DIE
SCHICHTEN
DER
AVICULA CONTORTA
INNER- UND AUSSERHALB DER ALPEN.

Palaeontologisch-geognostische Studie.

Pro venia legendi

der philosophischen Fakultät der königlichen Ludwigs-Maximilians-Universität vorgelegt

von

Dr. Gustav Georg Winkler.

Mit 2 Tafeln Abbildungen.

München, 1859.
Joh. Palm's Hofbuchhandlung.

Einleitung.

Jene Schichten der alpinischen Formationsreihe, welche als häufiges und unverkennbares Petrefakt *Avicula contorta* Portl. führen, wurden bisher in der Alpengeologie meistens unter der Bezeichnung „Gervillien- oder Kössnerschichten" genannt. Den Namen „Kössnerschichten" erhielten sie durch die östreichischen Geologen von dem Orte „Kössen" in Tyrol, in dessen Nähe sich eine Lokalität befindet, welche durch ihren Petrefakten-Reichthum bekannt wurde. Letztern Namen haben auch die Schweizergeologen, welche diese Schichten erst als „Oberes St. Cassian" bezeichneten, adoptirt.

Diese Schichten werden gebildet theils von schwärzlichen, bräunlichen, dunklen, bituminösen Kalken, theils von hellbläulich grauen Kalken, theils von mehr oder minder thonigen, hellern oder dunkleren Mergeln. Sie haben durch die paläontologischen Beziehungen, welche in neuester Zeit zwischen ihnen und einer ausseralpinischen Schichtenreihe, den Sandsteinen des Bonebed, jener bisher unsichern Grenzbildung zwischen Keuper und Lias, aufgefunden wurden, die grösste Bedeutung erlangt, und nehmen nun beide, die alpinischen und anderen, die Aufmerksamkeit der Geologen des Kontinents im höchsten Grade in Anspruch.

Für die alpine Geologie war ihnen die höchste Wichtigkeit schon dadurch alsbald gesichert worden, dass sie sich als der bequemste und sicherste geognostische Horizont erwiesen.

In den Herbsten 1856 und 1857 hatte ich vom königl. Conservatorium der geognostischen Sammlung den Auftrag erhalten, in den Algäueralpen das dort auftretende Trappgestein zu untersuchen, und in den Werdenfelsischen Alpen den Gebirgsstock der Zugspitze und des Wetterstein Behufs Auffindung von Petrefakten zu begehen. Bei diesen Exkursionen

ward mir häufig Gelegenheit und Veranlassung, auch die Schichten mit Avicula contorta zu beobachten und zu studiren.

Die Anregung aber zu diesen Arbeiten und die Möglichkeit, sie auszuführen, verdanke ich dem um die Geologie der vaterländischen Alpen so unablässig bemühten Herrn Conservator Schafhäutl, welchem meinen Dank hier auszusprechen ich mich tiefst verpflichtet fühle.

Ich habe von jenen Reisen eine ansehnliche Suite Versteinerungen mitgebracht, und an das königl. geognostische Cabinet abgegeben, so dass das Materiale für die folgende Abhandlung grösstentheils von mir selbst gesammelt ist. Ausserdem konnte ich eine Suite, am Breitenstein von Herrn Conservator Schafhäutl gesammelter Petrefakten benützen, so wie mir auch die unermüdlichen Sammler alpinischer Petrefakten, Herr Major Faber in München, und mein Freund, Herr Apotheker Pauer jun. in Traunstein, ihre Sammlungen bereitwilligst zur Verfügung stellten. Auch ihnen statte ich hiemit meinen Dank ab.

Der Erörterung der Stellung der Contorta-Schichten im geologischen Systeme lasse ich die Aufführung ihrer fossilen Einschlüsse vorausgehen, und zwar in der Weise, dass ich jene beschriebene Species, deren Diagnose und Beschreibung ich nichts beizufügen habe, nur mit dem Namen, und von den nothwendigen literarischen Notizen begleitet, anführe, bei den andern aber Berichtigung oder Beschreibung gebe, wie ich sie durch meine Untersuchungen gewonnen habe.

Erster Theil.

Zusammenstellung und Beschreibung der in den Schichten der Avicula contorta enthaltenen Thierreste.

VERTEBRATA.

REPTILIA.

Knochentrümmer von Sauriern.

Joch, zwischen Hirschbüchl und Ziegspitz, am Weg von der Steppbergalm zum Elmauthal.

Psephoderma alpinum H. v. Meyer.

1838. *Psephoderma alpinum* H. v. Meyer in Jahrb. f. Min. v. Leonh. u. Bronn, 1858 p. 647.

Weg zur Winkelmoosalpe bei Reut im Winkel.

Genus *Placodus.*

Bis jetzt nur in der Trias bekannt.

PISCES.

Genus *Gyrolepis.*

Ist dem Muschelkalk und noch tieferen Schichten eigen.

Von den Vorkommnissen (*Plac.* und *Gyro.*) berichtet Prof. Emmerich in: Geognostische Beobachtungen auf den östl. bayer. und den angränzenden östreich. Alpen. Aus dem Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt abgedruckt. 1853. p. 46.

CEPHALOPODA.

Ammonites planorbis Sow.

1824. *Ammonites planorbis* Sowerby Min. Conchg. Taf. 448.
1829. *Ammonites erugatus* Bean. Phill. Taf. 13 Fig. 13.
1843. *Ammonites psilonotus* Quenstedt, Flötzgebirge p. 129; Cephalopoden, Petrefaktenkunde Deutschlands p. 73. Taf. 3 Fig. 18.
Ammonites Hagenowi Dunk. Palaeon. Taf. 13 Fig. 22.

Oestlicher Fuss des Berges, Krammer, bei Garmisch, einige 100 Schritte nördlich vom dortigen Bierkeller, in einem trocknen Graben.

Dieser Ammonit findet sich in grauen, thonig-schiefrigen Mergeln, welche mit lichtern ästigen Zeichnungen bedeckt sind. Die Exemplare sind meist ganz verdrückt und stimmen vollkommen mit den Abbildungen von Sowerby überein. An dem letzten Umgang eines weniger verdrückten Exemplars sind deutlich die feinen Rippen sichtbar, wie sie Quenstedt von denselben Ammoniten aus dem schwäbischen Lias beschreibt, und welche etwas nach Vorne biegen, um am ungekielten Rücken wieder zu verschwinden.

Genus *Crioceras.*

An derselben Stelle, wie *Amm. planorbis,* in denselben Mergeln neben einander; ferner im Lahnewiesgraben am nördlichen Fuss des Krammer, 3/4 Stunden von Garmisch. Klemm bei Reut im Winkel.

Crioceras erwähnt zuerst Herr Conservator Schafhäutl in: Geogn. Untersuchungen des bayr. Alpengebirges, München 1851. p. 136. In seinem demnächst zu erscheinenden Werke über bayr. Alpenpaläontologie wird er sie beschreiben und abbilden.

Genus *Nautilus.*

Schafhäutl: Jahrb. v. Leonh. u. Bronn. 1851. p. 419.

Emmerich bemerkt dazu: „*Nautilus*, mit den Seitenwänden der *Simplicos* Quenst., aber mit schmalem zweikantigem Rücken, wie er auch bei Hallstädter Formen vorkömmt.“ a. a. O. p. 47.

GASTEROPODA.

Natica Meriani Winkler.

1853. *Natica alpina*, Merian in Eschers v. d. L. geol. Bemerkungen über Vorarlberg, p. 19. Taf. V. Fig. 54 57. (Non *Natica alpina* d'Orb. 1850. Prodr. 6. 234.)

Klemm-Loferbach, zwischen Kössen und Reut im Winkl.

Genus *Chemnitzia.*

1853. *Chemnitzia*, Merian a. a O. Taf. V. Fig. 58.

Klemm bei Reut im Winkl.

Exemplare, aus der Klemm, erreichen eine Höhe von 5 Centimtr. und darüber.

Genus *Chemnitzia.*

Joch zwischen Hirschbüchlrücken und Ziegspitz, Weg von der Steppbergalpe zum Elmauthal, 4 Stunden von Garmisch.

Erreicht nur die Grösse einer Par. Linie.

Genus *Euomphalus.*

Lahnewiesgraben bei Garmisch.

PROTOPODA.

Genus *Dentalium.*

erwähnt Herr Cons. Schafhäutl in Leonh. u. Bronns Jahrb. 1853. p. 319 und Merian in Eschers geol. Bemerkungen. Taf. V. Fig. 59. 60.

PELECYPODA.

Ostrea Kössenensis Winkler.

Klemm bei Reut im Winkl.

Grosse Muschel, der *Ostrea explanata* ähnlich.

Anomia alpina Winkler.

Taf. I. Fig. 1 a, b, c.

Weg von der Steppbergalpe zum Elmauthal bei Garmisch.

Die Objekte sind alle so auf den Oberflächen der Steinplatten eingewachsen, dass es schwierig ist, die wahre Form des Umrisses der einzelnen zu erkennen, und noch weniger, ob man es mit Ober- oder Unterschaalen zu thun hat. Die Form ist veränderlich: im allgemeinen erscheinen sie flach, oval, mit einem vom Oberrand etwas einwärts liegenden, mehr oder minder ausgeprägten Wirbel. Bei einigen Exemplaren sieht man den geraden Schlossrand an einer kurzen ohrartigen Erweiterung der Schaale hinauslaufen. In der Gegend des Wirbel zeigen sich die Schaalen eingebrochen. Die Schaalensubstanz hat eine blass rosarothe Farbe. Die concentrischen unregelmässigen Anwachsfalten sind sehr flach. Von den Wirbeln strahlen regelmässige, geradlinige, ganz engestehende, feine, dem blossen Auge kaum sichtbare Streifen aus. Identisch mit *Anomia,* Gen. Quenstedt in „der Jura" p. 30 Taf. I. Fig. 16. Letztere, im Bonebedsandsteine, sind, wie ich mich selbst überzeugte, ebenso fein radial gestreift.

Anomia Schafhäutli Winkler.

Taf. I. Fig. 2 a, b.

Joch, Weg von der Steppbergalpe zum Elmauthal.

Der Umriss ist von regelmässiger ovaler Form, in der Richtung vom Wirbel zum Unterrand. Die eine Schaale, Unterschaale, ist ziemlich tief; sie hat einen kurzen, aber spitzen Wirbel, der in die Schaale hereingerückt ist, und mit seiner Spitze gerade bis an den Schlossrand reicht. Der Schlossrand verlauft nach der einen Seite kurz, aber gerade, ein kleines Ohr bildend, und geht dann über ein stumpfes Eck in den steilen Seitenrand über.

