naht befindet sich eine Spur einer Carina, wie bei *Cerith. taeniatum*, von dem sie sich jedoch durch den Mangel aller Längsrippen hinlänglich unterscheidet.“

„*Chemnitzia acutissima Hörn.* Hat viele Aehnlichkeit mit der vorigen, ist aber noch viel spitziger, so dass sie fast ein nadelförmiges Ansehen gewinnt; die Schale ist 28 Millim. lang und 2 Millim. breit, die Umgänge sind sehr schwach convex, fast eben und glatt. Die Spitze der Schale erscheint durch im Viereck stehende Längsrippen vierkantig; das Ganze hat das Aussehen einer dickeren an der Spitze vierseitig zugeschärften Nadel.“

¹⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 129, fig. 11—13.*

„*Trochus Deslongchampsii* Hörn. Die Hierlatzer Exemplare ähneln dem *Trochus monoplicus* d'Orb. (*Pal. Franç., Terr. jur., tom. II, pag. 248, tab. 305, fig. 6—9*) von Etoupe-Four (Calvados), ohne mit demselben vollkommen übereinzustimmen, da namentlich die den französischen Exemplaren eigenthümliche Falte an der Spindel gänzlich fehlt. Die Hierlatzer Exemplare wechseln zwischen 40 und 12 Millimeter Länge und 30 bis 12 Millim. Breite; es sind kegelförmige Schalen, das spitze Gewinde (der Windungswinkel beträgt 45°) besteht aus 8—10 wenig gewölbten fast ebenen Umgängen, die an ihrer Basis hart an der Naht mit einem scharfen Kiele versehen sind, unterhalb dessen an den grösseren Exemplaren ein, höchstens zwei Querstreifen sichtbar sind. Da die Schale aus mehreren Lagen besteht und die Stücke aus einem harten röthlich-weissen Kalksteine herausgeschlagen werden müssen, so ist die Oberflächenzeichnung verschieden, je nachdem sich die obere oder untere Schale löst; das letztere ist am häufigsten der Fall. Die Oberfläche der äusseren Schale ist mit ungemein feinen, unter der Loupe jedoch scharf hervortretenden Zuwachsstreifen bedeckt, welche schief herablaufen und den Kiel in eine Reihe engstehender scharfer Spitzen auflösen; die Basis des letzten Umganges ist mit starken Querstreifen bedeckt, so dass an der Kante desselben eine scharf markirte Verschiedenheit der Oberflächenzeichnung bemerkbar wird. Ist die obere Schale nicht vorhanden, so sind die Stücke glatt, der Kiel einfach, und es lassen sich nur entfernt stehende Zuwachsstreifen beobachten. Die Mündung ist fast viereckig und ein breiter tiefer Nabel durchbohrt die ganze Schale bis an die Spitze. Diese Art gehört zu den häufigsten Vorkommnissen am Hierlatz; auch in dem oberen Lias von Etoupe-Four kommt dieselbe nach einem Exemplare, welches Herr Deslongchamps als noch unbeschriebene Art einsendete, vor.“

„*Trochus epulus* d'Orb. 1850 (*Pal. Franç., Terr. jur., tom. II, pag. 253, tab. 307, fig. 1—4*). Die Hierlatzer Exemplare stimmen mit der Abbildung und Beschreibung von d'Orbigny vollkommen überein; es sind kegelförmige Schalen, deren Gewinde zwischen 30 und 50° derart variirt, dass eine ganze Reihe von Exemplaren zusammen gestellt werden kann, die sich durch nichts als den Windungswinkel unterscheiden. Die einzelnen Umgänge, 10—12 an der Zahl, sind eben und glatt. Die Spitze ist öfters stachelförmig emporgezogen, wie man diess auch an Exemplaren von Etoupe-Four, die wir der Güte des Herrn Deslongchamps verdanken, wahrnehmen kann. Die Mündung ist ein breites Viereck. Die Schale ist ungenabelt. — Ich trage kein Bedenken, sämmtliche vorliegende Formen, obgleich sie in Betreff ihres Windungswinkels so bedeutend variiren, mit dem *T. epulus* d'Orb. zu vereinigen, da sich keine scharfe Gränze angeben lässt und die Exemplare in den übrigen Eigenschaften vollkommen übereinstimmen. Diese meine Ansicht wird noch durch eine Anzahl Exemplare von Etoupe-Four bestärkt, an denen man dieselbe Verschiedenheit beobachten kann. — *Trochus epulus* kömmt ziemlich häufig am Hierlatz vor.“

„*Trochus carinifer* Hörn. Dieser *Trochus* hat die grösste Aehnlichkeit mit dem vorhergehenden, nur der Windungswinkel ist noch kleiner (25°) und die einzelnen Umgänge, 15 an der Zahl, sind nicht abgerundet, wie man diess an der Basis des letzten Umganges beobachten kann, sondern scharf und durch einen Kiel getrennt; er ist 15 Millim. lang, 8 Millim. breit. Diese Art scheint am Hierlatz ziemlich selten zu sein, denn mir liegen nur drei Exemplare vor.“

„*Trochus lateumbilicatus* d'Orb. 1847 (*Pal. Franç., Terr. jur., tom. II, p. 249, tab. 306, fig. 1—4*). Die Hierlatzer Exemplare sind fast noch einmal so gross wie die von Etoupe-Four, welche d'Orbigny beschreibt, allein sie stimmen sonst ganz gut überein; es sind kegelförmige, bauchige Schalen mit spitzem Gewinde, das aus ebenen glatten Umgängen besteht, die mit einen tiefen aber nicht sehr breiten Nabel durchbohrt sind. Diese Species scheint am Hierlatz nicht sehr häufig vorzukommen, denn es liegen mir nur wenige Exemplare vor. D'Orbigny führt diese Art noch aus dem mittleren Lias vor Coutard bei Saint Amand (Cher) an.“

„*Trochus Simonyi* Hörn. Dieser *Trochus* ähnelt dem *Trochus carinifer*, unterscheidet sich jedoch von demselben dadurch, dass die oberen Umgänge mit einer dreifachen Reihe von Knoten versehen sind, welche an den unteren Windungen sich in einfache Querreifen verwandeln. Die Schale ist nicht genabelt. Die Exemplare sind 18 Millim. lang und 8 Millim. breit. Der Windungswinkel beträgt 18° . Diese Art kommt ziemlich häufig am Hierlatz vor und ist durch die mit Knoten versehene Spitze leicht erkennbar. Ich benenne diese schöne Form zu Ehren des Herrn Prof. Simony, welcher zuerst die Ablagerung am Hierlatz auffand und durch dessen Hand die meisten Stücke gesammelt wurden, deren ich mich bei der Beschreibung bediene.“

„*Trochus aciculus* Hörn. Die Exemplare vom Hierlatz haben einige Aehnlichkeit mit dem *Trochus acis* d'Orb. (*Pal. Franç., Terr. jur., tom. II, tab. 313, fig. 13—16*), ohne jedoch mit ihm ident zu sein, da er ungenabelt ist, während jene einen kleinen aber deutlichen Nabel zeigen. Die Schale ist 14 Millim. lang, 10 Millim. breit, kegelförmig, das Gewinde spitz (der Windungswinkel beträgt 43°), die einzelnen Umgänge stark gewölbt, übrigens glatt. Nicht sehr häufig.“

„*Delphinula reflexilabrum* d'Orb. 1847 (*Pal. Franç., Terr. jur., t. II, pag. 317, tab. 323, fig. 14—16*). Die Schale ist eiförmig zusammengedrückt, 12 Millim. lang, 8 Millim. breit, mit einem sehr schwachen Nabel versehen. Das Gewinde ist stumpf, der Windungswinkel beträgt ungefähr 120° . Die einzelnen Windungen sind stark convex und glatt. Die Mündung ist klein, rund; der rechte Mundrand ist stark erweitert und umgebogen (das beste Kennzeichen dieser Art).“

„Die Hierlatzer Exemplare, von denen mir eine grössere Anzahl vorliegt, stimmen vollkommen mit denen von Etoupe-Four überein, die Deslongchamps einsendete und welche d'Orbigny beschreibt und abbildet. Diese charakteri-

stische Form liefert, abgesehen von den übrigen Arten, einen sicheren Beweis von der merkwürdigen Uebereinstimmung der liassischen Fauna von Etoupe-Four mit der vom Hierlatz.“

„*Euomphalus orbis* Reuss (Dunker, *Palaeontographica*, Band III, pag. 114, Taf. XVI, Fig. 1). Reuss hat diese Art trefflich beschrieben und abgebildet, daher ich hier bloss auf seinen Aufsatz verweise und nur bemerken will, dass diese schöne Schnecke nach den mir vorliegenden Exemplaren häufig am Hierlatz vorkömmt.“

„Nach der beigelegten Bemerkung des Herrn Dunker findet sich diese Species auch in dem dichten Liaskalke vom Heinberg bei Göttingen, mit dem unsere Ablagerungen in Betreff der Fauna ebenfalls verwandt sind.“

„*Euomphalus ornatus* Hörn. Von dieser Art liegen mir aus den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt nur zwei Fragmente vom Hierlatz und eines von der Gratzalpe vor, die zwar keine vollständige Beschreibung der Art zulassen, die jedoch hinlänglich charakteristische Merkmale zur Feststellung einer neuen Art zeigen. *Euomphalus ornatus* hat im Allgemeinen viele Aehnlichkeit mit *Euomphalus orbis*, es treten nur an dem Rande statt dem Kiele entfernt stehende Knoten auf, ungefähr wie bei *Straparolus sinister d'Orb.* (*Terrains jurassiques*, tab. 322, fig. 1—7), nur stehen die Knoten bei den Hierlatz Exemplaren viel entfernter. Die ganze Schale ist ferner mit feinen Kreislinien bedeckt, welche an dem horizontalen Theile der Schale viel schwächer sind als an dem verticalen, wodurch sich diese Species, abgesehen von den übrigen Merkmalen, von der früheren leicht unterscheidet; denn bei der letzten sind diese Spirallinien an dem horizontalen und verticalen Theile von gleicher Stärke. Diese Kreislinien bilden bei jedem Knoten eine starke Welle. Ausserdem bemerkt man noch an der Oberfläche halbmondförmige schwache Zuwachsstreifen.“

„*Euomphalus excavatus* Reuss (Dunker, *Palaeontographica*, Bd. III, pag. 115, Tafel. XVI, Fig. 2). Auch diese Art hat Reuss genau beschrieben, daher ich nur bemerken will, dass dieselbe eben so häufig wie *Euomphalus orbis* in den Hierlatz-Schichten vorkömmt.“

„*Euomphalus Reussii* Hörn. Mir liegen von dieser Species nur einige wenige Exemplare von der Gratzalpe und drei kleine (13 Millimeter breite) Exemplare vom Hierlatz vor, von denen noch dazu eines von dem umgebenden harten Kalkstein so weit umhüllt ist, dass nur ein kleiner Theil der letzten Windung sichtbar ist, welcher jedoch gross genug ist, um diese merkwürdige Species erkennen zu lassen. Sie hat auf den ersten Anblick das Aussehen eines Pentakrinitenstielgliedes; es ist eine deutlich fünfseitige, 5 Millimeter dicke Scheibe, die oben und unten schüsselförmig vertieft ist, gerade so wie die vorhergehende Species. Am Rande der Schale befindet sich eine rosenkranzförmige Carina, die durch die stark gebogenen Zuwachsstreifen hervorgebracht zu werden scheint. Die ganze Schale ist ferner mit Kreislinien bedeckt, welche in gleicher Stärke an dem horizontalen und verticalen Theile auftreten. Die

Mündung ist fast viereckig, ganz so wie bei *Euomphalus excavatus Reuss*, mit dem *E. Reussii* so verwandt ist, dass ich ihn anfangs nur für ein merkwürdig verdrücktes Individuum jener Art ansehen wollte, bis durch Auffindung eines zweiten Exemplares jeder Zweifel schwand und diese fünfseitige Form sich als Charakter einer eigenthümlichen Species herausstellte. Zu bemerken ist noch, dass man bis jetzt bei keinem *Euomphalus* eine ähnliche Form beobachtet hat, sondern alle mir zugänglichen Exemplare und Zeichnungen stets kreisförmige Windungen darstellten."