Nach der andern Seite steigt die Schaale gleich von der Wirbelspitze weg, in sanften Bogen zum Unterrand hinab. Die feingekörnelte Schaalenoberfläche ist wegen den, zwar flachen und wenigen Anwachslamellen etwas uneben. Die Anordnung der Körner ist so, dass die Oberfläche radial gestreift erscheint. Die Schaale besteht aus zwei Lagen, von denen die äussere schwarz, die innere roth gefärbt ist. Wo die schwarze Lage abgebrochen ist, bemerkt man an der Oberfläche der

rothen, mit Hilfe der Lupe, noch eine feine, enge, radiale Streifung.

Die Oberschaale ist viel flacher, als die eben beschriebene Unterschaale.

Diese Muschel bleibt klein; die grössten Exemplare übersteigen wenig die Höhe eines Centimeter.

Ostrea gracilis Winkler.

Taf. I. Fig. 3.

Steppbergalpe zum Elmauthal.

Diese kleine zierliche Auster ist schief, oval, mit sehr niederem Wirbel, der ganz nach einer Seite gerückt ist, so dass die Schale vor ihm steil, sogar etwas nach einwärts gebogen abfällt, während sie hinter ihm erst gerade, und dann im weiten Bogen zum Unterrand hinabläuft. Kurz unter dem Wirbel beginnen leicht nach hinten gekrümmte, radiale Falten aufzutreten. Je weiter nach Hinten um so kürzer sind diese Falten, um so tiefer setzen sie an, bis sie ganz verschwinden. Sie werden von concentrischen Anwachslamellen durchschnitten. Die ganze Oberfläche bedecken sehr feine, nur bei starker Vergrösserung sichtbare radiale, regelmässige und engstehende Streifen.

Bemerkungen. *Anomia alpina* erinnert auch sehr an *Ostrea subanomia* Münst.[1]) aus dem Muschelkalke; *Anomia Schafhäutli* an *Ost. subanomia*, varietates *tenuis* und *orbica* Schauroth[2]), aus der Lettenkohle: *Ost. gracilis* an *Subanomia*, Var. *reniformis*, aus der Lettenkohle. Von den Varietäten der Subanomia in der Lettenkohle sagt Schauroth[3]): „Fast an jedem frischem Exemplar kann man sich mittelst der Lupe überzeugen, dass die Oberfläche der Schaale feinen Chagrin, der in Warzenbildung übergeht, zeigt, und dass den Rändern entsprechende Zuwachslamellen, sowie radiale, vorstehende und vertiefte Linien vorhanden sind.“ Diese Schilderung passt so ganz auf die Anomien der Contortaschichten, dass man sie fast mit jenen identisch halten möchte, um so mehr, als sie sich manchmal auch im Uebrigen sehr ähnlich sehen.

---

[1]) Goldfuss Petr. Germ. Taf. 79 Fig. 2.

[2]) Die Schaalthierreste der Lettenkohlenformation des Grossherzth. Coburg, von H. C. v. Schauroth in Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft, IX. Band p. 90, 91. Taf. VI. Fig. 1, 2, 3.

[3]) A. a. O. p. 89.

Ostrea intusstriata Emm.

1853. *Ostrea intusstriata* Emmerich in Geogn. Beob. aus den östl. bayr. Alpen, p. 52.

An allen angezeigten Lokalitäten.

Herr Cons. Schafhäutl hat diese Form abgebildet im Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1851. Taf. VII. Fig. 7.

Gryphaea inflata Schafh.

1851. *Gryphaea inflata* Schafhäutl im Jahrbuch v. v. Leonh. u. Bronn. 1851. p. 417. Taf. VII. Fig. 12.

Kothalpe am Breitenstein, Landgerichts Miesbach.

Plicatula rugoso-plicata Schafh.

1851. *Plicatula rugoso-plicata* Schafhäutl in Jahrbuch v. v. Leonh. u. Bronn. p. 417. Taf. VII. Fig. 11.

Breitenstein, Kothalpe.

Pecten Valoniensis Defr.

1825. *Pecten Valoniensis* Defrance, Annales de la soc. linn. de la Normandie. p. 507 pl. 22 fig. 6.

1838. *Pecten Valoniensis* Leymerie, Memoire sur la partie inf. du syst. second. du Dept. du Rhin Memoir de la geol. Vol. III. p. 346 not. pl. XXIV. fig. 5.

1843. *Pecten Valoniensis* Portlok, Report on the geology of Londonderry ect. p. 127 pl. XXV. fig. 14, 15.

1851. *Pecten acutauritus* Schafhäutl in Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 416. Taf. VII. Fig. 10.

?1853. *Pecten lugdunensis* Merian in Escher's geol. Bemerkungen über Vorarlberg. p. 19 Taf. III. Fig. 22—24.

1856. *Pecten texturatus* Oppel in „die Juraformation Frankr. Engl. u. des südw. Deutschland". p. 103.

1856. *Pecten cloacinus* Quenstedt „in der Jura". p. 31 Taf. I. Fig. 33, 34.

Breitenstein, Kothalpe.

Pecten Falgeri Mer.

1853. *Pecten Falgeri* Merian in Escher's geol. Bemerkungen über Vorarlberg. p. 19 Taf. III. Fig. 17, 18.

1853. *Pecten ambiguus* Schafhäutl in Jahrb. f. Miner. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 318. (non *Pect. ambiguus* Münst.)

Von Oberjoch bei Hindelang zum Eiselerberg, Algäu.

Die Schaale dieses gerippten Pecten ist mit concentrischen Streifen bedeckt, welche eng, wellenförmig in den Furchen nach

abwärts zum Rande und über den Rippen nach aufwärts biegen. Auf der Innenseite der Schaale erscheinen die Rippen geebnet und die Furchen sind am Rande tiefer ausgeschnitten. Der dreieckige Raum zwischen dem Hauptschaalenkörper und dem vordern Ohr ist nur concentrisch eng gestreift und nach der Innenseite der Schaale etwas eingebogen; das Ohr selbst trägt 4 radiale Rippen, und ist am Schlossrande fein gekerbt. Das hintere Ohr ist an seiner Basis fein gekerbt und sonst eng radial gestreift.

Pecten Schafhäutli Winkler.

Taf. I. Fig. 4.

1852. *Pecten velatus* Schafhäutl Jahrb f. Mineralogie v. v. Leonh. u. Bronn. p. 286. (non *Pect. velatus* Goldf.)

Kothalpe am Breitenstein.

Der allgemeine Umriss ist rund, fast queroval. An den Steinkernen erscheinen breite, wenig erhabene, abgeebnete, radiale, durch enge Furchen getrennte Leisten, die vom Wirbel ausstrahlen, so dass man an *Pecten aequivalvis* erinnert wird. Auf jeder solchen Leiste liegen an der bedeckenden Schaale 4 dünne scharfe Rippen, von denen sich eine oder zwei an Höhe und Schärfe vor den andern auszeichnen; manchmal kommt eine von den 4 Rippen schon in der Furche zu liegen. Feinere radiale Streifen zwischen den Rippen sind nicht vorhanden, wie bei *Pecten velatus*, dem es übrigens durch die Gitterung, welche durch die Kreuzung der dünnen, aber scharfen concentrischen Anwachsstreifen entsteht, ähnlich wird.

Die Ohren waren, so viel aus der Beschaffenheit der Reste zu schliessen, gross.

Lima praecursor Quenst.

Taf. I. Fig. 5.

1853. *Lima ovalis* Schafhäutl in Jahrb. f. Mineral. v. Leonh. u. Bronn. p. 318. (non *Lima ovalis* Goldf.)

1853. *Lima gigantea*? Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 736.

1853. *Lima semicircularis*? Emmerich, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 131.

1856. *Lima praecursor* Quenstedt in „der Jura". p. 29. Taf. I. Fig. 22.

Joch, Weg von der Steppbergalpe nach dem Elmauthal.

Diese Lima, wie sie in den Alpenschichten vorkommt, erinnert mit Umriss und Schaalenzeichnung an *Lima gigantea*,

Lima rigida von Sowerby, in kleinen Exemplaren an *Lima ovalis* Sow., ebenso, am stärksten, an *Lima semicirculare* Münst. Nicht weniger aber an *Lima praecursor* Quenst. aus dem Bonebed; mit diesem stimmt sie im Umriss und Streifung, besonders in mittelgrossen Exemplaren, vollkommen überein.

Dieselbe ist wenig schief, oval, je grösser um so schiefer. Sie hat viele, engstehende, flache, schmale Rippen, welche gegen die Wirbel sehr fein werden und abgewetzt sind. Concentrische feine Anwachsstreifen ziehen darüber hin, und bringen an der Oberfläche der Schaalen eine Zeichnung hervor, wie sie durch feine Querschnitte, in den Furchen, entstehen würde.

Lima inaequicostata Schafh.

1851. *Lima inaequicostata* Schafhäutl in Leonh. u. Bronns Jahrb. p. 410.

Von der Steppbergalpe zum Elmauthal.

Ist *Lima pectinoides* Sow. ähnlich.

Lima coronata Schafh.

1851. *Lima coronata* Schafhäutl in Leonh. u. Bronns Jahrb. p, 410.

Breitenstein-Kothalpe.

Genus *Lima*.

Lahnewiesgraben bei Garmisch.

Lima proboscidea Sow. ähnlich; an den Rippen der Schaalen bilden die Anwachslamellen röhrenförmige Auswüchse.

Gervillia inflata Schafh.

Weg von der Steppbergalpe zum Elmauthale. Oestlicher Fuss des Krammer bei Garmisch. Klemm bei Reut im Winkl.

1851. *Gervillia inflata* Schafhäutl in geogn. Untersuchungen des bayr. Alpengebirges. p. 134. Taf. 22 Fig. 30 und Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 306. Taf. VI. Fig. 2.

1849. *Gervillia gastrochaena* Buch-Emmerich in Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 130.

Gervillia praecursor Quenst.

1856. *Gervillia praecursor* Quenst. in „der Jura". p. 29. Taf. I. Fig. 8—11.

Weg von der Steppbergalpe zum Elmauthale; Lahnewiesgraben. Nadernach, Weg zum Planseee.

Diese in den alpinen Schichten sehr häufig vorkommende Muschel stimmt vollkommen mit *Gervillia praecursor* Quenst. aus den Bonebedsandsteinen.

Quenstedt sagt nicht, ob er seine *Gervillia praecursor* einmal mit radialen Streifen beobachtet habe; Oppel und Suess [1]) dagegen bemerken, dass sich bei einzelnen Stücken schwache Radialstreifen zeigen, und ich selbst habe in meinem Material aus Schwaben, welches ich der Freundlichkeit Herrn Dr. Oppel's verdanke, mehrere Exemplare mit Streifen, oder vielmehr schwachen Rippen beobachtet. Die schwäbischen Exemplare, welche nur Steinkerne oder Abdrücke im Sandsteine sind, machten die Annahme nothwendig, dass bei den Nichtgestreiften die Streifungen verloren gegangen, und also nur eine gestreifte Spezies existire. Ich habe aber nun auch in den Contortaschichten Muscheln von der Form der *Gervillia praecursor*, bei vollkommen erhaltener Schaale, gefunden, die radiale Rippen von derselben Form, wie die des Bonebed, tragen, während sie andern fehlen.

Demnach existiren 2 Arten. Die eine ungerippte ist bekannt, die andere beschreibe ich als

Gervillia Faberi Winkler.

1846. *Gervillia praecursor* Quenstedt, der Jura p. 29, zum Theil.

Klemm bei Reut im Winkl.

Der allgemeine Umriss, die Beschaffenheit des hintern Flügels, die Modialen-artige Ausbiegung vor den Wirbeln sind wie bei *Gervillia praecursor*. *G. Faberi* ist etwas schlanker, mehr zusammengedrückt, so dass ein hoher Rist von den Wirbeln herabzieht. Die 6 Rippen beginnen zu Oberst am Wirbel, sind erst dünn und engstehend, werden aber nach $^1/_3$ des Weges zum Schalenrand breiter, flacher, und treten, um mehr als ihr eigener Breitendurchmesser, aus einander. Ueber sie weg laufen concentrische Streifen, fein, eng und regelmässig, einer am andern; bei *Praecursor* treten faltige Lamellen unregelmässig auf, was nicht so bei *G. Faberi*. Ihre concentrischen Streifen ziehen auf den ungerippten hintern Flügel hinüber, und krümmen sich an seiner Basis sanft nach rückwärts.

Diese Art ist viel seltener als *Praecursor*, und das ist

---

[1]) Ueber die Aequivalente der Kössnerschichten in Schwaben. Sitzungsbericht der naturwiss. Klasse der k. k. Akad. d. Wiss. 1856. p. 9.

der Fall in den alpinen Schichten, wie in den Bonebedsandsteinen.

Oppel und Suess[1]) machen auf die Verwandtschaft der gestreiften *G. praecursor (Faberi)* mit *G. substriata*[2]), Credr. aus der Trias aufmerksam.

Eine Verwandtschaft der beiden alpinen Gervillien, im allgemeinen Habitus, mit den von Schauroth als *Bakevellia (Gervillia) costata* Schloth. beschriebenen Formen[3]) ist ebenso in die Augen fallend.

Schauroth hat diese Formen mit Genus *Bakevellia* King[4]) vereinigt. Abgesehen, ob dieses Genus haltbar sein wird — Bronn[5]) kennt es wenigstens nicht an — kann ich von den alpinen Formen versichern, dass sie wahre Gervillien sind; sie haben, wie ich auf's Genaueste beobachten konnte, ein deutliches und verhältnissmässig breites Schlossfeld, in welches 4 Schlossgruben eingegraben sind.

Avicula contorta Portl.

Taf. I. Fig. 6.

1843. *Avicula contorta* Portlok, Report on the Geology of Londonderry etc. p. 126. Taf. XXV. Fig. 16.

1853. *Avicula Escheri* Merian in Eschers geol. Bemerkungen über Vorarlberg. p. 19. Taf. II. Fig. 14—16 u. Taf. V. Fig. 49, 50.

1851. *Avicula inaequiradiata* Schafhäutl in geogn. Untersuchungen des bayr. Alpengebirges. p. 53 u. im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn, 1854. p. 555. Taf. VIII. Fig. 22 zum Theil.

1856. *Gervillia striocurva* Quenstedt in der Jura. p. 31. Taf. I. Fig. 7.

Weg vom Steppberg zum Elmauthal und an vielen anderen Plätzen.

Eine Vergleichung dieser Muschel aus den Contortaschichten mit anderen aus den schwäbischen Bonebedsandsteinen lässt keinen Zweifel über deren Identität übrig. Es sind ganz dieselben verdrehten, aufgeworfenen Gestalten, welche über die

---

[1]) A. a. O. p. 9.

[2]) Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn, 1851. q. 651. Taf. VI. Fig. 5.

[3]) Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft. IX. Bd. 1857. p. 104. Taf. V. Fig. 1—12.

[4]) A Monograph of the Permian fossils by W. King. 1850. Palaeontographical Society. p. 166.

[5]) Bronn in der Lethaea.

Flächen der Kalke und Sandsteine aufragen, dieselbe Form und Zahl der Rippen, dieselbe Form des hintern Flügels, dasselbe steile, oft überhängende Hereinfallen des Hauptschaalenkörpers zur Flügelbasis; ein vorderer Flügel fehlt den alpinischen und den anderen.

Von den alpinischen Formen kann ich noch folgende Eigenschaften angeben: der hintere Flügel entfernt sich mit geradem Rand nicht weit vom Wirbel und wird zugespitzt, indem er scharf nach rückwärts umbiegt, und dann, parallel mit der Krümmung des Hauptmuschelkörpers, fast bis zum hintern Ende, nach abwärts, fortsetzt. Seine Oberfläche ist fein und eng, parallel dem ausgeschnittenen Rande, gestreift, und mit concentrischen welligen Anwachsstreifen bedeckt.

Die Rippen sind leistenartig, kantig; das Einschieben von neuen ist, was deren Grösse und Zahl betrifft, sehr unregelmässig; dieses gilt besonders von Exemplaren mit einer Länge von 1½—2 Centimeter im schiefen Durchmesser.

Sehr seltene, grössere Exemplare haben ein etwas verändertes Aussehen. Sie sind noch mehr in der Ebene gekrümmt, der hintere Flügel ist schmäler, die Rippen sind feiner, enger, abgerundet, mehren sich, werden auf ihrem Wege öfter durch Anwachslamellen unterbrochen, geknickt, und einzelne spalten sich gegen den Rand. Dasselbe ist der Fall bei grösseren Exemplaren aus dem Bonebedsandstein.

Die rechte kleinere Schaale konnte ich nur höchst unvollständig beobachten; sie ist nahezu flach.

Hauer [1]) machte zuerst auf die grosse Aehnlichkeit der alpinischen Avicula mit der von Portlok [2]) aus Irland beschriebenen aufmerksam. Oppel und Suess [3]) haben diese Formen mit Quenstedt's *Av. striocurva* aus dem Bonebed. identifizirt.

Meine Abbildung ist eine Copie derjenigen von Portlok.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 757. Jahrg. 1853.

[2]) Portlock gibt folgende Beschreibung seiner *Avicula contorta:*

Shell convex, or produced at the beak, highly arched over the hinge line; twisted or curved bakwards towards the posterior, or elongated portion of the hinge line, which it thus approaches at the margin. Ribs fine and numerous generally alternating larger and smaller. The opposit valve is probably very much flatter, though no satisfactory specimen of it is preserved.

[3]) A. a. O. p. 15.

Avicula inaequiradiata Schafh.

1851. *Avicula inaequiradiata* Schafhäutl zum Theil. Beschrieben in geogn. Untersuchungen d. bayr. Alpengebirges, p. 53; von demselben abgebildet und beschrieben im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. 1852. Taf. III. Fig. a, b.

1853. *Avicula speciosa* Merian in Escher's geol. Bemerkungen über Vorarlberg. p. 19. Taf. II. Fig. 6—13.

Lahnewiesgraben, nördlicher Fuss des Krammerberges bei Garmisch.

Avicula speciosa und *Av. contorta* gehören zu den *Gryphaeatae* Münst., aus St. Cassian-Formation. Der *Av. speciosa* stehen *Av. gryphaeata* Münst. und *Av. tenuistriata* Münst. (Goldf. Petr. Germ. Taf. 116 Fig. 10, 11) sehr nahe.

Avicula intermedia Emm.

1853. *Avicula intermedia* Emmerich im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt p. 51.

1853. *Avicula inaequivalvis* Schafhäutl im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 306.

Unter den vom Wirbel ausstrahlenden Rippen zeichnen sich einzelne durch Höhe und Breite aus; aber von diesen nicht alle in gleichem Grade, so dass man 7—10 solcher markirter Rippen zählen kann.

Die zwischen 2 höheren liegenden mehr niederen Streifen sind wieder verschieden ausgeprägt, so wie ihre Zahl von 7—11 wechselt; sie vermehren sich in der Mitte der Muschel und nehmen gegen die Seiten an Zahl ab.

Verwandt ist *Avicula sinemuriensis* d'Orb. aus dem untern Lias.

Monotis barbata Schafh.

1853. *Monotis barbata* Schafhäutl im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 310. Taf. VI. Fig. 6.

Oestlicher und nördlicher Fuss des Krammer.

Pinna vomis Winkler.

(*Vomis* — Pflugschar.)

Lahnewiesgraben.

Der Umriss gleicht einem gleichschenkligen Dreieck, dessen Basis mehr als $^2/_3$ der Höhe eines Schenkels ausmacht;

der Unterrand verlauft nach der Spitze in einem sanften, nach Einwärts gekehrten Bogen. Der Raum von der Medianleiste bis zum Unterrand ist quer, mit gegen die Spitze gekrümmten Runzeln besetzt, während der Raum, oberhalb zum Schlossrand, glatt ist.

Die Schaalen sind seicht und die ganze Muschel flach. Sie ist mit keiner der von Goldfuss abgebildeten Pinnen zu vergleichen.

Pinna Meriani Winkler.

1853. *Pinna prisca* Schafhäutl im Jahrb. f. Min. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 318. (non *P. prisca* Münst.)

1853. ? *Pinna folium* (Young et Bird) v. Hauer im Jahrb. der k. k. geol. Reichs anstalt. p. 736.

Diese Pinna ist der *Pinna Hartmanni* Zieth. sehr ähnlich; vom Hinterrand zieht die Schaale an der Medianleiste erst gerade, fast ansteigend, 1 Zoll weit fort, dann dacht sie schnell gegen die Spitze ab, was zur Folge hat, dass letztere stumpfer als bei *P. Hartmanni*. Nach dem Unterrand fällt die Schaale von der Medianleiste weg flach; gegen den Schlossrand bläht sie sich erst, an der Leiste, und fällt weiter steil ab. Die Oberfläche der Schaalen ist glatt.

Perna aviculaeformis Emm.

1853. *Perna aviculaeformis* Emmerich in geogn. Beobachtungen in den östl. bayr. Alpen etc. p. 50.

Klemm bei Reut im Winkl.

Mytilus minutus Goldf.

Mytilus minutus Goldfuss, Petr. Germ. Taf. 130 Fig. 6.

Nadernach, Weg zum Plansee. Sonntaghorn bei Traunstein.

Modiola Schafhäutli Stur.

1851. *Modiola Schafhäutli* Stur. in Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 22.