„*Pleurotomaria Anglica* Sow. (Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, Bd. III, p. 69, Taf. 184, Fig. 8), (d'Orbigny, *Pal. Franç., Terr. jur., tom. II, taf. 346*). Die Hierlatzer Exemplare stimmen vollkommen mit den Exemplaren aus England, Frankreich und Deutschland, die sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes befinden, und mit den Abbildungen von Goldfuss und d'Orbigny. Ich übergehe daher eine weitere Beschreibung und will nur bemerken, dass nach einer Reihe von Exemplaren, die mir vorliegen, die Oberflächengestaltung der Schale bei dieser Art sehr wechselt, namentlich sind die einzelnen Umgänge nach dem Alter ziemlich verschieden; so z. B. tritt die zweite Knotenreihe unterhalb dem Kiele erst im späteren Alter auf, wie man diess auch an der Abbildung von d'Orbigny bemerken kann. Dieser Umstand hat Münster verleitet, aus einem Jugend-Exemplare von *Pleurotomaria Anglica* eine eigene Species *Pleurotomaria tuberculato-costata Münster* (Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, Band III, pag. 70, Taf. 184, Fig. 10) zu machen. Es unterliegt ferner keinem Zweifel, dass die *Pleurotomaria undosa Deslongch.* (*Mém. Lin. Calvad. VIII, 77, tab. 12, fig. 2*) von Etoupe-Four hierher gehört. Ja die Exemplare vom Hierlatz stimmen am meisten mit den Abbildungen, die Deslongchamps von dieser Art gibt, überein. Deslongchamps glaubt nämlich, diese Art als eine von der *P. Anglica* getrennte betrachten zu müssen, da Sowerby die *Pleurotomariae Anglica* aus dem blauen, d. h. aus dem unteren englischen Lias anführt, während seine Exemplare sich in den Mergeln von Etoupe-Four, d. h. in den oberen Liasschichten fanden; allein nach dem Fundorte-Verzeichnisse, welches Bronn in der neuen Ausgabe seiner *Lethaea* (Seite 302) von der *Pleurotomaria Anglica* gibt, zeigt sich die grosse verticale Verbreitung dieser Art, so dass nach Thirria dieselbe selbst in dem unteren Oolith von Calmoutiers im Hoch-Saône-Département vorkommen soll."

„Die *Pl. Anglica* gehört zu den gemeineren Vorkommnissen am Hierlatz."

„*Pleurotomaria principalis* Münst. (Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, Band III, pag. 72, Taf. 185, Fig. 10). Die Uebereinstimmung der Hierlatzer Exemplare mit den Abbildungen von Goldfuss ist nicht ganz vollständig, jedoch so weit genau, dass diese Formen ohne weiters als Varietäten der angeführten Species angesehen werden dürfen. Die *Pl. principalis* kommt nach Münster in Amberg und nach d'Orbigny (*Prod. I, pag. 249*) auch in Frankreich in Verpilliere (Isère) vor. d'Orbigny setzt sie in sein *Toarcien*."

„Am Hierlatz scheint diese Species ziemlich häufig zu sein, doch sind gute Exemplare selten.“

„*Pleurotomaria Hierlatzensis Hörn.* Diese Art hat in ihrer Hauptform einige Aehnlichkeit mit der *P. Agassizii Münster* von Nattheim (Goldfuss, *Petref. Germ.* Band III, pag. 75, Taf. 86, Fig. 9). Die Schale 13 Millim. lang, 10 Millim. breit; der Windungswinkel beträgt 53 Grade. Die 7 wenig convexen fast ebenen Windungen zeigen keine auffallenden Erhabenheiten, die Oberfläche derselben ist nur mit feinen Querlinien und erhabenen Zuwachsstreifen bedeckt, welche letztere durch die in der Mitte der Umgänge befindliche Spaltrinne zurückgezogen erscheinen. Die Schale ist genabelt. Diese Art kommt nicht sehr häufig am Hierlatz vor.“

„*Pleurotomaria rotellaformis Dunk.* (1847 *Palaeontographica*, Band I, pag. 111, Taf. 13, Fig. 12) = *Pleurotomaria heliciformis Deslongch.* (1848 *Mém. de la Soc. Linn. de Norm. tom. 8, pag. 149, tab. 17, fig. 2* von Fontaine-Etoupe-Four). Von dieser Art liegen mir nur einige wenige schlecht erhaltene Exemplare vom Hierlatz vor, welche aber bei Vergleichung mit den Original-Exemplaren, die das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet von Herrn Deslongchamps selbst erhielt, keinen Zweifel über die Richtigkeit der Bestimmung übrig lassen. Dunker hat diese Art zuerst (1847) aus dem Lias von Halberstadt beschrieben.“

„*Pleurotomaria Buchii Deslongch.* (1848 *Mém. Soc. Linn. de Norm. tom. 8, p. 92, tab. 15, fig. 8*). Von dieser Art liegt mir nur ein wohlerhaltenes Exemplar vor, welches mit den unter obiger Bezeichnung von Deslongchamps eingesendeten Originalstücken von Fontaine-Etoupe-Four vollkommen übereinstimmt.“

„*Pleurotomaria expansa Goldf.* Die Hierlatzer Exemplare entsprechen im Allgemeinen den Zeichnungen und Beschreibungen von Goldfuss, Bronn, Deslongchamps u. s. w., allein sie sind mehr breitgedrückt; da sie jedoch in den übrigen Eigenschaften übereinstimmen, so stelle ich sie vorläufig hieher, bis durch Auffindung einer grösseren Anzahl von Exemplaren die Bestimmung festgestellt wird.“

„*Pleurotomaria Suessii Hörn.* Diese Art hat in ihrer Hauptform einige Aehnlichkeit mit der *Pleurotomaria disticha Goldfuss* (*Petref. Germ.* pag. 76, Taf. 97, Fig. 5). Die Schale ist stumpf-kegelförmig (der Windungswinkel beträgt 105°), 33 Millim. breit, 18 Millim. hoch. Das Gewinde besteht aus fünf wulstförmigen breitgedrückten Umgängen, die an ihrer unteren Hälfte ein breites Band (die Spaltdecke) zeigen. Oberhalb derselben laufen von den Nähten kleine engstehende Rippen aus und biegen sich an derselben nach rückwärts; unterhalb bemerkt man nur stärkere Querstreifen. Ein sehr breiter tiefer Nabel durchbohrt die ganze Schale. Diese Art scheint am Hierlatz nicht sehr häufig vorzukommen.“

„*Trochotoma striata Hörn.* Von dieser Art liegt mir nur ein einziges aber wohlerhaltenes Exemplar vor; sie hat in Betreff der Hauptform Aehnlich-

keit mit der *Trochotoma acuminata Deslongchamps* (*Mém. Soc. Linn. de Norm. tom. 7, pag. 108, tab. 8, fig. 11—15*), wie ich bei Vergleichung der von Deslongchamps eingesendeten Original-Exemplare entnehme, unterscheidet sich jedoch durch den Mangel eines Kieles an der Basis. Die Schale hat ein ziemlich spitzes Gewinde (der Windungswinkel beträgt 70 Grad), sie ist 40 Millim. hoch und eben so breit und besteht aus 6—7 convexen, an der Basis ebenen Windungen; in der Mitte derselben bemerkt man ein breites Band (die Spaltdecke), das nur durch halbmondförmige Zuwachsstreifen bemerkbar wird. Die ganze Schale ist mit engstehenden Streifen bedeckt (daher der Name) und nicht sehr breit aber tief genabelt."

„*Trochotoma Haueri Hörn.* Diese Art hat eine entfernte Aehnlichkeit mit *Trochotoma (Ditremaria) Rathierana d'Orbigny* (*Terr. jur., tab. 342, fig. 8*), allein sie ist viel kleiner und spitzer. Der Windungswinkel beträgt 60°, die Schale ist 20 Millim. hoch und 17 Millim. breit; die einzelnen Windungen, 6 bis 7 an der Zahl, sind stufenförmig mit einem äusserst schiefen Dache. Die Stufe wird durch die Spaltdecke hervorgebracht, welche sich unterhalb der Mitte der Windungen befindet und durch halbmondförmige Zuwachsstreifen scharf markirt ist; an dem schiefen Dache bemerkt man engstehende Längsrippchen, welche von der Naht aus sich nach rückwärts biegen, unterhalb der Spaltdecke setzen dieselben mit einer schwachen Krümmung nach vorne fort. Ausserdem ist die ganze Schale, namentlich der unter der Spaltdecke befindliche Theil jedes Umganges, mit feinen Querstreifen bedeckt. Der Nabel ist eng aber tief."

„*Neritopsis elegantissima Hörn.* Diese Art hat eine entfernte Aehnlichkeit mit *Neritopsis Hebertana d'Orbigny* (*Terr. jur., tab. 300, fig. 1*). Die Schale ist länglich-schief, ungenabelt, 17 Millim. lang, 20 Millim. breit; das Gewinde ist kurz und besteht aus drei Windungen, welche an Grösse ungemein rasch zunehmen. Die ganze Schale ist mit entfernt stehenden scharfen starken Längsrippen bedeckt, von denen sich 5 auf dem letzten Umgange befinden. Diese Rippen zeigen das Eigenthümliche, dass sie in ihrer Mitte gespalten sind, d. h. es sind in der That zurückgebliebene Mundränder, unter welchen die Schale wieder fortgebaut wurde. Dadurch erscheint die Rippe wie der Länge nach entzweigeschnitten. Ausserdem ist die ganze Schale noch mit feinen an Grösse abwechselnden Querlinien bedeckt; die Mündung ist fast rund; der rechte Mundrand stark umgebogen, innen glatt; der Spindelrand ist mit einer Fortsetzung des Mundrandes bedeckt. Diese Art ist am Hierlatz ziemlich häufig, denn es liegen mir 20 mehr oder weniger wohlerhaltene Exemplare vor."

„*Rimula austriaca Hörn.* Die Schale ist stark, kegelförmig und hat einen spiralförmig eingerollten Wirbel, wie viele *Emarginula*-Arten; vor demselben öffnet sich eine kurze Spalte, die sich nach innen erweitert und in eine Art kurze Röhre fortsetzt. Die grössten Exemplare vom Hierlatz sind 20 Millim. lang, 18 Millim. breit und 8 Millim. hoch. Die Aussenfläche ist mit 20 Längsrippen bedeckt, welche vom Scheitel aus divergirend mit zunehmender Stärke nach dem Rande sich

herabziehen; zwischen jeder stärkeren Rippe befindet sich eine schwächere. Die Innenfläche ist glatt und zeigt den Aussenrippen entsprechende Furchen. Diese Art kommt nicht sehr selten am Hierlatz vor; die k. k. geol. Reichsanstalt besitzt 8 Stücke davon."