1851. *(Modiola texta)* Schafhäutl in Untersuchungen d. bayr, Alpengebirges. Taf. XXIV. Fig. 3, 4.

1852. *Modiala texta* Schafhäutl im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 285 und dasselbe Jahrb. 1854. Taf. VIII. Fig. 21.

1853. *Mytilus Hellii* Emmerich in geogn. Beobachtungen in d. östl. bayr. Alpen. p. 949.

Klemm bei Reut im Winkl.

Leda alpina Winkler,
Taf. I. Fig. 8.

1853. *Nucula complanata* v. Hauer im Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt. p. 785. (non *N. complanata* Phill.)

Steppbergalpe nach Elmauthal. Klemm bei Reut im Winkl.

Diese Leda ist ähnlich *Nucula lacryma* Sowerby, weniger *Nucula mucronata* Sow. Bei ihr ist die concentrische Streifung sehr zart und eng; sie läuft gegen Hinten auch spitz aus, wie *N. mucronata*, aber die Schaale ist nicht zusammengedrückt, sondern der Unterrand verläuft im sanften Bogen zur Spitze. Die Zähne, 7 — 8 auf einer Schlosshälfte, stehen bis unter den Wirbel hinein und bilden eine zierliche Säge.

Sehr wahrscheinlich kommen 2 Ledaformen in den Contortaschichten vor, obwohl es mir nicht möglich war, mich mit voller Bestimmtheit davon zu überzeugen; die andere wäre glattschalig und grösser.

Eine dieser Formen, die *Leda alpina*, möchte noch mit *Leda Deffneri* Oppel identisch gefunden werden; alle Merkmale stimmen mit der letztern, nur so grosse Formen, wie einige in den Bonebedsandsteinen sich finden, konnte ich in den alpinen Schichten nicht beobachten.

Schizodus cloacinus Quenst.

1856. *Opis cloacina* Quenstedt in „der Jura." p. 28. Taf. I. Fig. 35.

Nadernach, Steppbergalpe zum Elmauthal.

Schizodus alpinus Winkler.
Taf. II. Fig. 1.

Kothalpe am Breitenstein; Lahnewiesgraben.

Eine im Umriss nahe dreieckige Muschel, gewöhnlich 1 Centimeter hoch, mit etwas nach vorne gebogenem Wirbel. Wahrscheinlich Merian Fig. 42 Taf. IV. in Escher's geol. Bemerkungen über Vorarlberg; ausserdem *Nucula subtrigona* Müns. aus St. Cassian-Formation ähnlich. Manchmal glaubte ich in diesen Muscheln nur grössere Exemplare der folgenden *Corbula* zu sehen.

Corbula alpina Winkler.
Taf. II. Fig. 2.

An allen Lokalitäten.

Die Steinplatten sind oft mit kleinen, dreieckigen, bis über die Ränder in die Steinmasse eingewachsenen Muscheln be-

deckt, und sieht das aus wie Gregarien im Muschelkalke. Schauroth stellt die Muschelkalk-Gregaria zum Genus *Corbula* und bezweifelt nicht, „dass sie diesem Typus angehöre.“ Meine Untersuchungen gaben für die kleine Muschel aus den alpinischen Schichten dasselbe Resultat. Diese Muschel ist ungleich-klappig; die rechte kleinere Valve ist immer in die andere hineingerutscht und schwer aufzufinden. Die linke grössere Valve ist tiefer als die andere; von ihrem Wirbel zieht, nach Hinten, schief eine schwache Kante herunter, die ein dreieckiges Feld abgränzt. Der Schnabel ist nach dem Schlossrand übergebogen und hat unter sich eine deutliche Area. Die Schaalenoberfläche ist regelmässig concentrisch tief und fein gestreift, und findet sich im Bonebed und in den Alpen.

Myophoria inflata Emm.

1853. *Myophoria inflata* Emmerich in geogn. Beobachtungen aus den östl. bayr. Alpen etc. p. 49.

1856. *Trigona postera* Quenstedt in „der Jura“. p. 28. Taf. I. Fig. 1—3.

Scheint mit *Trigonia postera* Quenstedt übereinzustimmen. Mir fehlt das Material zur Untersuchung.

Myophoria Emmerichi Winkler.

Taf. II. Fig. 3.

1853. Im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, p. 49, von Emmerich beschrieben, aber nicht benannt.

Klemm bei Reut im Winkl.

Identisch mit Formen aus dem Bonebed, welche Quenstedt bei *Trigonia postera* in „der Jura“ anführt, p. 28 Taf. I. Fig. 4 u. 5.

Myophoria multiradiata Emm.

Taf. II. Fig. 4.

1853. *Myophoria multiradiata* Emmerich in geogn. Untersungen der öst. bayr. Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. p. 50.

1853. *Venericardia praecursor* Quenst. in „der Jura“. p. 29 Taf. I. Fig 25.

Klemm bei Reut im Winkl.

Ist sehr verwandt mit *Myophoria Goldfusii* aus dem obersten Muschelkalke.

Cardita austriaca Hau.

1853. *Cardium austriacum* v. Hauer im Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt. p. 734.

Emmerich hat zuerst aufmerksam gemacht, dass die in den Contortaschichten vorkommende und lange für *Cardita*

crenata Müns. aus St. Cassian gehaltene Muschel nicht dieselbe ist. Seine Worte sind: „Aeusserlich unterscheidet sie sich nur durch die dicht auf einander liegenden Wirbel, überhaupt geringere Dicke der Muschel und den durch ersteres bedingten Mangel an einer Lunula von *C. crenata*“ [1]).

Uebereinstimmend äussert sich auch Merian, der noch mehrere Unterschiede zwischen ihr und *crenata* anführt [2]).

Nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Cons. Schafhäutl machen es seine neueren Untersuchungen des Schlosses von *Cardium austriacum* Hau. gewiss, dass die Muschel beim Genus *Cardita* belassen werden müsse.

Astarte longirostris Schafh.

1853. *Astarte longirostris* Schafhäutl im Jahrb. f. Miner. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 319.

Breitenstein. Kothalpe.

Cardium rhaeticum Mer.

? 1843. *Cardium striatulum* Portlok in Report of Geol. of Londonderry, p. 107. (non Sow.)

1853. *Cardium rhaeticum* Merian in Escher's geol. Bemerkungen über Vorarlberg. p. 19. Taf. IV. Fig. 40, 41.

1856. *Cardium Phillipianum* Quenstedt in „der Jura.“ p. 31. Taf. I. Fig. 38. (non Dunker.)

An vielen Lokalitäten.

Hat seine Verwandten in *Cardium Hillanum* Sow. und *Cardium truncatum* Phill.

Die Formen aus den Contortaschichten zeigen sehr oft die Neigung schief und ungleichseitig zu werden, und sind dann mehr convex.

Venus biplicata Schafh.

1853. *Venus biplicata* Schafhäutl in Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 319.

Breitenstein, Kothalpe.

Genus *Venus*.

Lahnewiesgraben.

Sehr kleine Muschel, *Venus pumila* Münst. ähnlich, aber gewölbter und mit schlankerem Wirbel.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1853, p. 48.

[2]) Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. II. Heft. 1855. p. 310.

Megalodus scutatus Schafh.

1851. *Megalodus scutatus* Schafhäutl in geogn. Untersuchungen d. bayr. Alpengebirges. p. 134. Taf. XXIII. Fig. 31.
Cardium triquetrum v. Hauer im Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt. p. 734. (non *Cardium triquetrum* Wulf.)

Diese Muschel ist von den östreichischen Geologen mit *Cardium triquetrum* Wulf identifizirt worden [1]); dagegen aber erklärte sich Escher nach Merian's Urtheil [2]). Curioni will in den lombardischen Alpen Kalksteine mit *Cardium triquetrum* und Kalksteine mit *Megalodus scutatus* unterscheiden und Hauer, welcher darüber berichtet, spricht aus, „dass eine genaue Untersuchung der hier in Frage kommenden Bivalven sehr wünschenswerth wäre“ [3]).

Anatina praecursor Quenst.

Taf. I. Fig. 7.

1856. *Cercomya praecursor* Quenstedt in der Jura. p. 29. Taf. I. Fig. 15.
1856. *Anatina praecursor* Oppel u. Suess, „über die muthm. Aequivalente der Kössnerschichten in Schwaben.“ p. 12. Taf. I. Fig. 5.

Unfern der Nadernach, in der Schelllahne.

Die alpinischen Exemplare zeigen, dass sich auf und zwischen den concentrischen Falten auch noch concentrische Streifen befinden. Vor Kurzem erhielt ich durch die Güte H. Dr. Oppel's Exemplare aus Würtemberg, an welchen sich diese Streifung auch noch deutlich zeigte.

Pholadomya lagenalis Schafh.

1852. *Pholadomya lagenalis* Schafhäutl im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 286. Taf. III. Fig. 8.

Klemm bei Reut im Winkl.

Clydophorus alpinus Winkler.

Taf. II. Fig. 5.

Klemm bei Reut im Winkl.

---

[1]) v. Hauer im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. IV. Bd. p. 731.
[2]) Geol. Bemerkungen über Vorarlberg von Escher etc. p. 18.
[3]) v. Hauer im Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt. 9. Jahrg. p. 445 etc. Erläuterungen zu einer geol. Uebersichtskarte der Schichtengebirge der Lombardei.

Der Umriss der Muschel stellt ein in die Länge gezogenes Rechteck dar. Der Wirbel ist ganz nach einer Seite gerückt, vor ihm biegt sich die Schaale nur wenig aus. Vom Wirbel selbst setzt eine Auftreibung über die ganze Schaale nach rückwärts fort, und verliert sich erst am hinteren, unteren Ecke. Anfangs vom Wirbel weg hält sich der aufgetriebene Rücken näher dem Oberrand und krümmt sich erst nach $^2/_3$ der Länge der Schaale nach abwärts. Der Unterrand verläuft in einer nach einwärts gerichteten leisen Curve.

Die Höhe des grössten Exemplares misst über dem Wirbel $1^1/_2$ Centim. und die Länge 1 Centim.

Myacites faba Winkler.

Taf. II. Fig. 6a, b.

Von der Steppbergalpe zum Elmauthal. Klemm bei Reut im Winkl.

Diese kleine Bivalve, welche eine äusserst dünne Schaale hat, scheint mit den unsichern Formen übereinzustimmen, welche Quenstedt aus den Bonebedsandsteinen abbildet [1]). Ganz eigenthümlich wird ihre Form dadurch, dass sie vor dem nur durch die Richtung der Anwachslinien angezeigten Wirbel gerade abgehackt ist, was an den alpinen Exemplaren ganz deutlich zu sehen.

Ich habe die Form mit Genus *Myacites* vereinigt, obwohl ich überzeugt bin, dass später ein anderes, vielleicht neues, dafür aufgefunden werden wird.

Myacites Escheri Winkler.

Taf. II. Fig. 7a, b.

Joch, von der Steppbergalpe nach dem Elmauthal.

Steinkern, Figur a.

Es finden sich auch Steinkerne von Muscheln, die sich von der Form, a, dadurch unterscheiden, dass der Theil hinter dem Wirbel kürzer ist. Diese Formen, b, haben die grösste Aehnlichkeit mit jenen, welche Herr Medicinalrath Berger [2]) aus den Jord von Hildburghausen als *Myacites Alberti* abbildet.

---

[1]) In „der Jura". p. 29. Taf. I. Fig. 12, 13, 27.

[2]) Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. 1859. Taf. III. Fig. 9 — 12.

BRACHIOPODA.

Terebratula Schafhäutli Winkler.

1851. *Terebratula indentata* Schafhäutl in Jahrb. v.v. Leonh. u. Bronn. p. 415. Taf. VI. Fig. 9. (non Sow.)

1853. *Terebratula cornuta* Suess in „Brachiopod. der Kössner-Schichten." Wien. p. 10. Taf. II. Fig. 10 u. Taf. III. Fig. 1—5. (non Sow.)

An vielen Lokalitäten.

Die Terebratel der Cornutaschichten gehört zur Abtheilung *Cinctae* von Buch. Formen dieser Abtheilung finden sich durch die ganze Juraformation.

Was von den englischen Paläontologen als *Terebratula cornuta* (Sowerby Min. Conchyo. Grossbrit. Taf. 446 Fig. 7, 8 [1]) und *Terebr. indentata* (Sowerby eod. loc. Taf. 445 Fig. 4, 5) beschrieben wurde, stammt in England aus dem Lias, *cornuta* dem untern, *indentata* dem mittlern Lias.

Terebratula vicinalis Buch gehört in Deutschland dem Lias an. Quenstedt unterscheidet im Lias zwei Specien, als tiefere: *Terebr. vicinalis* Buch, und höhere, dem mittlern Lias angehörend: *Terebr. cornuta* Sow. [2]) (Quenstedt in „der Jura" *Terebr. vicinalis* p. 98 Taf. 12 Fig. 8, 9 und *Terebr. cornuta* p. 180 Taf. 22 Fig. 15, 16).

Aus der Abtheilung *Cinctae: Terebratula digona* Sow. gehört in England dem braunen Jura an, während sie in Deutschland bisher nicht gefunden wurde.

Ferner: *Terebratula pentagonalis* v. Mandelsloh (auch mit Sowerby's Namen *indentata* belegt) gehört in Deutschland dem obern weissen Jura an. (Quenstedt in „der Jura" p. 746 Taf. 91 Fig. 1—4 u. 5—6.)

Herr Dr. Oppel versichert mir, die englische *Terebratula cornuta* Sow. nie im schwäbischen und Sehweizer Lias gefunden zu haben.

Die Terebratel der Contortaschichten findet sich in Exemplaren, von denen die einen mehr *Terebratula cornuta* Sowerby, die andern *Terebr. indentata* Sow. oder *Terebr. vicinalis* Buch

---

[1]) Davidson: A Monography of Brachiopoda. Paeleontographical Society etc. *Terebr. cornuta* p. 29. Pl. III. Fig. 1—8 u. *Terebr. indentata* p. 46 Pl. V. Fig. 25. 26.

[2]) Gleichwohl stimmen die Quenstedt'schen Zeichnungen mit Sowerby's *Terebr. indentata* und nicht mit *Terebr. cornuta.*

ähnlich sind. Es wäre nicht möglich, sie mit einer von diesen zu identificiren, ohne dass der andern Unrecht geschähe.

Alle ausseralpinischen Cinctae zeichnen sich dadurch aus, dass die lange Stirnseite eine grosse Divergenz der Seitenkanten verursacht, dann dadurch, dass die wulstigen Erhöhungen der Schaalen, welche sich an den Ecken von Seiten- und Stirnkante begegnen, voll, aufgeworfen heraustreten, so dass sie an Zahn- Horn- Knieformen erinnern. Die extremste Form, bezüglich der Entfernung der Seitenkanten von einander, ist *Terebr. digona.*

Bei der alpinischen Terebratel dagegen halten sich Stirn- und Seitenkanten das Gleichgewicht. Die Seitenkanten convergiren und scheinen die über die Schaalen herabkommenden Wulste zusammenzuhalten. Die Wulste treten nicht so voll an den Rand hinaus, sondern sie verlieren sich allmählig. Am auffallendsten zeigen sich diese Unterschiede, wenn man alpinische Formen mit solchen aus ausseralpinen deutschen Lias vergleicht.

Die letzteren Formen sind kurz, oval, das Fünfeck undeutlich; die alpinischen lang, oval, das Fünfeck sehr deutlich. Letztere sind sanft gewölbt, es fallen beide Schaalen gleichmässig nach den Seiten allmählig ab, so dass an den Rändern stumpfwinklige Kanten entstehen. Erstere dagegen haben zwar eben so tiefe Schaalen, aber sind vom Centrum weg flacher gewölbt und fallen erst nahe dem Rand steil, fast gerade ab, so dass sich die Ränder wie abgestumpfte Kanten verhalten. Die Stirnansicht ist darum bei diesen und jenen Formen eine ganz andere. Querschnitte nach der Länge und Breite nähern sich bei den alpinischen der Form eines Rhombus, bei den andern mehr der eines Rechteckes.

Die kleine Schaale verläuft bei den liasischen Formen über den niedern Wirbel im vollen Bogen, während bei den alpinischen ihre Seiten in der Richtung der Schlosskanten mit nach dem Centrum eingebogener Linie zum schlanken Wirbel aufsteigen.

Die Schnabel sind bei letzteren hoch, enge; die Area ist breit, indem die sie vom Rücken abtrennende Kante weit zurücktritt.

Diese Unterschiede, welche hinreichen mögen, die Trennung der triasischen Cincta von den liasischen Formen zu rechtfertigen, habe ich aus ihrer Vergleichung mit englischen und deutschen, ausseralpinischen und alpinischen Liasexemplaren gewonnen.

Terebratula gregaria Suess.

Terebratula gregaria Suess in Brachiopoden der Kössner Schichten. p. 14. Taf. II. Fig. 13—15.

Kothalpe und andere Orte.

Eine ausgezeichnete Biplicata Buch.

Terebratula Paueri Winkler.

Taf. II. Fig. 8 a, b, c, d, e.

Krammer und Steppbergalpe.

Ist wie *Gregaria* an der Stirne gefaltet, der dicke Schnabel steht eben so frei und ist nach vorne gerichtet. Sie wird aber nicht so gross, und je grösser sie ist, um so mehr entfernt sie sich von der Gregaria-Form. Die allgemeine Form ist oval, die Ecken abgerundet, das Fünfeck undeutlich. Die kleine Schaale verlauft nach Oben und Unten im sanften Bogen; Falten und Sinus an der Stirne sind sehr undeutlich, kurz und seicht; sie verschwinden sogleich, nach aufwärts, gänzlich, so dass die Schaalen schon vor der Mitte vollkommen abgerundet sind. Der hochaufstehende Schnabel hat ein grosses Loch. Die Area ist sehr breit und steigt weit an den Seiten herab; sie ist durch eine markirte Kante vom Rücken getrennt. Das Deltidium ist nieder, aber lang gegen die Seiten und kaum noch unter dem hervortretenden Schnabel wahrzunehmen.

Die vereinigten Kanten des Umrisses liegen viel weniger aus der Ebene, als die von *Terebratula gregaria* Suess. An grössern Exemplaren erscheinen Stufen von Anwachslamellen.

Die Schaalenflächen waren mit radialen, feinen, engstehenden geraden Streifen geziert, die man an manchen Exemplaren noch mit blossem Auge erkennen kann.

Mein grösstes Exemplar misst etwas über 2 Centim. Höhe und nahe 2 Centim. Breite.

Terebratula pyriformis Suess.

(*Terebratula horia* Suess.)

Klemm bei Reut im Winkl.

1854. *Terebratula pyriformis* Suess in „Brachiopoden der Kössner-Schichten.“ p. 13 u. 14. Taf. III. Fig. 6, 7, 9.

Ich habe die Formen *Terebratula pyriformis* und *horia* wieder vereinigt, weil Suess keine wesentlichen Gründe für

die Trennung angibt, und ich solche auch in meinem Material nicht finde. Ihre Verwandte hat diese Form nur in *Terebr. hastata* Sow. aus dem Kohlenkalke; einzelne sind *Terebr. lagenalis* Schloth, ähnlich.

Terebratula grossulus Suess.

1854 *Terebratula grossulus* Suess a. a. O. p. 12. Taf. II. Fig. 11, 12.

Thecidea Haidingeri Suess.

1854. *Thecidea Haidingeri* Suess a. a. O. p. 15. Taf. II. Fig. 16, 17.

Spirigera nux (?) Suess.

1855. *Spirigera nux* Suess in Brachiopoden der Hallstädter-Schichten. Wien. p. 5. Taf. II. Fig. 7, 8.

Spirigera oxycolpos Emm. sp.

1854. *Spirigera oxycolpos* Emm. Suess in Brachipoden der Kössner-Schichten. p. 19. Taf. I. Fig. 1—28.

Spirifer Suessii Winkler.

Spirifer rostratus Suess in „Brachiopoden der Kössner-Schichten." p. 19. Taf. II. Fig. 8. (non Schloth.)

Dieser Spirifer ward von Suess mit *Sp. rostratus* Schloth. identificirt; seine Abbildungen in „die Brachiopoden der Kössner-Schichten" Taf. I. Fig. 8, eigenes Material besitze ich nicht, lassen diesen Spirifer sehr ähnlich erscheinen Exemplaren von *Sp. rostratus* aus dem Lias von Keilberg bei Regensburg, wenig ähnlich dagegen sind sie Exemplaren aus dem alpinischen Lias bei Hindelang im Algäu; eben so stimmen sie nicht mit der Abbildung Quenstedt's in „der Jura" Taf. 22 Fig. 25 von *Rostratus* aus dem schwäbischen Lias, auch nicht mit Exemplaren aus dem Amberger-Lias, während sie wieder mit Spiriferen aus älterm Gebirge, so mit Exemplaren hiesiger Sammlung von *Sp. rotundatus* Sow. aus dem Bergkalk viele Aehnlichkeit besitzen.

Wenn Quenstedt sich beklagt, dass Davidson alle glatte und schwach gefaltete Spiriferen, auch nur des Lias, in der Schlotheimischen Form vereinigt habe, so scheint es mir um so gewagter, auch noch Formen eines Schichtenkomplexes damit zu vereinigen, dessen alle übrigen so verschieden von den liasischen sind.

Spirifer rectinatus Schafh.