Den eingeschlossenen organischen Resten zu Folge gehören demnach auch die Hierlatz-Schichten unzweifelhaft der Liasformation an. Sie lieferten bisher, mit Ausnahme der *Pleurotomaria Anglica*, nur Arten, die ausser den Alpen die mittleren und oberen Abtheilungen dieser Formation charakterisiren. Dieser Umstand und ihre Lage unmittelbar auf unterem Lias (Dachsteinkalk) berechtigen sie so gut wie die Adnether-Schichten als oberen Lias zu bezeichnen. Dass sie bisher nicht wie die Adnether-Schichten auch eine beträchtlichere Anzahl von Arten des unteren Lias geliefert haben, ferner dass sie schon einige wenige Arten mit den Klaus-Schichten gemeinschaftlich haben ¹⁾, scheint dafür zu sprechen, dass man für sie ein etwas jüngeres Alter beanspruchen müsse als für diese letzteren. Dagegen ist ihre Lage unmittelbar auf Dachsteinkalk ganz analog jener der Adnether-Schichten, die unmittelbar auf Kössener-Schichten liegen (auf der Gratzalpe sollen sie, wie schon erwähnt, unter Adnether-Schichten liegen); endlich stimmen zwei Arten, *A. Jamesoni* und *A. Partschi*, wirklich überein.

Unter diesen Verhältnissen mögen sie hier vorläufig noch in ein Glied vereinigt und zum Gegensatz der im Vorigen nachgewiesenen unteren Liasschichten als oberer Lias bezeichnet werden.

III. Juraformation. Geringere Sicherheit als in Betreff der verschiedenen Liasgebilde herrscht in Beziehung auf jene, welche der Juraformation zugezählt werden müssen. Ich glaube sie vorläufig in zwei Gruppen trennen zu dürfen, deren untere die Klaus- und Vilsener-Schichten umfasst, während der oberen die hornsteinreichen Kalksteine von St. Veit bei Wien, die im Gebiete des Wiener-sandsteines auftretenden Stollberger-Schichten und andere mehr isolirte Vorkommen zufallen würden, die weiter unten ausführlicher besprochen werden sollen.

1. Klaus-Schichten. Braunroth oder ziegelroth gefärbte oft oolithische Kalksteine, die besonders auf der Klausalpe bei Hallstatt durch ihren Petrefacten-Reichthum sich auszeichnen. Sie liegen daselbst ungleichförmig auf weit älteren Gesteinen, den Dachsteinkalken, und liefern so den Beweis, dass die ersten Hebungen der Alpen noch vor der Ablagerung der Juragebilde erfolgten.

Andere Punkte ihres Vorkommens liegen weiter gegen Osten, in der Nähe von Wien; es ist daselbst schwierig, sie mit Sicherheit von den ihnen petrographisch ganz gleichen Adnether-Schichten zu trennen, mit welchen sie z. B. zu Enzesfeld (siehe Seite 745) zusammen vorkommen.

¹⁾ S u e s s, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 2. Heft, Seite 17.

Die folgende Tabelle enthält eine Aufzählung der Versteinerungen der Klaus-Schichten. Nur auf der Klaus- und Landneralpe selbst wurde bisher eine reichere Menge derselben aufgefunden, die, wenn auch durch einzelne Arten mit den Liasschichten verbunden, doch jedenfalls eine eigenthümliche Fauna darstellen.

Klaus-Schichten.	Ennsfeld	Oed	Wolfsgrub	Mandingerwand	Miesenbachthal	Klausriegler (Steyers.)	Karbachgraben im Rinnbachthale	Klausalpe	d'Origny
<i>A. tatricus</i> Pusch.	X	X		X	X			h	Call.
„ <i>Zignodianus</i> d'Orb.	X	X	X		X			X	Call.
„ <i>Hommairei</i> d'Orb.	X	X	X					X	Call.
„ <i>ptychoicus</i> Quenst.						X			—
„ <i>haloricus</i> Hau.								X	—
„ <i>subobtusus</i> Kud.								X	—
„ <i>Kudernatschi</i> Hau.								h	—
„ <i>tripartitus</i> Rasp.	X							X	Call.
„ <i>Humphriesianus</i> Sow. ? ..	X							X	Baj.
„ <i>subradiatus</i> Sow.								X	Baj.
„ <i>Eudesianus</i> d'Orb.						X		h	Baj.
„ <i>Erato</i> d'Orb. ? ..								X	—
<i>Rhynchonella senticosa</i> sp. Schloth.							X	X	—
„ <i>Hausmanni</i> sp. Zeuschn.								X	—
<i>Terebratula Bouéi</i> Zeuschn.								X	—
„ <i>Simonyi</i> Suess.								X	—

Die Petrefacten der vorhergehenden Liste habe ich schon früher ¹⁾ aufgezählt und auf die grosse Aehnlichkeit hingewiesen, die zwischen ihnen und jenen von Swinitza im Danate besteht. Nur in Betreff einzelner Arten erscheinen noch einige Bemerkungen erforderlich.

Orthoceren wurden bisher an den Fundorten sicher bestimmter Klaus-Schichten in den nordöstlichen Alpen nicht aufgefunden. Eine Art mit randlichem Siphon vom Albenstein bei Reichraming gehört aber wahrscheinlich hierher. Sicher ist dagegen das Vorkommen einer Art ebenfalls mit randlichem Siphon in Swinitza. Einige Exemplare, von Kudernatsch gesammelt, befinden sich im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete.

A. tatricus Pusch. Als die bezeichnendsten Merkmale dieser Art sind zu betrachten: die geraden oder nur sanft gebogenen Einschnürungen des Kernes, die auf der Schalenoberfläche entweder ganz verschwinden oder nur durch schwache Wülste angedeutet sind, glatte oder sehr fein gestreifte Oberfläche. Das grösste Exemplar aus unserer Klaus-Schichten von 5 1/2 Zoll vom Miesenbachthale hat die Streifung der Schalenoberfläche gut erhalten, sonst hat man es meist nur mit Steinkernen zu thun.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 1. Heft, Seite 184.

A. Zignodianus d'Orb. Vollkommen übereinstimmend mit d'Orbigny's schöner Abbildung¹⁾. Die knieförmig gebogenen Einschnürungen, die besonders tief auf dem Rücken eingesenkt sind, dann die Falten am Rücken unterscheiden diese Art leicht und sicher von der vorhergehenden. Dass bei unseren Exemplaren der erste Lateralsattel triphyllisch erscheint, wurde schon früher erwähnt.

A. Hommairei d'Orb. Durch die mehr oder weniger rechteckige Gestalt des Querschnittes und besonders durch die Wülste am Rücken bezeichnet; die Exemplare aus den Klaus-Schichten unterscheiden sich in nichts von denen die d'Orbigny abbildet²⁾.

A. ptychoicus Quenst. In der Gestalt sehr ähnlich dem Vorhergehenden, unterscheidet sich diese Art doch gut durch die Lobenzeichnung, indem die Endblätter des Rückensattels und des ersten Lateralsattels noch einmal getheilt sind, so dass diese Art zwischen der Familie der Heterophyllen und jener der Ligaten in der Mitte steht; auch finden sich die Rückenwülste nur auf der Wohnkammer, während sie bei *A. Hommairei* auch auf dem gekammerten Theile der Schale zu beobachten sind.

A. subobtusus Kud. Nur wenige Exemplare und diese nicht sehr vollständig erhalten, liegen von dieser von Kudernatsch sehr gut charakterisirten Art³⁾ vor. Seiten und Rücken dieser Exemplare sind etwas weniger abgeflacht; bei einem Exemplare ist die Schale fein gestreift, im Uebrigen ist die Uebereinstimmung mit den Exemplaren von Swinitza vollständig.

Ammonites Kudernatschi Hau. Kudernatsch wagte es nicht, diese Art, die er sehr genau beschrieb und abbildete⁴⁾, von *A. heterophyllus* zu trennen. Die angeführten Merkmale jedoch, der gerade Verlauf der Streifen über dem Rücken, dann die sehr abweichende Lobenzeichnung rechtfertigen jedenfalls die Aufstellung einer neuen Art, die nur dann einzuziehen wäre, wenn es gelingt, durch Beobachtung wirklicher Uebergänge die Zahl der Heterophyllen-Species überhaupt zu verringern.

A. tripartitus Rasp. polystoma Quenst. Vollkommen übereinstimmend mit den Zeichnungen, die d'Orbigny⁵⁾ und Quenstedt⁶⁾ von dieser Art geben, nur dass die Krümmung der Furchen am Rücken, besonders bei den kleineren Exemplaren, weniger deutlich ist.

A. Humphriesianus Sow.? Die wenigen bisher auf der Klausalpe gefundenen Exemplare stimmen in Betreff der Gestalt vollständig mit denen von Swinitza, die Kudernatsch⁷⁾ abbildet, überein; nur sind die Rippen etwas größer,

¹⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, pl. 182.*

²⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, pl. 173.*

³⁾ Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, I. Band, 2. Abtheilung, Nr. 1, Seite 7.

⁴⁾ A. a. O. Seite 6, Taf. I, Fig. 5—9.

⁵⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 197, fig. 1—4.*

⁶⁾ Die Cephalopoden, Taf. 20, Fig. 8.

⁷⁾ Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, I. Jahrgang, 2. Abtheilung, Nr. 1, Taf. III, Fig. 5, 6.

ihre Zahl daher etwas geringer. Ob aber diese Art wirklich mit *A. Humphriesianus* vereinigt werden dürfe, scheint noch sehr zweifelhaft. Zwar ist die Gestalt der Schale in jeder Beziehung gleich der der Varietäten mit engem Nabel, wie sie d'Orbigny (Taf. 134) darstellt und wie sie sich in einigen Exemplaren von Moutiers im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete vorfinden; selbst der Kragen bei der Mundöffnung zeigt sich bei einigen Exemplaren von Swinitza ganz in gleicher Weise, dagegen aber lässt die Lobenzeichnung, so weit sie blossgelegt werden konnte, einige nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten erkennen. Die Seitenloben nämlich (3 bis 4 an der Zahl) stehen alle auf gerader Radiallinie, während die unteren derselben schon vom zweiten angefangen bei den bisher veröffentlichten Abbildungen so wie bei sämtlichen Stücken des echten *A. Humphriesianus* in den hiesigen Sammlungen schief gestellt sind. Bei den Exemplaren von Swinitza fällt der zweite Seitenlobus gerade auf die Knotenreihe, bei denen von der Klausalpe schon unter dieselbe, so dass für den dritten Hilfslobus kaum mehr Raum erübrigt.

Ammonites subradiatus Sow. Eine Reihe der von Kudernatsch als *A. Henrici*¹⁾ beschriebenen Ammoniten von Swinitza schliesst sich so genau der genannten Species, von welcher das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet sehr gute Exemplare aus dem Eisenoolith von Bayeux besitzt, an, dass man an ihrer Identität nicht zweifeln kann. Zwischen die weiteren von Kudernatsch Fig. 11 gezeichneten Sicheln fügen sich nämlich nahe am Rücken die Enden zahlreicher feinerer Sicheln ein. Andere Exemplare von Swinitza, die aber den Ersteren durch die mannigfachsten Uebergänge verbunden sind, haben freilich eher die Form von *A. Henrici* und *A. canaliculatus*, indem sich zwischen den grösseren auf den inneren Windungen gedrängt stehenden nach aussen immer weiter auseinander rückenden Rippen keine feineren Falten einschieben. Doch fehlt allen, wie auch Kudernatsch bemerkt, die tiefe Furche auf der Mitte der Seitenflächen, woselbst sich vielmehr, wenigstens bei erhaltener Schale, eine erhöhte Längswulst findet, wie sie auch bei *A. subradiatus* vorkommt. Diese letzteren Formen scheinen von *A. Waterhousei* Lycett²⁾ kaum verschieden; höchstens dass der Letztere einen noch etwas engeren Nabel besitzt.

A. Eudesianus d'Orb. Ein grosses Exemplar der von Kudernatsch³⁾ als *A. adeloides* bezeichneten Species, welches das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet von Swinitza erhielt, scheint mir zu beweisen, dass die genannte Art eingezogen und mit *A. Eudesianus* d'Orb. vereinigt werden müsse. Dieses Exemplar erreicht einen Durchmesser von 7 Zoll. Die Buchten an den Rippenstreifen finden sich nicht allein in der Rückengegend, sondern auch an den Seiten. Ihre Zahl ist zwar etwas geringer (3—4) als sie d'Orbigny für *A. Eudesianus*

1) Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, I. Band, 2. Abtheilung, Nr. 1, Taf. 2, Fig. 9—13.

2) *Mollusca from the great Oolite. Paleontogr. Soc. 1850, tab. 1, fig. 4.*

3) Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, I. Band, 2. Abtheilung, Nr. 1, Seite 9.

angibt (6), doch kann bei der vollkommenen Uebereinstimmung in allen übrigen Merkmalen, und bei der Veränderlichkeit, welche, wie das in Rede stehende Exemplar beweist, die gewiss zusammengehörigen Exemplare von ein und derselben Localität in dieser Beziehung zeigen, darauf hin wohl kaum eine Trennung der Art begründet werden. Derselben Species muss auch eine Reihe von Exemplaren von der Klausalpe beigezählt werden. Sie unterscheiden sich von den Exemplaren von Swinitza nur durch grössere Entfernung der Rippenstreifen, dann durch den gänzlichen Mangel deutlicher Buchten, der aber wohl theils durch minder gute Erhaltung der Oberfläche, theils durch die Kleinheit der vorliegenden Exemplare erklärt werden kann.

A. Erato d'Orb.? Die von K u d e r n a t s c h als *A. Erato d'Orb.* bezeichneten Ammoniten¹⁾ stehen dem *A. oolithicus d'Orb.*²⁾ sehr nahe; ob d'Orbigny's *A. Erato* in der That eine vom Letzteren verschiedene Species bildet, kann ohne Kenntniss seiner Lobenzeichnung wohl nicht entschieden werden. Die Exemplare von Swinitza und von der Klausalpe sind in der äusseren Gestalt ziemlich variabel, man kann schmale Exemplare mit engem Nabel und aufgeblähtere mit weiterem Nabel unterscheiden. Die Lobenzeichnung, die unabgewickelt in Fig. 4 von K u d e r n a t s c h richtiger gegeben ist als abgewickelt in Fig. 6, stimmt in der allgemeinen Anordnung in Zahl und Grössenverhältniss der Loben und Sättel nahe mit d'Orbigny's Zeichnung von der der *A. oolithicus* überein. Der einzige freilich nicht unwesentliche Unterschied liegt in der mächtigen Entwicklung eines ganz unsymmetrisch gegen die Mittellinie des Rückens vorgreifenden Seitenarmes des oberen Laterallobus, dem ein ähnlicher Seitenarm auch bei den weiter folgenden Seitensätteln entspricht. Die Exemplare von Swinitza so wie die von der Klausalpe lassen in gleicher Weise diese Seitenarme erkennen, die bei d'Orbigny's Zeichnung ganz fehlen.

Den Klaus-Schichten zunächst darf man wohl auch die Vilser-Schichten anreihen. Der schon lange bekannte Gunstberg bei Windischgarsten³⁾ blieb der einzige Punct in unserem Gebiete, in dem sie beobachtet wurden. Nur aus grauem Kalksteine von Grossau citirt Q u e n s t e d t⁴⁾ seine *Terebratula (Rhynchonella) trigona*, die, auch in Windischgarsten häufig, auf das Vorkommen von Vilser-Schichten in der genannten Gegend hindeuten würde. In einem weissen Kalksteine, der durch grosse Steinbrüche aufgeschlossen ist, findet man am Gunstberge in unzähliger Menge einige Arten von Terebrateln eingeschlossen, die vollkommen mit jenen von Vils übereinstimmen, welche L. v. B u c h nach Exemplaren aus der Münster'schen Sammlung als angeblich aus dem Kapruner-

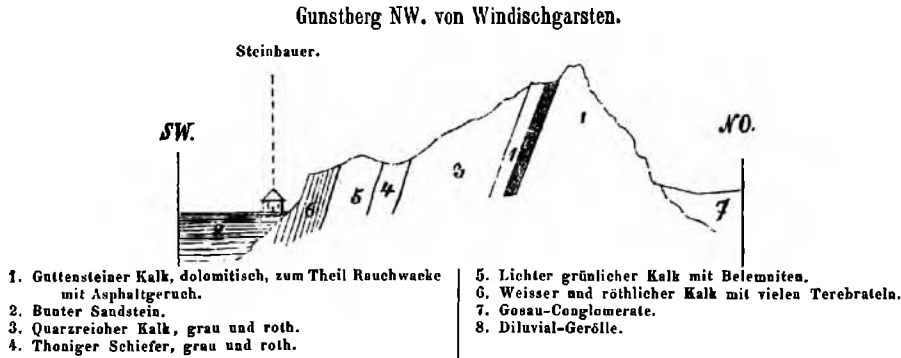
¹⁾ Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, I. Band, 2. Abtheilung, Nr. 1, Seite 10, Taf. 2, Fig. 4—8.

²⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, tab. 126, fig. 1—4.*

³⁾ W. H a i d i n g e r, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften, 3. Band, Seite 364.

⁴⁾ Handbuch der Petrefactenkunde, Seite 458.

Thal stammend beschrieb ¹⁾. Zusammen mit den Terebrateln erkennt man Crinoidenstielglieder; auch einige kleine Ammoniten sollen in demselben Steinbruche gefunden worden sein. Ueber die Lagerung dieser weissen zum Theile etwas röthlichen Kalksteine theilte mir Herr Bergrath J. Czjžek das beifolgende Profil mit. Die ganze Schichtenfolge über den Guttensteiner Kalken (1) muss man wohl dem Jura zuzählen.



Die an der bezeichneten Stelle vorkommenden Terebrateln gehören nach der neuerlichen Untersuchung des Herrn E. SUESS zu den folgenden Arten:

Terebratula antipecta L. v. Buch,

„ *pala* L. v. Buch,

Rhynchonella senticosa Schloth.,

„ *trigona* sp. Quenst.,

denen sich noch einige neue Arten anschliessen.

Eine dieser Arten, die *Rhynchonella senticosa*, findet sich auch in den eigentlichen Klaus-Schichten.

Eine weitere Stelle des Vorkommens der Vilsener-Schichten und zwar in den Südalpen wird durch eine Sendung, welche die k. k. geologische Reichsanstalt den Herrn A. PISCHL und Orsi in Roveredo verdankt, angezeigt. Es befinden sich bei dieser Sendung eine *Terebratula pala* mit der Bezeichnung Volano bei Roveredo und eine *T. antipecta* mit der Bezeichnung Vallunga bei Roveredo.

Die Klaus-Schichten wurden in den nordöstlichen Alpen früher dem Oxford beigezählt, hauptsächlich weil die ihnen wie es schien gleichaltrigen Gebilde mit *Ammonites taticus* und *Terebratula diphya* nach dem Vorgange von L. v. Buch allenthalben als ein Aequivalent dieses Formationsgliedes betrachtet wurden. Herr E. SUESS ²⁾ wies zuerst auf die Gründe hin, welche es wahrscheinlich machen, dass sie eher als ein Aequivalent des braunen Jura zu betrachten seien. Die vorhergehende Liste zeigt, dass Arten aus tieferen zusammen mit solchen die d'Orbigny als bezeichnend für höhere Jura-Etagen ansieht, in den Klaus-

¹⁾ Ueber Terebrateln, Seite 80.

²⁾ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1852, VIII, Seite 561.

Schichten gefunden wurden; da aber einige Arten diesen Schichten gemeinschaftlich mit den entschieden liassischen Adnether- und Hierlatz-Schichten zukommen, so kann man sich in der That nicht veranlasst finden, zwischen den oberen Liasschichten und den Klaus-Schichten eine Lücke anzunehmen, wenn auch, wie schon oben erwähnt, die Lagerungsverhältnisse der letzteren auf eine erste grosse Hebung vor ihrer Bildung hinweisen. Zum Unterschiede von den folgenden Bildungen mögen die Klaus-Schichten als unterer Jura bezeichnet werden.

Es erübrigt nur noch zu erwähnen, dass das einzige aus unserem Gebiete bisher bekannt gewordene Exemplar einer *T. diphya* vom Hals bei Weyer von keinen anderen Fossilien begleitet war, dass es daher noch bezweifelt werden könne, ob diese Localität wirklich den Klaus-Schichten beizuzählen sei oder nicht vielmehr den folgenden, vorzüglich durch das Auftreten der in den Klaus-Schichten fehlenden Aptychen bezeichneten oberen Jura-Gebilden angehöre.

2. Oberer Jura. Unter diesem Namen glaube ich vorläufig eine Reihe von Gebilden vereinigen zu sollen, die sich durch einzelne paläontologische und petrographische Merkmale von den Klaus-Schichten unterscheiden, ohne dass es noch gelungen wäre, durch sicher beobachtete Lagerungsverhältnisse oder durch eine grössere Reihe gut bestimmbarer Fossilien nachzuweisen, ob sie wirklich eine eigene Etage bilden. Es gehören dahin

1. Die rothen hornsteinreichen Kalksteine zwischen St. Veit und Hietzing bei Wien. Inselartig tauchen dieselben aus dem umgebenden Tertiärlande auf, nur westwärts stehen sie nach den Aufnahmen von Czjžek mit einem der weiter unten zu besprechenden Aptychenzüge in Verbindung. Von Fossilien lieferten sie in grosser Menge *Aptychus lamellosus*, *Aptychus latus* und *Belemnites hastatus Blainv.* Der letztere vollkommen übereinstimmend mit d'Orbigny's Abbildung¹⁾, nur scheint die tiefe Furche nicht ganz so weit gegen die Spitze zu hinauf zu reichen. Ueberlagert werden sie nach der Beobachtung von E. Suess von weissen Kalkschiefern, die ebenfalls Aptychen enthalten.

2. Die im Gebiete des Wiener-Sandsteines auftretenden weissen hydraulischen Kalke und rothen Schiefer mit *Aptychus lamellosus* und Belemniten, die Czjžek ausführlicher beschrieb²⁾; sie sind offenbar mit den Schichten von St. Veit zusammen zu stellen.

3. Die hellgrauen Kalksteine des Krenkogels in der Grossau und ähnliche Kalksteine aus dem Pechgraben. Die ersteren lieferten eine Reihe von Cephalopoden, unter welchen sich die folgenden Arten erkennen liessen.

Belemnites, ein Bruchstück, schon durch seine Grösse (der eiförmige Querschnitt hat einen grössten Durchmesser von 1 Zoll 5 Linien) nur mit dem *B. giganteus Schloth.* zu vergleichen.