1853. *Spirifer rectinatus* Schafhäutl in Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 308. Taf. VI. Fig. 3.

Spirifer uncinatus Schafh.

1851. *Spirifer uncinatus* Schafhäutl in geogn. Untersuchungen des bayr. Alpengebirges. p. 135. Taf. 23. Fig. 33.

1844. *Spirifer Münsteri* Suess in Brachiopoden der Kössner-Schichten. p. 22. Taf. II. Fig. 1–3, 4, 5. (non Dav.)

An vielen Lokalitäten.

Gegen die Identificirung von *Spirifer uncinatus* Schafh. mit dem liasischen *Sp. Münsteri* Dav., wie das Suess gethan, hat sich Merian erklärt. Seine Worte sind:

„Wir erlauben uns die Bemerkung, dass trotz der anerkannten Autorität des Herrn Suess für die Kenntniss der Brachiopoden, die von ihm vorgenommene Identifizirung des für die fraglichen Schichten sehr charakteristischen *Sp. uncinatus* Schafh. mit dem liasischen *Sp. Münsteri* Dav. uns noch zweifelhaft scheint. *Sp. uncinatus* ist viel weniger in die Breite gezogen, als *Sp. Münsteri* aus unzweifelhaftem Lias.“

„Wir besitzen in unsrer öffentlichen Sammlung eine vor Jahren zusammengestellte ganze Reihe von Exemplaren dieses letztern aus dem Lias unsrer Umgegend und der angrenzenden Länder (darunter auch das Original-Exemplar von *D'Annone*, der von Herrn Suess belobten ältesten Abbildungen in den Actis helv. und in dem Knorr'schen Versteinerungswerke), und so sehr man geneigt ist, abweichende Formen in solche Reihen aufzunehmen, ergibt sich sehr anschaulich die durchgängig breitere Form von *Sp. Münsteri* gegen die schmälere von *Sp. uncinatus*, wie wir letztere kennen, wie er auch durchgängig in den Abbildungen von Schafhäutl, Falger und in den schönen Tafeln der Suess'schen Abhandlung dargestellt ist. Es scheint uns das zu berechtigen, den *Sp. uncinatus* der Kössner-Schichten als eigenthümliche, von *Sp. Münsteri* des Lias verschiedene Art zu betrachten.“ (Verhandl. der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. II. Heft p. 209.)

Der Ausspruch eines Paläontologen wie Merian möchte genügen.

Suess hatte bei seiner Beschreibung, wie es scheint, meist Exemplare vor sich, welche mehr als 3 Falten auf einer Seite neben Sinus oder Wulst hatten, denn er macht aus solchen

mit wenigen Falten eine Varietät, *Sp. Münsteri* var. *austriaca*. Ich hatte es umgekehrt, die meisten meiner Exemplare hatten nur 2 Falten, die wenigsten 3 oder noch mehr. Daher wäre ich genöthigt gewesen, die wenig gefalteten als Regel anzunehmen und die mehrfaltigen als Varietät auszuscheiden. Aus diesen Verhältnissen geht hervor, dass die Extreme der Faltenzahl durch alle Zwischenzahlen mitsammen verbunden sind, und der Spirifer der Contorta-Schichten sich auch dadurch von dem liasischen unterscheidet, dass seine Faltenzahl von 2—6 wechselt, während sie nach Davidson's Angabe beim liasischen innerhalb 4 und 6 sich bewegt.

Jene Formen, welche mehr als dreifaltige sind, zeigen mehr niedere Falten, und oft kommt noch hinzu, dass die grössere Schaale fast nicht nach Vorne eingekrümmt ist, und die Arealfläche einen rechten Winkel bildet mit einer Ebene, welche durch die Ränder der kleinen Schaale gelegt ist, wodurch pyramidenförmige Gestalten entstehen. Diese Formen, welche Herr Cons. Schafhäutl als *Sp. pyramidalis* beschrieben [1]), möchte ich für eine Varietät von *Sp. uncinatus* ansehen.

Spirifer Haueri Suess.

1854. *Spirifer Haueri* Suess in „Brachiopoden der Kössner-Schichten." p. 24. Taf. II. Fig. 6.

Spirifer Emmerichi Suess.

1853. *Spirifer imbricatus* Schafhäutl im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 310. Taf. VI. Fig 5. (non *Sp. imbricatus* Phill. Geol. of Yorkshire. 1836. Taf. IX. fig. 20.)

1854. *Spirifer Emmerichi* Suess in „Brachiopoden der Kössner-Schichten." p. 24. Taf. 2 Fig. 7.

Rhynchonella austriaca Suess.

1854. *Rhynchonella austriaca* Suess in „Brachiopoden der Kössner-Schichten." p. 25. Taf. III. Fig. 13—15.

Rhynchonella subrimosa Schafh.

1851, *Rhynchonella subrimosa* Schafhäutl in Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 411. Taf. VIII. Fig. 34.

Suess bemerkt [2]), als im Widerspruch mit Schafhäutl's Beschreibung stehend, dass die Falten in der Regel nicht bis

---

[1]) Jahrbuch v. v. Leonh. u. Bronn. 1853. p. 310. Taf. III. Fig. 4.

[2]) Suess in „Brachiopoden der Kössner-Schichten." p. 27.

in den Schnabel hinauf reichen, sondern nur ausnahmsweise bei sehr wohl erhaltenen Exemplaren so weit zu verfolgen wären. Ich habe an wenigst 30 Exemplaren dieser Terebrateln gesehen, dass bei jedem die Falten auf's deutlichste bis in die äusserste Spitze des Schnabels hinaus zu verfolgen sind.

Rhynchonella fissicostata Suess.

1854. *Rhynchonella fissicostata* Suess in Brachiopoden der Kössner-Schichten. p. 30. Taf. IV. Fig. 1—4.

Rhynchonella cornigera Schafh.

1851. *Terebratula cornigera* Schafhäutl in Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 407. Tab. VII. Fig. 1.

Rhynchonella pedata Bronn. sp.

1832. *Terebratula amphitoma* Bronn im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 162.
1832. *Rhynchonella pedata* Bronn. eod. loc.
1848. *Terebratula salinarum* Petzholdt, Beiträge zur Geognosie von Tyrol. p. 52.
1851. *Terebratula subdimidiata* Schafhäutl in „geogn. Untersuchungen des bayer. Alpengebirges." p. 134, 138. Taf. XIV. Fig. 18.

ECHINODERMATA.

Pentacrinus tortistellatus Schafh.

1851. *Pentacrinus tortistellatus* Schafhäutl im Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn. p. 414. Taf. VII. Fig. 8.

Kothalpe am Breitenstein.

Cidaris Desori Winkler.

Taf. II. Fig. 9 a Natur, b doppelt vergrössert.

Unter den Palmen am Eiselerberg bei Hindelang.

Mein Exemplar ist 9 Par. Linien lang und 6 breit, also ziemlich kugelig. Die Felder der Fühlergänge laufen wenig geschlängelt. Die Fühlergänge sind paarporig, die Löcher durch Querschnitte verbunden. Zwischen den Poren läuft 3—4-reihig ein sehr klein gekörnter, ½ Linie breiter Streifen herab. Die Felder der Fühlergänge werden von den, auch mit sehr kleinen und gleichmässigen Körnchen bedeckten Warzenfeldern begrenzt, welch letztere mehr als nochmal so breit als die erstern sind. Nur um die Warzenhöfe bildet sich ein durch etwas grössere Körnchen ausgezeichneter Kreis. Der Warzenreihen sind zwei, und die Räume zwischen den Reihen sind fast eben so

gross, als die Felder der Fühlergänge. In einer Reihe stehen 6—7 Warzen. Die Gelenkflächen sind radial gekerbt; auf ihnen sitzt eine durchbohrte zusammengedrückte Warze.

Warzen und Warzenhöfe halten über die ganzen Felder nahe die gleiche Grösse.

Die Abbildung eines *Cidaris* von H. Falger, aus den Contorta-Schichten im Bärnhatzthal bei Elbingenalp im Lechthal, dessen auch Escher in seinen geologischen Bemerkungen über Vorarlberg p. 67 erwähnt, macht wahrscheinlich, dass derselbe und der Meinige identisch sind.

ANTHOZOA.

Von dieser Thierklasse führt Herr Cons. Schafhäutl im Jahrbuch für Mineralogie von v. Leonhard und Bronn p. 318 Jahrg. 1853 folgende Arten auf:

Thamnasteria Lamourouxi.

Agarica granulata.

(*Explanaria arachnoides.*)

1851. Letztere abgebildet eod. loc. VII. Fig. 6.

Cyathophyllum ceratites.

1851. Von demselben abgebildet eod. loc. Tab. VII. Fig. 5.

Cyathophyllum vermiculare.

Lithodendron dichotomum.

Emmerich in geogn. Beobachtungen aus den östl. bayr. Alpen, Wien 1853, p. 53, führt an:

Lithodendron clathratum Emm.

Fungia rudis Emm.

Die Schwierigkeit einer richtigen Beurtheilung dieser Thierreste, deren Ueberwindung den geübtesten Paläontologen erfordert, mag mich um so mehr, als dieselbe für die Beurtheilung der geologischen Stellung der Schichten von sehr geringer Bedeutung sind, und überdiess mein Material so unvollkommen ist, der Aufgabe überheben, auch mein Urtheil über sie abzugeben. — Ich habe dem Schlusse der Aufzählung und Beschreibung der Fossilien der Contortaschichten nur noch beizufügen, dass Trümmer von Schaalen ausser den aufgezählten, auf das Vorkommen von Muscheln hinweisen, welche mit mehr oder weniger Sicherheit auf die Genera *Cardium*, *Cardinia*, *Lima*, *Pecten*, *Ostrea* gedeutet werden können.

Zweiter Theil.

Stellung der Schichten der Avicula contorta

im geognostischen System.

Synonymik. Schichten der Avicula contorta.

Versteinerungsreicher Sandstein von Täbingen, von Alberti. 1834.

Gelber Liassandstein, Quenstedt, Flötzgebirge Würtembergs.

Gelber Sandstein unter dem Bonebed, Quenstedt in „der Jura". 1846.

Oberer Keupersandstein, Strombeck, Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft, Bd. IV. p. 54 und Bd. VI. 81.

Sandstein von Veitlahn und Theta, v. Schauroth, eod. loc. Bd. IV. p. 244.

Unterer Liassandstein, v. Schauroth, eod. loc. Bd. V. p. 698.

Oberster Keupersandstein, Bornemann, eod. loc. Bd. VI. p. 652.

Bonebed, Oppel, „die Juraformation in Engl. Frankr. und im südw. Deutschl." p. 16.

Bonebedgruppe, Fraas und Deffner, Jahrbuch v. v. Leonh. u. Bronn, Jahrg. 1859.

Brauner Jura an der Gruberalpe bei Tegernsee in den bayr. Alpen, Buch, Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Berlin. Jahrg. 1828. p. 82.

Gervillienschichten, Emmerich, Jahrbuch f. Min. v. v. Leonh. u. Bronn. Jahrg. 1849. p. 437.

Schiefer der Wetzsteinformation mit Gervillien etc. Schafhäutl, Geognostische Untersuchungen des südbayr. Alpengebirges, Formationen im Kärtchen.

Lias z. Th., und Liasabtheilung, an St. Cassian erinnernd, z. Th., Schafhäutl, Jahrb. f. Min. v. v. Leonh. u. Bronn. 1854. p. 552 u. 555.

Kössnerschichten, v. Hauer, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1853. p. 715.

Oberes St. Cassian, Escher, Geologische Bemerkungen über Vorarlberg. 2. Tabelle. 1853.

Gervillien- (Kössner-) Schichten, Gümbel in der „Grünten, geognostische Skizze." 1856. München bei Palm.

Stratigraphische Verhältnisse; Mächtigkeit — Gesteine.

Die Gesteine der Schichten der Avicula contorta sind von einfacher Natur, Kalke und Mergel. Die Kalke sind immer leicht unterscheidbar von solchen höherer geologischer Zonen in den Alpen, so von den ihnen oft unmittelbar auflagernden Fleckenmergelkalken mit Ammonites margaritatus; weniger dagegen von den ihnen abwärts folgenden Kalken der Schichten der

Cardita crenata, der St. Cassian-Formation; auch dem ausseralpinischen Muschelkalke sind sie oft sehr ähnlich.

Die Mächtigkeit eines Schichtenkomplexes, auch nur annähernd zu bestimmen, ist in den Alpen, besonders wenn die Schichten am Fusse hoher Berge oder in den einschneidenden engen Schluchten anstehen, oft sehr schwierig. Das ist besonders bei den Schichten der Av. contorta der Fall. An vier Lokalitäten in der Gegend von Garmisch, wo ich diese Schichten beobachtet habe, war es mir wegen Vegetation und grosser Schichtenstörung nicht möglich, einen sichern Schluss auf ihre Mächtigkeit zu ziehen, nur so viel konnte ich, z. B. am Krammerberg, wahrnehmen, dass ihre Mächtigkeit gegen den sie dort, wenigstens anscheinend, überlagernden Dolomit eine geringe ist; sie mag einige dreissig Fuss betragen, während der Dolomit, der sich zum 6000 Par. Fuss hohen Gipfel des Krammer erhebt, nach Tausenden misst.

Bei Hindelang, wo ich dieselben Schichten an dem, dem Eiselerkamme vorgelagerten Gebirgsrücken bei der Wand „unter den Palmen" beobachtete, werden sie von Schichten gelblich-weisser und schwärzlicher, grauer, dolomitischer Kalke unterteuft, welche versteinerungsleer sind, und für sich eine Mächtigkeit von 5—600 Fuss haben. Die Schichten mit der A. contorta selbst sind hier kaum 30 — 40 Fuss mächtig. Nach Oben stehen sie unmittelbar mit Kalk in Verbindung, welcher erfüllt ist von Megalodus scutatus-Trümmern. Die Mächtigkeit des letztern ist wegen der folgenden Vegetationsdecke schwer zu bestimmen. Doch scheint sie eine sehr geringe zu sein (nämlich kaum 5 — 6 Fuss). Einige 100 Schritte weiter aufwärts, findet man die liasischen Fleckenmergel anstehend.

Emmerich gibt folgende treffende Schilderung der petrographischen Verhältnisse dieser Schichten:

„Graue dichte bituminöse Kalksteine von ausgezeichneter Schichtung, die bei der Auflösung in Salzsäure einen grauen thonigen Rückstand lassen, sind das vorherrschende Gestein; untergeordnet sind schwarze Kalksteine feine und gröber späthige, welche sich als Crinoidenkalksteine ausweisen; zwischen allen sind thonreichere Mergelkalke und schwarzgraue oder braune schiefrige Thonmergel eingelagert. Solcher Thonmergel bildet überall auf den Schichten der grauen Kalke die Ablösungen, ja er durchzieht in Blättern und Adern die kalkigen Bänke selbst. Obgleich die Farbe vorherrschend durch den Bitumenreichthum dunkel ist, so gibt es doch auch

lichtere bräunlich graue (auch hellgraue) Mergel und Mergelkalke.

„Manche der grauen Kalksteinbänke, die untern vornehmlich, sind fast frei von Versteinerungen oder dieselben sind bis zur Unkenntlichkeit verwachsen; fast aller Orten tritt aber in einem grössern Theil der Kalke und Mergelkalke selbst der Mergel mit einer Fülle von Versteinerungen hervor. Das ganze Gestein erweist sich dann als ein Conglutinat in und auf einander lagernder Versteinerungen, vornehmlich Acephalenschaalen“ [1]).

Ich muss hier bemerken, dass Emmerich an einigen Lokalitäten in den Gebirgen südlich von Traunstein, so am Kienberg beim Lödensee, an der Schwarzachenalpe, am Zirmberg, die Schichten der *Avicula contorta* mit denen der *Cardita crenata* verwechselt hat, daher er auch unter den Fossilien der erstern solche beschreibt, die den letztern angehören; das ist der Fall mit *Pecten Helli* Emm. und *Ostrea montis caprilis* Klipst., welch letztere er als neue, *Ostr. Haidingeriana*, bestimmte.

Aus der vorzüglichen Arbeit Escher's v. d. Linth „Geol. Bemerkungen über Vorarlberg“ entlehne ich die folgenden 2 Profile. Sie geben den schönsten Ueberblick über die Art, Mächtigkeit und Aufeinanderfolge der Gesteine innerhalb der Schichten der Avicula contorta.

I.

„Schichtfolge im Bärenhatsthal, nördl. Elbingenalp im Lechthal [2]).

Nr. 15. Dolomit.

1. Dolomit, sehr mächtig.

Nr. 14. St. Cassiangebilde, etwa 50 Fuss mächtig.

2. Schwärzlicher, mergeliger Kalk; enthält 4 — 8′ ob dem Dolomit *Sp. uncinatus* Schafh.
3. Schwärzlicher Mergelschiefer mit *Av. contorta* Portl.
4. Knolliger dunkelgrauer Kalk mit schwärzlichen thonigen und welligen Ablösungen; wechselt mit schwärzlichem Schiefer und mit Echinodermen-Breccie, die hier wenig

[1]) Ich besitze Steinplatten von 1½ Zoll Dicke, die auf einer Seite mit über die Fläche hervortretenden Corbulen bedeckt sind, während auf der andern Hohleindrücke von solchen entstunden, und die Gesteinmasse dazwischen versteinerungsleer ist.

[2]) Erste Beilage p. 67 l. c.

entwickelt ist, enthält *Pect. Falgeri*, Pentacriniten und einen Cidaris.

Nr. 13. Megaloduskalk, etwa 50 Fuss mächtig.

5. Grauer massiger Kalk, zum Theil voll Korallen; enthält *Meg. scutatus* Schafh.

Nr. 12 und 11. Lias.

II.

Profil im Edelbach, östlich ob Elmen im Lechthal[1]).

Schichtreihe von Unten nach Oben.

1. Dolomit.
2. Etwa 40′ Kalkstein, graulich, feinkörnig, mit etwas dolomitischem Habitus.

Nr. 14. St. Cassian-Gebilde.

3. Etwa 60′ Wechsel schwärzlichen Schiefers mit dunkelgrauem, z. Th. knolligen Kalkstein, der voll undeutlicher Petrefakten ist, und etwa 20—30′ ob Nr. 2 und östlicher *Ger. inflata* ? Schafh. enthält.
4. Etwa 20′ Wechsel von schwarzem Schiefer und Kalkstein mit kleinen Bivalven.
5. Etwa 6′ a) Wechsel von Schiefer und Kalklagen.
   b) Schwarzer Schiefer voll *Cardita crenata*.
   c) *Natica alpina* Mer. in Knollen dunkelgrünen Kalkes.
   d) Kalklage mit ebenen Flächen.
   e) Schwarzer Schiefer.
6. Etwa 20′ Kalkstein, dunkelgrau, massig, oben reich an Korallen.
7. Etwa 30′ Schiefer und Kalke mit *Card. crenata*, *Gerv. inflata*, *Pect. lugdunensis*.
8. Schiefer, z. Th. coltellinartig zerfallend, durch Verwitterung gelbgrau.
9. Etwa 40′ Kalk, grau, massig, knollig.
10. Etwa 30′ Schiefer mit *Bactryllium striolatum* Heer. und Kalk mit Bivalven.
11. 25′ dunkelgrauer Kalk, ganz der Schicht mit *Spirifer uncinatus* gleichend.

---

[1]) Dritte Beilage p. 70 l. c.

Nr. 13. Megaloduskalk.

12. Grüner massiger Kalkstein, reich an Korallen, mit *Megalodus scutatus.*

Nr. 12 und 11. Lias.

13. Rother Kalkstein mit Hornstein."

Der Kalk mit *Megalodus scutatus*, obwohl überall deutlich gegen die übrigen Schichten aus der Zone der Av. contorta durch seinen veränderten Fossilieninhalt abgegränzt, indem mit dem Auftreten des Megalodus andere Fossilien verschwinden, ist dennoch in so enger Verbindung mit ihnen, dass er keine besondere Stellung erhalten kann, sondern mit den eigentlichen Contorta-Schichten in eine Zone vereinigt werden muss. Diese Thatsache bestätigen auch die Untersuchungen in den Ostalpen, wo der Megaloduskalk viel mächtiger entwickelt ist, als im Westen. Suess [1]) gibt von den dortigen Verhältnissen eine ausführliche Darstellung. Nach ihm zerfallen (vergl. v. Hauer im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1853, p. 715 etc.) die Kössner-Schichten in drei Abtheilungen:

1. Kössner-Schichten,
2. Stahremberger-Schichten und Dachsteinkalk,
3. Grestener-Schichten.

Von den Stahremberger-Schichten sagt er: „Die Stahremberg-Schichten sind gelbliche und röthliche Kalke, welche in dünnen Lagen dem Dachsteinkalk eingelagert sind. Ihre Fauna ist ganz jene der Kössner-Schichten.

„Dachsteinkalk nennen wir nicht nur gerade jene obern Lagen, welche die Dachsteinbivalven enthalten, sondern die ganze Masse jener weissen, gelblichen und graulichen Kalke, die zuweilen von den obersten Gliedern der Trias bis zum obern Lias reichen, und deren versteinerungsführende Zwischenlagen eine Faune zeigen, welche mit jener der Kössner-Schichten überein kömmt. Am Dachstein ist die gesammte Schichtengruppe einzig und allein durch Dachsteinkalk und seine untergeordneten Zwischenlagen vertreten.