¹⁾ *Paléontologie Française, Terrains jurassiques, pl. 18.*

²⁾ *Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 3. Heft, Seite 1.*

Ammonites Zignodianus d'Orb., ein Bruchstück, doch die tiefen Einschnürungen am Rücken, dann die zwischen diesen gelegenen Falten gut zu erkennen.

Ammonites oculatus Phill. Ein Exemplar von etwas über 2 Zoll Durchmesser. Die Gestalt und Oberflächenzeichnung sehr gut übereinstimmend mit d'Orbigny's Abbildung ¹⁾, nur die Rückenknoten sind nicht so breit und gleichen mehr denen die Quenstedt zeichnet ²⁾. Auch die Lobenzeichnung vollkommen stimmend.

Ammonites inflatus Rein. mit weit offenem Nabel und Spuren von wenigstens einer Knotenreihe an der Nabelkante. Das eine Exemplar vom Krenkogel, dann eine Reihe anderer von der Vorderlegstätte bei Aussee stimmen vollkommen mit Exemplaren im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete aus dem weissen Jura vom Heuberg; die Knoten sind zwar selten deutlich zu erkennen, allein sie sind nach Quenstedt (Cephalopoden Seite 196) auch bei den Württembergischen Exemplaren oft undeutlich; auch die Lobenzeichnung, so weit sie blossgelegt werden konnte, stimmt vollständig. Ich behalte vorläufig den Namen *A. inflatus* bei, wenn er auch, da Sowerby ein Jahr früher als Reinecke eine andere Art mit diesem Namen bezeichnete, wird geändert werden müssen, da keine der neueren d'Orbigny'schen Arten genau zu stimmen scheint, und ich nach den wenigen vorliegenden Exemplaren nicht entscheiden kann ob die Species, wie sie Quenstedt auffasst, wirklich in mehrere Arten aufgelöst werden muss. Von derselben Art besitzt das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet ein Exemplar aus dem Chatel-Kalk von Chatel St. Denis in der Schweiz.

Ammonites aus der Familie der *Planulaten*, zu unvollständig erhalten zu einer näheren Bestimmung.

Auch hier haben wir demnach unter den wenigen vorliegenden Stücken eine Vereinigung von Formen, die sich auch in den Klaus-Schichten finden, mit solchen, die schon entschieden auf oberen Jura hindeuten.

4. Vorderlegstätte bei der vorderen Sandlingalpe, nordwestlich von Aussee. In einem hellgrau gefärbten Kalksteine entdeckte hier Herr Lipold Aptychen, Ammoniten aus der Familie der Planulaten, dann *A. inflatus Rein.*, wie vom Krenkogel.

5. Eine noch höhere Etage wohl bilden die Kalksteine des Plassen bei Hallstatt, die aber vielleicht schon der unteren Kreide angehören.

Als Endergebniss der im Vorhergehenden mitgetheilten Thatsachen stellt sich die folgende Reihe der in unseren Alpen auftretenden Trias-, Lias- und Juragebilde heraus; die älteren und jüngeren Gebilde, in Betreff welcher die schon früher angenommene Reihenfolge nicht verändert wurde, sind mit aufgenommen. Die sogenannten Wiener-Sandsteingebilde dagegen, über deren Stellung noch immer keine befriedigende Sicherheit erlangt werden konnte, hier näher zu betrachten, liegt nicht im Plane dieser Arbeit.

¹⁾ *Pal. Franç., Terr. jurass., tab. 200, fig. 1.*

²⁾ Die Cephalopoden, Taf. 9, Fig. 1.

1. Grauwacke,
2. Verrucano,
3. { bunter Sandstein (Werfner Schiefer),
unterer Muschelkalk (Guttensteiner Kalk),
4. oberer Muschelkalk (Hallstätter-Schichten, Wenger-Schichten),
5. unterer Lias (Dachsteinkalk, Starhemberg-Schichten, Kössener-Schichten, Grestener-Schichten),
6. oberer Lias (Adnether-Schichten, Hierlatz-Schichten),
7. unterer Jura (Klaus-Schichten, Vilser-Schichten),
8. oberer Jura (St. Veit, Krenkogel, Stollberg),
9. Neocmien (weisse Aptychenkalke und Rossfelder-Schichten),
10. obere Kreide (Gosau),
11. Eocen (Nummuliten-Schichten),
12. Neogen,
13. Diluvium,
14. Alluvium.

Die Gränze zwischen je zwei dieser 14 Etagen ist nicht gleich scharf, während einige durch den gänzlichen Mangel an übergreifenden Petrefacten vollkommen sicher getrennt erscheinen, sind andere durch das wirklich beobachtete Vorkommen einzelner Arten die in mehreren Gliedern gemeinschaftlich gefunden wurden als in innigerem Verbande stehend zu erkennen, noch andere wegen Seltenheit der organischen Reste und petrographischer Aehnlichkeit der Gesteine schwer zu trennen; mitunter auch ist die Gränze wegen Mangel hinreichender Beobachtungen noch zweifelhaft.

Nr. 1. Das unterste Glied, die Grauwacke, hat ausser dem schon oft berührten Vorkommen zu Dienten bei Werfen nirgends bezeichnende Versteinerungen geliefert.

Nr. 2. Der Verrucano, nur im westlichsten Theile unseres Gebietes erkannt, lieferte ebenfalls keine Fossilien. Ueber sein Verhältniss zu den benachbarten Formationen kann erst die weitere Verfolgung der Aufnahmen nach Westen Aufschlüsse bringen.

Nr. 3. Der bunte Sandstein und Muschelkalk, durch eine nicht artenreiche aber doch sehr bezeichnende Fauna charakterisirt, ist petrographisch mit der Grauwacke, der er im ganzen östlicheren Theile des Gebietes unmittelbar aufliegt, so innig im Zusammenhange, dass es bei den Aufnahmen überall mit Schwierigkeit verbunden war, die Gränze einigermassen sicher festzustellen.

Nr. 4. Der obere Muschelkalk, durch eine reiche so eigenthümliche Fauna ausgezeichnet, scheint doch auch von dem oberen Gliede der vorigen Etage, dem Guttensteiner Kalke, nicht scharf getrennt.

Nr. 5. Der untere Lias lieferte dagegen bisher noch nicht eine Petrefacten-Art, die ihm und den Hallstätter-Schichten gemeinschaftlich zukömmt; die Gränze zwischen Trias und Lias kann also, in unserem Gebiete wenigstens, so weit die bisherigen Erfahrungen reichen, als eine sehr scharfe bezeichnet werden. Dass

es, wie oben erwähnt wurde, für viele Dolomite zweifelhaft bleibt, welcher der beiden Formationen sie zuzuzählen sind, kömmt hierbei wohl nicht in Betracht.

Nr. 6. Der obere Lias, petrographisch vom unteren meist gut getrennt, hat mit ihm auch nur sehr wenige Fossilien gemeinschaftlich.

Nr. 7. Der untere Jura, zwar durch seine Lagerungsverhältnisse sehr abweichend, hängt doch durch viele gemeinschaftliche Arten so innig mit dem oberen Lias zusammen, dass eine länger dauernde Unterbrechung zwischen der Ablagerung beider nicht vorausgesetzt werden kann. Besonders merkwürdig wird diess Verhältniss, wenn man bedenkt, dass es beweist, dass auch gewaltige Umwälzungen, wie eine der Haupthebungen der Alpen es ist, nicht nothwendig eine gänzliche Erneuerung der Fauna bedingen.

Nr. 8. Der obere Jura ist dem unteren jedenfalls durch mehrere Arten verbunden. Es ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, ob er von dem vorigen Gliede wirklich als eine besondere Etage getrennt werden darf.

Nr. 9. Die Trennung des Neocomien von dem oberen Jura ist, vielleicht hauptsächlich wegen Mangel hinreichender Beobachtungen, noch nicht sicher festgestellt. Jedenfalls aber bildet es eine von Nr. 7 durch seine eigenthümliche Fauna hinreichend scharf gesonderte Etage.

Nr. 10. Die Gosau-Formation ist durch Lagerungsverhältnisse und Petrefactenführung vollkommen scharf geschieden vom Neocomien. Vor ihrer Ablagerung sind jedenfalls bedeutende Schichtenstörungen eingetreten, die ein gänzlich Aussterben der früheren Fauna und, wie man aus dem Mangel aller Fossilien, die anderwärts die mittleren Kreide-Etagen charakterisiren, wohl schliessen darf, eine längere Unterbrechung der Ablagerungen mit sich brachten.

Nr. 11. Die Eocen-Formation, deren reiche Fauna noch bei weitem nicht hinreichend genau studirt ist, lieferte in unserem Gebiete, in dem sie übrigens nur sehr untergeordnet auftritt, bisher nicht eine Art, durch welche sie mit den Gosagebilden verbunden würde. Die Gränze ist also hier jedenfalls eine sehr scharfe.

Nr. 12. Das Gleiche gilt in Betreff unserer Neogen- und Eocen-Formation. Nicht eine Art wurde in unserem Gebiete beiden gemeinschaftlich nachgewiesen, überdiess sind beide durch ihre Lagerungsverhältnisse auf das Schärfste getrennt.

Nr. 13. Die Trennung des Diluviums von den Neogen-Schichten scheint zwar im Gebiete der Alpen eine ziemlich sichere, dagegen ist sie in den Ebenen oft mit mehr Schwierigkeiten verbunden; in diese Verhältnisse so wie in jene des Alluviums näher einzugehen liegt jedoch ebenfalls ausser dem Plane dieser Arbeit.

Um allen Missverständnissen vorzubeugen muss ich übrigens ausdrücklich beifügen, dass sich diese wenigen Bemerkungen nur auf das bisher von der k. k. geologischen Reichsanstalt genauer durchforschte Gebiet beziehen, und keineswegs Ansprüche darauf machen für das ganze Gebiet der Alpen überhaupt oder gar für andere Gebiete, in welchen analoge Formationen auftreten, Gültigkeit zu erlangen.

Es handelt sich nun zunächst darum, diese Reihenfolge mit denjenigen zu vergleichen, welche in den Nachbarländern in den Alpen und Apenninen durch die

neuesten Forschungen der ausgezeichnetsten Geologen, eines Studer, Escher, Merian in der Schweiz, Vorarlberg und den lombardischen Alpen, Emmrich, Schafhäutl in den bayerischen Alpen, de Zigno im Venetianischen, Angelo Sisonda in den Alpen von Piemont, Meneghini und Savi in Toscana u. s. w., im Detail nachgewiesen wurden. Dieselben haben in vieler Beziehung auf die richtige Deutung der in unserem Gebiete auftretenden Gebilde einen wesentlichen Einfluss ausgeübt, und wenn ich bei den vorhergehenden Zusammenstellungen mich auf dieselben zu beziehen absichtlich vermied, so geschah es nicht um etwa eine Unabhängigkeit von Entdeckungen, die anderwärts gemacht und bei uns nur bestätigt wurden, beanspruchen zu wollen, sondern nur um die Vergleichenungen besser im Zusammenhange durchzuführen.

Die Reihenfolge der Glieder, zu welcher Herr Prof. Emmrich in den östlichen bayerischen und den angränzenden österreichischen Alpen in Folge von sehr sorgfältigen zu wiederholten Malen vorgenommenen Detailforschungen gelangte¹⁾, ist von unten nach oben folgende:

1. unterer Alpenkalk und Dolomit,
2. Gervillienbildung,
3. Lias,
4. Jura.

Nr. 1. Der untere Alpenkalk und Dolomit entspricht unseren Dachsteinkalken und den diese unterteufenden Dolomiten. Auch hier ist *Megalodus triqueter* auf die höheren Stufen des so ungemein mächtigen Gebildes beschränkt; zu oberst findet Emmrich Lithodendronbänke, welche seiner eigenen Angabe zu Folge beinahe besser mit der Gervillienbildung vereinigt würden. Von der Ansicht ausgehend, dass die höher folgenden Gervillienbildungen den Cassianer-Schichten entsprechen, dass demnach die unteren Alpenkalksteine und Dolomite zwischen buntem Sandsteine und dem höchsten Gliede der Trias liegen, hält er dafür, dass sie dem Muschelkalke angehören, eine Ansicht, die ich, wie früher bemerkt, in Folge eines anderen Irrthumes im Jahre 1850 ebenfalls ausgesprochen hatte, für die aber jede Begründung entzogen wird, wenn es gelingt nachzuweisen, dass die Gervillien-schichten dem Lias angehören und mit den eigentlichen Cassianer-Schichten nichts zu schaffen haben.

Nr. 2. Gervillienbildung. Sie lagert regelmässig auf dem älteren Alpenkalk und bildet mit ihm als letztes Glied eine zusammengehörige Lagerfolge. Es ist die oben mit dem Namen Kössener-Schichten bezeichnete Gruppe. Der an Versteinerungen reiche Fundort Kössen in Tirol, nach welchem wir die hierher gehörigen Schichten benannten, liegt noch in dem Untersuchungsgebiete von Emmrich. Dieser Umstand so wie die aufgezählten Fossilien machen die Uebereinstimmung unzweifelhaft.

¹⁾ Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und den angränzenden österreichischen Alpen (Schluss). Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, 2. Heft, Seite 326.

Das Resultat der so sorgfältigen Untersuchungen Emmrich's über die Fossilien dieser Schichten widerspricht nicht unserer Ansicht, dass sie zum Lias gehören. Nicht eine Species stimmt nach seiner Aufzählung genau mit einer Cassianer Form, und wenn er demungeachtet die Gervillenschichten den Cassianer-Schichten parallel stellt, so stützt sich diess nur auf mehr oder weniger entfernte Verwandtschaften der Formen, deren Bedeutung, im Allgemeinen gering, gänzlich schwindet, sobald eine nicht unbedeutliche Zahl wirklicher Liasfossilien in den Gervillenschichten nachgewiesen wurde. Ja aus seinem eigenen Verzeichnisse ergibt sich eine beträchtliche Zahl von Arten, welche ganz den Typus von Lias- oder Oolith-Arten tragen, so die Belemniten, die den Arten *Tellina subalpina Münster*, *Cardium striatulum*, der *Modiola gibbosa Sow.*, *Pinna Hartmanni*, *Nucula lacryma*, *Avicula inaequalvis* und *A. Muensteri*, *Lima semicircularis*, *Pecten aequalvis*, *P. texturatus Münst.* verglichenen Formen, die *Ostrea Haidingeriana* u. s. w. Endlich darf noch angeführt werden, dass in den nordöstlichen Alpen, in den Hallstätter-Schichten, die unter dem Dachsteinkalke liegen, ein bestimmtes Acquivalent der Cassianer-Schichten nachgewiesen ist, dass also schon aus diesem Grunde nicht auch noch ein anderer höher liegender Schichtencomplex mit anderen petrographischen und paläontologischen Charakteren ihnen zugezählt werden kann.

Die von Emmrich selbst hervorgehobene innige Verbindung der Gervillenschichten mit dem unteren Alpenkalke ist eine weitere Bestätigung dafür dass sie beide einer Formation zugezählt werden müssen, und zwar wie in unseren Alpen dem unteren Lias.

Nr. 3. Lias. Es sind die im Vorhergehenden als oberer Lias bezeichneten Adnether-Schichten. In den bayerischen Voralpen lassen sich in diesem Gebilde Amaltheenmergel und rother Liasmarmor unterscheiden.

Uebrigens citirt Emmrich aus jedem der beiden Gebilde Formen der unteren und solche der höheren Liasabtheilungen.

Nr. 4. Jura. Oberer rother Ammonitenkalk, Oxford. Wohl am besten übereinstimmend mit den Schichten von St. Veit u. s. w. Emmrich citirt darin unter anderem auch den *A. bplex Sow.* und *A. bifurcatus Qu.* aus dem weissen Jura.

Die Reihenfolge der Formationsglieder und ihre Abtheilung ist demnach in den bayerischen Voralpen vollkommend übereinstimmend mit der in unseren Alpen.

Ueber die geologischen Verhältnisse in Vorarlberg veröffentlichte Herr A. Escher von der Linth in der jüngsten Zeit auf Grundlage eigener Beobachtungen, so wie solcher des Herrn P. Merian eine mit einer Fülle der lehrreichsten Thatsachen ausgestattete Abhandlung¹⁾. Die von ihm aufgestellte Reihe der Gebirgsschichten, die in Vorarlberg entwickelt sind, so weit sie hieher gehören, ist von unten nach oben folgende:

¹⁾ Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angränzende Gegenden. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

- | | |
|-------|------------------------------------------------------------------|
| | 20. Verrucano; |
| | 17. Lettenkohle, |
| | 16. Mergelschiefer, Gyps, Dolomit, mit <i>Halobia Lommelii</i> , |
| Trias | 15. Dolomit, |
| | 14. St. Cassian, |
| | 13. Kalk mit <i>Megalodus scutatus</i> ; |
| Lias | 12. rother Kalk mit Hornstein, |
| | 11. Mergelkalk mit Ammoniten; |
| | 10. fischähnliche Fucoiden; |
| Jura | 9. mittlerer Oolith, Vils, |
| | 8. oberer? Jura. |

Auf den ersten Blick scheint diese Reihe mit jener für unsere Alpen, wie sie oben mitgetheilt wurde, nicht sehr gut übereinzustimmen. Bei näherer Prüfung lässt sich jedoch ein Einklang ungezwungen herstellen.

Nr. 20. Verrucano. Wie sich aus Studer's Karte der Schweiz ergibt, tritt diess Gebilde im nordwestlichen Tirol und in Vorarlberg nur untergeordnet auf. Es bildet eine mehrmals unterbrochene schmale Zone entlang dem Südrande der Kalkalpen und einige vereinzelt Punkte inmitten derselben. Im Rellsthal besteht die obere Masse des Gebildes nach Escher aus braunrothem nicht hartem undeutlich schiefrigem Sandstein. Vielleicht gehört dieser Schiefer schon den Werfner Schiefen an, unter denen auch bei uns im Ennsthal schon der Verrucano zum Vorschein kömmt. Eben so leicht denkbar aber ist es, dass in Vorarlberg die Werfner Schiefer eben sowohl wie die Guttensteiner Kalke gänzlich fehlen.

Nr. 17. Lettenkohle. Die mitgetheilte Liste der in diesen Schichten vorfindlichen Pflanzen, namentlich *Equisetites columnaris* und *Pterophyllum*, scheint es wohl unzweifelhaft zu machen, dass diese Etage ein Acquivaleut unserer Grestener-Schichten sei. Sehr merkwürdig ist das Wiederauftreten dieser in unseren Alpen so verbreiteten Schichten bei Thannberg im Lechthale, dann östlich von Vaduz zwischen dem Rhein und Illthal in Vorarlberg. Die ihnen angewiesene Stellung, noch unter den Schichten mit *Halobia Lommelii*, betrachtet Escher selbst durchaus nicht als sicher.

Nr. 16. Schichten mit *Halobia Lommelii* von der Triesner Kulm. Sie würden unseren Hallstätter- und Wenger-Schichten entsprechen, die demnach hier nur sehr untergeordnet auftreten.

Nr. 15. Dolomit. Seine Stellung zwischen den Halobiaschiefen und den späteren versteinungsreichen Schichten entspricht vollkommen jener in unseren Alpen zwischen den Hallstätter-Schichten und den Dachstein- oder Kössener-Schichten.

Nr. 14. St. Cassian. Auch Merian und Escher parallelisiren dieses Gebilde, unsere Kössener-Schichten, mit St. Cassian. Die Gründe die dafür sprechen, dass diess nicht statthaft sei und uns bestimmen diese Schichten als unteren Lias zu betrachten, sind oben Seite 774 auseinandergesetzt. Der Umstand, dass die in Rede stehenden Gebilde in Vorarlberg auf dem Dolomite, die wirklichen Cassianer-Schichten dagegen unter dem Dolomite liegen, wird von Escher selbst Seite 29

als gegen die Vereinigung sprechend berührt. Das nach den Bestimmungen von Merian zusammengestellte Verzeichniss der Fossilien dieser Schichten enthält übrigens drei Arten, die mit Cassianer Arten wirklich identificirt werden, während Emmrich, wie oben erwähnt, keine Art seiner Gervillenschichten für wirklich gleich mit einer Cassianer Art betrachtet. Diese identificirten Arten sind: *Spondylus obliquus Muenst.*, *Oliva alpina Klipst.* und *Cardita crenata Goldf.* Die *Cardita* gehört aller Wahrscheinlichkeit nach zu unserem *Cardium austriacum*, der *Spondylus obliquus* ist in unseren Verzeichnissen als *Ostrea intusstriata Emnr.* aufgezählt.

Nr. 13. Kalk mit *Megalodus scutatus Schafh.* (Dachsteinkalk). Dieses Gebilde, in Vorarlberg viel weniger mächtig entwickelt als in unseren Alpen, liegt in allen Profilen auf den Schichten Nr. 14, nur am südlichen Theile der Spullers-Alpe (Seite 20, Profil III), finden sich die Schichten Nr. 14 zwischen dem Dachsteinkalke eingelagert. Escher erklärt diess Vorkommen durch eine Faltung der Schichten. Die in unseren Alpen gelungene Nachweisung, dass die Kössener-Schichten und Dachsteinkalke die gleiche Fauna enthalten und daher zu einem Gliede vereinigt werden müssen, erklärt es, dass verschiedene Beobachter bald das eine, bald das andere der Gebilde über dem zweiten antrafen, sie macht vielleicht auch die Annahme einer Faltung der Schichten an der Spullers-Alpe entbehrlich.

Nr. 12 und 11. Lias. Hier wie in den bayerischen Voralpen zerfällt das Gebilde in zwei Etagen, eine untere aus roth gefärbtem Kalksteine Nr. 12 und eine obere aus lichten Mergelkalken und Fleckenmergeln bestehend. In der unteren werden *A. Bucklandi* und *A. Conybeari*, dann *Nautilus aratus* und *Bel. brevis* aus dem tiefsten Lias (α Quenstedt, *Sinemurien* d'Orbigny), *A. Turneri* aus dem Lias β citirt. Die letzte Species, deren Bestimmung durch ein Fragezeichen als nicht ganz sicher hingestellt wird, findet sich in England im unteren Liasschiefer. Die rothen Vorarlberger Kalke würden demnach sicher bestimmte Arten nur aus dem unteren Lias enthalten. In der Uebersichtstabelle wird ihnen aber auch noch jene *Orthoceras*-Art zugesprochen, die in den Steinbrüchen bei Adneth vorkömmt. Die obere Etage Nr. 11 vereinigt zahlreiche Arten aus dem sogenannten mittleren und oberen Lias (*Toarcien* und *Liasien*). Beide Etagen zusammen genommen entsprechen, wie sich bei Vergleichung der Listen ergibt, den Adneth-Schichten, innerhalb welcher in unseren Alpen keine weitere Trennung in zwei abgesonderte Gruppen möglich scheint.

Nr. 10. Flyschähnlicher Fucoidenschiefer. Da diese Etage nicht durch bestimmte Fossilien charakterisirt wird, so ist ihre Altersbestimmung, wie Escher angibt, noch zweifelhaft. Das Gebilde möchte wohl nur als ein locales zu betrachten sein, da es weder in den bayerischen Voralpen noch in unseren Alpen bisher beobachtet wurde.

Nr. 9. Kalkstein von Vils, entspricht vollkommen jenem von Windischgarsten (Seite 768). Der braunrothe Kalkstein mit *Apt. lamellosus* von Grän (Tannheimthal) entspricht wohl unseren Schichten von St. Veit.

Nr. 8. Jurakalk der Canisfluh zwischen Au und dem Mollauthale. In diesem Gebilde, welches gewölbeartig aus Kreideschichten empor taucht, wurden ausser einem zweifelhaften *Am. biplex* nur unbestimmbare Fossilien aufgefunden. Er entspricht wohl unserem oberen Jura.

Sieht man demnach von dem Gebilde Nr. 17, der Lettenkohle mit den Keuperpflanzen, ab, so stimmt die Reihenfolge in Vorarlberg ganz mit jener in den nordöstlichen Alpen und ihre Deutung wäre folgende:

- 20. Verrucano,
- 16. oberer Muschelkalk,
- 15. Dolomit,
- 17, 14, 13. unterer Lias,
- 12. } oberer Lias,
- 11. }
- 9, 8. Jura.

Ueber die weitere westliche Fortsetzung der nördlichen Kalkalpen durch die Schweiz und Savoyen gibt Studer's neuestes umfassendes Werk¹⁾ den sicheren Führer zur Vergleichung. Gebilde, sehr abweichend von denen unserer Alpen, treten uns hier entgegen. Der Rhein in seinem Laufe von Chur, von Süden nach Norden, bildet die Gränze. Westlich von dieser Gränze fehlen die durch Fossilien bezeichneten Triasgebilde, dann unsere Dachsteinkalke, Kössener-Schichten und Grestener-Schichten mit ihren eigenthümlichen Charakteren gänzlich, die Lias- und Juragebilde besitzen einen wesentlich veränderten Charakter.

Die von Studer unterschiedenen Glieder sind:

- 1. Lias;
- 2. Jura, $\left\{ \begin{array}{l} a. \text{ unterer Jura,} \\ b. \text{ mittlerer Jura,} \\ c. \text{ oberer Jura.} \end{array} \right.$

1. Lias. Dunkelschwarze bis hellrauchgraue feste Kalksteine, dann Schiefer, die oft noch täuschend an den Lias der Gebirgskette des Jura erinnern, bilden diese Formation. Vorzüglich in den Berner Alpen, in der Umgegend von Blumenstein, bei Bex und in Savoyen bei Meillerie sind sie durch eine reiche Fauna charakterisirt. Von den aufgezählten Arten des ersten Ortes gehören 32 dem unteren Lias, dem *Terrain Sinemurien*, 47 dem mittleren Lias, dem *Terrain Liasien*, und 48 dem obereren Lias, dem *Terrain Toarcien* an. Aus der Umgegend von Bex sind 14 Arten des *Terrain Sinemurien*, 11 des *Liasien* und 17 des *Toarcien*, von Meillerie endlich eine des *Sinemurien*, 4 des *Liasien*, und zwei des *Toarcien* aufgeführt. An keiner der drei Stellen gelang es, eine Unterscheidung dieser drei Liasstufen, oder überhaupt eine weitere Gliederung des Lias nachzuweisen, und wenn auch Studer geneigt scheint, einer verbreite-

¹⁾ Geologie der Schweiz, II. Band.

ten Schule Concessionen zu machen und gewiss nicht ohne Widerstreben (S. 30) anführt: „Unter der Voraussetzung bedeutender Verwerfungen lässt sich indessen vielleicht diess Vorkommen von Species der nämlichen Liasstufen in sehr verschiedenen Höhen erklären, ohne die naturwidrige Annahme einer wirklichen Mischung der Petrefacten ungleicher Alters-Epochen“, oder wenn er Verwechslungen der Sammler u. s. w. zur Erklärung der Thatsache zu Hilfe nimmt, so widerstreiten dem seine so sorgfältigen Beobachtungen. — Die Fundorte in der Umgegend von Blumenstein sind von Nord nach Süd, d. i. im Allgemeinen vom Liegenden zum Hangenden geordnet. Im Liegenden walten die Kalksteine mit Arieten, im Hangenden die Schiefer mit den Falciferen vor. Aber die reichsten Fundorte Nr. 1 Blumensteinallmend und Nr. 2 Gürbe, Langeneckgrat und Kirschgraben lieferten beinahe gleich viel Arten aus jeder der drei Liasstufen; in Nr. 3, Fallbach und Sulzgraben, sind 4 Arten aus dem *Liasien* und 13 aus dem *Toarcien*, in Nr. 4, Langeneck-Schafberg und Blattenheid, eine aus dem *Sinemurien*, 5 aus dem *Liasien*, 8 aus dem *Toarcien*, aus Nr. 5 endlich, Schwefelberg u. s. w., eine aus dem *Liasien* und eine aus dem *Toarcien* angeführt. In der Umgegend von Bex treten auch in der oberen Kalkmasse von Sexblanc zahlreiche unter-liasische Species auf. Bei Meillerie endlich heisst es: „Da mehrere Steinbrüche vorkommen, so können wohl auch alle drei Stufen des Lias vertreten sein.“

In den mitgetheilten Verzeichnissen sind 13 Arten aus dem in unseren Alpen auftretenden unteren Lias, so wie 10 aus unseren oberen Liasschichten angeführt. Der Lias der Schweizer Alpen bildet demnach ein Aequivalent beider in den östlichen Alpen gut zu trennenden Gruppen.

2. a. Studer's Unter-Jura bildet offenbar das Aequivalent unserer Klaus-Schichten, er liegt auf weite Strecken unmittelbar dem Verrucano oder den noch älteren krystallinischen Schiefen auf. Nur an den sehr vereinzelt Stellen, an welchen die Liasgebilde auftreten, bildet er das Hangende dieser. In den mitgetheilten Verzeichnissen der Petrefacten finden sich die Arten aus dem *Bathonien*, *Bajocien* und *Colloviem* vereinigt, ohne dass es bisher möglich war, das Gebilde weiter in einzelne Stufen zu trennen; ja es wird ausdrücklich angeführt, dass Pictet einzelne Stücke erhielt, in welchen sich unter-jurassische und Oxford-Ammoniten zusammen befinden. Unter den aufgeführten Arten finden wir die *Terebratula diphya* nicht, wohl aber *A. Hommairei*, *tatricus* und *Zignodianus*. Die Schichten, welche diese Arten zusammen mit *A. Eudesianus*, *A. Humphriesianus* u. s. w. enthalten, folgen also auch in der Schweiz wie in unseren Alpen unmittelbar auf den Lias.

2. b. Der dem Mittel-Jura zugezählte Chatel-Kalk der Schweiz ist wohl ohne Zweifel mit dem zu St. Veit bei Wien mitten aus dem Wiener-Sandstein auftauchenden Kalksteine, dann mit den Kalksteinen der Aptychen-Züge zu parallelisiren. So wie dieser letztere erscheint der Chatel-Kalk zwischen Flyschschichten, die unter und über ihm liegen, eingeschlossen, eine Stellung, die Studer pag. 49 durch eine gewölbeartige Zusammenfaltung zu erklären sucht. Die zahlreichen Aptychen, den *Bel. hastatus*, die Ammoniten aus der Familie der Planulaten hat der Chatel-

Kalk mit den Schichten von St. Veit gemeinschaftlich, auch die petrographische Beschaffenheit stimmt nach Stücken im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete vollständig überein. Auch im Chatel-Kalk der Schweiz so wie in den dem Mittel-Jura zugewiesenen Theilen des Stockhornkalkes und im Hochgebirgskalk kennt man noch nicht sehr viele Petrefacten. Wir bemerken unter denselben den *A. tatricus*, der auch in unseren Klaus-Schichten und im schweizerischen Unter-Jura vorkömmt, den *A. tripartitus*, der bei uns in den Klaus-Schichten vorkömmt, aber in einem einzelnen Exemplare auch bei St. Veit gefunden wurde, den *A. oculatus*, der sich bei uns zusammen mit *A. Zignodianus* am Krenkogel in der Grossau vorfand; endlich, wie schon erwähnt, nach einem im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete befindlichen Stücke den *A. inflatus Rein*.

2. c. Den zwischen der Arve und Aare so mächtig entwickelten Gebilden, die Studer als Ober-Jura bezeichnet, hat sich bisher in unseren Alpen nichts Analoges gefunden.

Wenden wir uns weiter den Südalpen zu. Ohne in ein näheres Detail in Betreff der so ausgedehnten älteren Literatur einzugehen, will ich auch hier nur die neuesten Arbeiten als Anhaltspuncte zur Vergleichung benützen.

Ueber die geschichteten Gebirge der Venetianer Alpen hat de Zigno ¹⁾ eine Uebersicht, erläutert durch einen Durchschnitt von der Cima d'Asta über die Sette Comuni bis Bassano gegeben. Auf dem Glimmerschiefer folgen erst Triasgebilde, glimmerige Sandsteine und thonige Schiefer, begleitet von Gyps, dann dolomitische und bituminöse Kalksteine mit Kohlenlagern, bezeichnet als Muschelkalk durch *Terebratula vulgaris* und *Avicula socialis*. Die zunächst folgenden oolithischen Kalksteine, grauen Kalke und Kalkbreccien haben wenig Fossilien geliefert, doch glaubt sich de Zigno berechtigt, sie dem unteren Oolith zu parallelisiren, und zur selben Formation zieht er die darüber folgende Ablagerung mit den Pflanzenresten von Rotzo. Weiter folgende, ebenfalls sehr petrefactenarme Mergel- und Kalkschichten werden als mittlerer Oolith betrachtet, und dann endlich folgt der durch zahlreiche Ammoniten und durch die *Terebratula diphya* bezeichnete Ammonitenkalk, der dem Oxford gleichgestellt wird. Unter den angeführten Arten finden sich neben den auch unseren Klaus-Schichten zukommenden *A. tatricus*, *A. Zignodianus* und *A. Hommairei*, auch die wohl sicher ober-jurassischen *A. anceps*, *A. athleta*, *A. Viator*, und in den höheren Schichten *A. perarmatus*, *biplex* und Aptychen aus der Familie der Lamellosen. Ob demnach diese Schichten wirklich unseren Klaus-Schichten vollständig parallelisirt werden dürfen und ob sie nicht eine etwas höhere Stufe bilden, ist bei der noch ungenügenden Kenntniss der höheren Juraschichten unser eigenen Alpen wohl kaum mit Sicherheit zu entscheiden.

Ueber die weiter westlich gelegenen Theile der südlichen Kalkalpen, namentlich das Val Trompia, Val Seriana, Val Brembana, und die Umgebungen des Comer-

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850, Seite 181.

sees, liegen neuere Untersuchungen von Escher und Studer¹⁾ vor. Obgleich aber für dieselben auch die früheren Arbeiten von de la Beche, Collegno, Balsamo Crivelli, Marchese Trotti, de Filippi, Curioni, Villa und K. Brunner benützt sind (siehe Escher, Vorarlberg S. 87), so ist es doch bis jetzt nicht gelungen, die Reihenfolge der Formationen mit befriedigender Sicherheit festzustellen, so dass auch eine strengere Parallelsirung mit den im Obigen besprochenen Gebilden kaum zulässig erscheint. Doch ist nicht zu verkennen, dass die Escher's Werk in einer Tabelle beigefügte Uebersicht der äquivalenten Schichtgruppen in verschiedenen Thälern der Lombardie ungezwungen mit unserer Formationsreihe in Einklang zu bringen ist. Ohne dessfalls in weiteres Detail einzugehen, verweise ich auf die Schlusstabelle.

Ueber die Gliederung der geschichteten Gebilde der Alpen in Piemont hat in neuerer Zeit Angelo Sismonda eine umfassende Arbeit geliefert²⁾, nachdem er schon in früherer Zeit so vieles zu ihrer näheren Kenntniss beigetragen hatte. Die Reihenfolge, die er aufgestellt von unten nach oben, ist die folgende:

1. *Rocce infraliassiche*,
2. *Terreno anthracitoso inferiore* (Liasse),
3. *Calcare con fossili del Liasse superiore*,
4. *Terreno anthracitoso superiore* (Oxford),
5. *Calcare degli ultimi tempi del periodo Giurassico*.

Stimmen schon die Schweizer Alpen in Betreff ihrer Gliederung mit unseren Alpen nicht überein, so ist diess in noch weit geringerem Maasstabe in Betreff jener von Piemont der Fall. Das erste Glied, die *Rocce infraliassiche*, ist, wie von Sismonda selbst angegeben wird, der *Verrucano*. Das zweite Glied, die berühmten Anthrazitschiefer mit Steinkohlenpflanzen und Liasbelemniten, findet zwar in der Anthrazitformation der Stangalpe in den österreichischen Alpen sein Aequivalent, ist dagegen in den nördlicheren Gegenden nicht weiter vertreten. Das dritte Glied, der Kalkstein mit Liasfossilien, enthält nach dem mitgetheilten Verzeichnisse Arten, welche unserem oberen Lias angehören, wie *A. fimbriatus*, *A. planicostatus*, *A. radians* u. s. w., mit solchen, welche sehr an unseren unteren Lias erinnern, wie *Avicula inaequalvis*, die schon oben erwähnte von Bayle als *Cardinia concinna* bestimmte Form u. s. w. Diese Schichten stehen überdiess nach Sismonda's Beobachtungen mit den Anthrazitschiefern in so innigem Verbande, dass er beide nicht zu trennen vermag. Das vierte Glied, das *Terreno anthracitoso superiore*, enthält Pflanzenreste, abweichend von denen des zweiten Gliedes und wird von Sismonda für ein Aequivalent des Oxfordthones gehalten. Das fünfte Glied endlich, dichter oder krystallinischer Kalkstein

¹⁾ Studer, Geologie der Schweizer Alpen I, Seite 444, und Escher, Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angränzende Gegenden, S. 79.

²⁾ *Classificazione dei Terreni stratificati delle Alpi tra il Monte Bianco e la Contea di Nizza* (Memorie della Reale Accademia della scienze di Torino. Ser. II, Tom. XII, 1852, pag. 271).

mit unbestimmbaren organischen Resten, gilt als ein Vertreter der obersten Jura-stufen. Ich muss darauf verzichten, diese Glieder mit denen der österreichischen Alpen in eine Parallele zu stellen.

Dagegen sei es erlaubt, noch in den Bereich unserer Vergleichen die schönen Arbeiten zu ziehen, welche die Herren Savi und Meneghini¹⁾ über die Geologie von Toscana veröffentlichten. Folgende Gebilde wurden von ihnen unterschieden.

1. Verrucano, unmittelbar gelagert auf Schiefer mit Anthrazit und vielen vegetabilischen und thierischen Ueberresten der Steinkohlenformation, welche offenbar denen der Stangalpe in Kärnthen entsprechen.

2. Dunkelgrauer Kalk mit nur sehr wenigen Spuren von Fossilien (*Myo-phoria curvirostris*, *Terebratula*, *Turbo*, *Cerithium*), der seiner geologischen Stellung wegen als ein Repräsentant der Trias betrachtet wird.

3. *Calcarea salino*. Dieser Etage gehört der berühmte Marmor von Carrara an. Früher kannte man nur aus den oberen Schichten dieser Stufe nicht ganz bezeichnende Fossilien, hauptsächlich Gasteropoden, in neuester Zeit jedoch wurden darin sowohl am Monte Pisano als auf der Cornata di Gerfalco und auf dem Monte Calvi bei Campiglia Cephalopoden gefunden, welche beweisen, dass er dem unteren Lias angehört²⁾. Von den aufgefundenen Arten, *A. bisulcatus*, *A. planorbis*, *Naut. striatus* u. s. w., findet sich die erste auch in unserem unteren Lias.

4. Rother Ammonitenkalk. Von den 49 Arten, die Meneghini aus demselben anführt, gehören 22 dem *Terrain Sinemurien*, 14 dem *Liasien* und 11 dem *Toarcien* an. Eine weitere Trennung des Gebildes in einzelne Glieder ist nicht thunlich, denn im rothen Kalke des Monte Calvi z. B. finden sich Arten aus jeder der drei d'Orbigny'schen Etagen in einer einzigen Schichte von nur wenigen Zollen Mächtigkeit vereinigt. Offenbar entspricht der Ammonitenkalk von Toscana unseren Adnether-Schichten. In den Central-Apenninen dagegen sind die Verhältnisse schon wieder geändert. Nach den genauen Untersuchungen der Herren Alessandro Spada und Antonio Orsini³⁾ zerfällt der Lias daselbst in drei auch petrographisch gut geschiedene Stufen, die aber auch durchaus nicht den d'Orbigny'schen Etagen entsprechen. Die oberste, ein weisser oder rother Mergelkalk, lieferte 26 Ammoniten-Arten, die meisten übereinstimmend mit solchen von Erba bei Como; es sind 5 aus dem Oolith, 15 aus dem *Toarcien*, 5 aus dem *Liasien* und eine aus dem *Sinemurien*. Die mittlere Stufe, ein weisser Kalkstein, lieferte nebst vielen Terebrateln 6 Ammoniten aus dem *Liasien*, 8 aus dem *Toarcien*, 1 aus dem Oolith. Die unterste Stufe endlich, ein weisser sehr fester Kalkstein mit muschligem Bruch, enthält *A. Bucklandi* aus dem *Sinemurien*, *A. fimbriatus* aus dem *Liasien* und 3 Species aus dem *Toarcien*.

¹⁾ *Considerazioni sulla Geologia della Toscana, Firenze 1851.*

²⁾ G. Meneghini, *Nuovi Fossili Toscani, Pisa 1853, p. 7.*

³⁾ Meneghini, *Nuovi Fossili Toscani, p. 21.*

5. *Scisti varicolori*. Denselben werden auch zum Theil die über rothem Ammonitenkalk gelagerten verkiesten Ammoniten von Spezzia zugezählt und die ganze Stufe in der Tabelle als Oolith bezeichnet. Schon oben wurde angeführt, dass zwei der bezeichnendsten und eigenthümlichsten Arten von Spezzia, *A. stella* und *A. cylindricus*, auch in unseren Hierlatz-Schichten vorkommen. Wollte man sich hierdurch für berechtigt halten beide Fundstellen unmittelbar zu parallelisiren, so wäre durch die Lagerungsverhältnisse in Spezzia in der That ein neuer Grund gewonnen, um die Hierlatz-Schichten höher zu stellen als die Adnether-Schichten. Die Schichten von Spezzia bilden, wie aus den Lagerungsverhältnissen sicher hervorgeht, das oberste Glied der toscanischen Liasformation, und damit stimmen im Allgemeinen die Fossilien gut überein. Herr Meneghini hatte die Güte mir zur Erleichterung einer Vergleichung mit den Hierlatz-Schichten das wichtigste Material, auf welches sich seine Beschreibungen in den „*Considerazioni*“ stützen, zur Einsicht zuzusenden. Die Identificirung der nur wenige Linien im Durchmesser haltenden wenn auch noch so zierlichen Kieskerne mit den gewöhnlichen Lias-Species, z. B. *A. bisulcatus*, *finbriatus*, *cornucopiae*, *Conybeari* u. s. w., scheint mir zwar kaum möglich mit Sicherheit auszusprechen, aber noch weniger konnte ich mich von dem Vorhandensein wirklicher Oolith-Arten überzeugen.

In der nachstehenden Tabelle habe ich versucht, die Glieder der Trias- und Juragebilde in den verschiedenen oben berührten Gebieten in Parallele zu stellen. Es scheint sich aus derselben zu ergeben, dass die Gliederung der Formationen die uns hier beschäftigten schon innerhalb des Gebietes der Alpen und Apenninen in verschiedenen Gegenden eine wesentlich abweichende ist. Jedenfalls dürfte sie beweisen, dass es nie gelingen wird an beschränkten Localitäten festgestellten Reihen der Unterabtheilungen dieser Formationen, wie z. B. der *Quenstedt's* für Württemberg, der *d'Orbigny's*, die hauptsächlich nach den Beobachtungen im nördlichen Frankreich festgestellt scheint, u. s. w., eine Gültigkeit für allzu ausgedehnte Gebiete oder gar für die ganze Erdoberfläche zu vindiciren.

Formation	Nordöstliche Alpen	Bayerische Alpen (Emmrich)	Vorarlberg (Escher)	Schweiz (Studer)	Venetianisch-Lombar- dische Alpen (De Zigno und Escher)	Toscana (Savi und Meneghini)	Central-Apenningen (Spada und Orsini)
Jura	Plassen?			Oberer Jura.			
	St. Veit, Krenkogel, Aptychenzüge. Klaus-Schichten, Win- dischgarsten.	Oberer rother Am- monitenkalk, am Hasel- u. Westernberg bei Ruhpolding.	Canisfluh. Vils.	Chatel-, Stockhorn- u. Hochgebirgskalk. Unterer Jura.	<i>Calcare ammonitico rosso.</i> Oolith. Schichten von Rotzo.		
Lias	Hierlatz- und Adner- thier-Schichten.	Amaltheen - Mergel, Fleckenmergel und mittl. rother Am- monitenkalk.	Mergelkalk. Rother Kalk mit Horn- stein.	Liasschiefer.	Val Imagna im Val Brembana.	Spezia. <i>Calcare am- monitico rosso.</i>	Weisser oder rother Mergelkalk. Weisser Kalkstein. Weisser sehr fester Kalkstein.
	Dachsteinkalk, Star- hemberg-, Kösse- ner- u. Grestener- Schichten.	Gervillienbildung. Unterer Alpenkalk.	Kalk mit <i>Megalodus scutatus.</i> St. Cassian, dazu auch die Lettenkohle.	Liaskalk.	Kalk mit <i>Megalodus scutatus.</i> Oberes St. Cassian.	<i>Calcare sali- no.</i>	
?	Dolomit.	Dolomit.	Dolomit.		Dolomit, mittleres St. Cassian.		
Trias	Hallstätter-Schichten u. Wenger Schiefer.		<i>Halobia Lommelii</i> v. der Triesner Kulm.		Unteres St. Cassian.		
	Guttensteiner Kalk. Werfner Schiefer.				Muschelkalk. Bunter Sandstein.	Dunkelgrauer Kalk.	
	Verrucano.		Verrucano.	Verrucano.		Verrucano.	