„Einige dieser Zwischenlagen bilden sonderbare Eigenthümlichkeiten; die auffallendsten sind wohl die Lagen mit *Rhynchonella pedata.*"

---

[1]) Die Brachiopoden der Kössner-Schichten, v. Ed. Suess. 1854. Wien.

Weiter schliesst Suess: „Die Kössner-Schichten, die Stahremberger-Schichten, die Schichten mit Lithodendron oder mit Avicula sind, so verschieden auch ihre Gesteine aussehen mögen, durch ihre Versteinerungen, welche sie enthalten, an einander geknüpft.“

Während nach den Untersuchungen Schafhäutl's, Gümbel's, Escher's v. d. Linth der (Dachstein-) Megaloduskalk überall in den bayerischen und Tyrol'schen und Schweizeralpen die oberste Stelle in der Zone der Av. contorta einnimmt, scheinen nach Hauer[1]) die Beobachtungen von Stoppani in der Lombardei für die Ansicht zu sprechen, „dass die Kössner-Schichten dem Dachsteinkalke gegenüber kein bestimmtes Niveau einhalten.“

Eigene Untersuchungen haben mich nicht in den Stand, hier mitzureden, und ich wollte mich nur rechtfertigen, warum auch ich den Megaloduskalk in Verbindung mit den Contorta-Schichten gelassen habe.

Frühere Untersuchungen in den Alpen.

Im Jahre 1828 fand Leopold v. Buch eine Schichte in den bayerischen Alpen, welche ihm, wie er selbst sagt, „aus der unter dem Namen *Gervillia pernoides* bekannt gemachten Gervillia zusammengesetzt zu sein schien.“

Buch hatte damit die Schichten der Av. contorta entdeckt. Jene Gervillia war die später von Conservator Schafhäutl als neu bestimmte *Gervillia inflata.* Durch die Buch'sche Beurtheilung aber dieser Muschel wurden diese Schichten zuerst irrthümlich dem braunen Jura zugewiesen, wenn gleich der grosse Forscher sie schon damals als „Leiter in dem verworrenen Gebirge“ bezeichnete.

Buch fand die Schichten an der Gruberalpe auf dem Setzberge, südlich von Tegernsee in Bayern.

Sedgwik Murchison und Lill v. Lilienbach fanden dieselbe Schicht im Salzburgischen und bezeichneten sie als Liaskalk, machten aber keine Versteinerungen daraus bekannt.

Erst 16 Jahre später, als in jenen Ländern, auf welche sich das Alpengebirge vertheilt, eine rege geologische Thätigkeit begann, wurde der Faden von Buch's Entdeckung wieder aufgenommen.

---

[1]) v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 9. Jahrg. p. 445.

Conservator Schafhäutl hat das Verdienst, diese Schichten an der nun für sie klassisch gewordenen Stelle bei Kössen in Tyrol [1]), im Anfang der 1840ger Jahre aufgefunden, und auf einige charakteristische Fossilien in denselben, welche er viel älteren Typen als solchen des braunen Jura verwandt erklärte, zuerst wieder aufmerksam gemacht zu haben.

Im Jahre 1849 machte Prof. Emmerich [2]) das Vorkommen derselben Schichten unter der Bezeichnung Gervillien-Schichten an vielen Stellen der Hochalpen des bayerischen Gerichtes Werdenfels bekannt. Er hatte eine Exkursion in jene Gegend in Gesellschaft L. v. Buch's gemacht, woher es gekommen sein mag, dass er die Ansicht des letztern über das Alter derselben bestätigen zu müssen glaubte, und auf dessen Autorität hin, die in denselben gefundenen Versteinerungen, wenn sie nicht unverkennbar neu, wie die *Aviculae gryphaeatae*, mit solchen aus dem braunen Jura identifizirte. In dieser Voraussetzung bestimmte Emmerich *Gervillia tortuosa* Buch, *Nucula mucronata* Sow., *Terebratula quadriplicata, spinosa* etc.

Gegen die Buch-Emmerich'sche Auffassung erklärte sich bald v. Hauer in Wien. Derselbe sprach mit Beziehung darauf im Jahrbuch für Mineralogie [3]) sich dahin aus: „dass man in den Gervillien-Schichten die Cassianer-Schichten und ihre Aequivalente zu suchen habe.

Im Jahre 1851 erschien das an Beobachtungen so reiche Buch: „Geognostische Untersuchungen des bayerischen Alpengebirges", von Hrn. Cons. Schafhäutl, welches die erste umfassende Darstellung der geologischen Verhältnisse der bayerischen Alpen gab, und für immer die Grundlage der Kenntniss dieses Gebirges bleiben wird. Darin erklärt derselbe p. 53 die Mytilus- und Modiola-Formen, so wie die von ihm hier zuerst beschriebene *Avicula inaequiradiata* (z. Th.) übereinstimmend mit Cassianformen. Dagegen sprach er die Gesteine

---

[1]) Wenn man von Insbruck nach Salzburg eine Linie zieht, so fällt Kössen in dieselbe und zwar circa 13 Meilen von Insbruck und 7 Meilen vom Salzburg. Vom Chiemsee in Bayern liegt es 3 Meilen südlich. Die Lokalität mit dem Petrefaktenreichthume findet sich übrigens näher dem bayr. Orte Reut im Winkel in einer ½ Stunde langen Schlucht, der sogenannten Klemm, durch welche die Strasse von Reut im Winkel nach Kössen führt.

[2]) Jahrb. f. Mineralogie v. v. Leonh. u. Bronn. 1849. p. 437.

[3]) Jahrgang 1850. p. 590.

mit *Gervillia inflata* Schafh., *Spirifer uncinatus* Schafh., *Megalodus scutatus* Schafh. als liasische Gebilde an.

In einem Aufsatz in v. v. Leonh. und Bronn's Jahrbuch, Jahrg. 1851, p. 139, konstatirt derselbe zuerst die geologische Thatsache, „dass die Kalke mit *Megalodus scutatus* über den eigentlichen Gervillien-Schichten liegen, und der ganze Schichtenkomplex wenigst dem Lias, wenn nicht noch tieferen Formationen angehöre.“ In einem weiteren Aufsatze [1]) macht derselbe neue Arten aus diesen Schichten bekannt, darunter die höchst interessante *Rhynchonella cornigera* Schafh.

Eben so bereicherte Cons. Schafhäutl im Jahre 1852 [2]) die Kenntniss jener Schichten durch Bekanntmachung neuer Fossilien.

Unterdessen hatte auch Prof. Emmerich wieder geologische Untersuchungen in den bayerischen Alpen vorgenommen. In einem Brief an Bronn im Jahrbuch 1852 p. 48 zeigt er an, wie er hiebei bestimmt worden, seine frühere Ansicht über die Gervillienschichten, als gehörten sie in den braunen Jura, aufzugeben. Seine veränderte Ansicht spricht er folgendermassen aus: „Die Gervillienschichten möchte ich als den Abschluss des untern Alpenkalkes (Muschelkalk Emm., siehe Jahrb. v. v. Leonh. u. Bronn, 1849) ansehen, der ihr liegendes bildet.“

Im folgenden Jahre veröffentlichte Prof. Emmerich die Ergebnisse seiner Untersuchungen in den östlichen bayerischen Alpen in einem längeren Aufsatze [3]). Er kommt nun darin zu demselben Schlusse, dass die Gervillien-Schichten über dem Muschelkalke folgen. Er unterscheidet sie aber bestimmt von den eigentlichen St. Cassian-Schichten, und macht zuerst aufmerksam auf den Unterschied der *Cardita crenata* in diesen, und der *Cardita* in den Gervillien-Schichten. Emmerich kennt bereits an 100 Spezien von der Fauna derselben Schichten; die von ihm angeführten fallen zum Theil mit den vorher von Cons. Schafhäutl bekannt gemachten zusammen, zum Theil waren sie neu, wie die interessanten Myophorien.

Mittlerweile hatten auch die Schweizer-Geologen, Escher von der Linth, Studer, Merian, bei ihrer grossen und nunmehr rühmlich gelösten Aufgabe, den Untersuchungen für die

---

[1]) A. a. O. p. 407.

[2]) Jahrb. f. Mineral. v. Leonh. u. Bronn. 1852.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 4. Jahrg. p. 80 etc.

Herstellung einer geologischen Karte der Schweiz die Schichten der Avicula contorta in den westlichen Alpen aufgefunden, und das Auftreten derselben von den Alpen Vorarlbergs und des bayr. Allgäu bis an die lombardische Ebene verfolgt.

In der ausgezeichneten Schrift Escher's „geologische Bemerkungen über Vorarlberg" sind die Resultate dieser Untersuchungen niedergelegt. Die Schichten der Avicula contorta werden darin mit St. Cassian-Formation, zwar als ein besonderes oberstes Glied vereinigt, und dieselben dem obersten Theil der Keuperformation, ausser den Alpen, parallelisirt. Die Vereinigung mit St. Cassian war von den Schweizer-Geologen vorgenommen, auf Grund der von ihnen selbst bald als irrthümlich erkannten Annahme, dass die Cardita der Contorta-Schichten mit *Cardita crenata*, aus St. Cassian, sowie *Ostrea intustriata* Emm. mit *Spondylus obliquus* Münst., aus St. Cassian, identisch seien.

Durch die Annahme der Schweizer-Geologen, dass die fraglichen Schichten mit St. Cassian zu vereinigen seien, aber als eigene obere Etage, waren dieselben in keine falsche Stellung zum ganzen Formationssysteme gebracht, denn wenn man von der St. Cassian-Formation damals auch schon bestimmt erkannte, dass sie in die geologische Periode von Muschelkalk bis Keuper falle, wie diese Periode durch die Verhältnisse ausser den Alpen festgestellt wurde, so konnte man sie doch nicht genau parallelisiren, und die mit ihr als oberstes Glied vereinigten Contorta-Schichten erhielten damit ihre Stellung unter dem Lias in der obern Region der Trias, bestimmt bezeichnet. Das Irrthümliche, welches Escher und Merian zur Vereinigung veranlasste, wurde von Merian selbst in einem Aufsatze vom Jahre 1855 (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, II. Heft) berichtigt. Merian gesteht hier die Verwechslung der beiderseitigen Carditen und die Eigenthümlichkeit der *Ostrea intustriata* Emm. zu, schliesst aber folgendermassen: „Aus meinen Erörterungen scheint hervorzugehen, dass, wenn auch die Fauna der Kössnerschichten eine eigenthümliche, von der von St. Cassian verschiedene ist, sie mit derselben eine gewisse Aehnlichkeit in ihrem Totalhabitus besitzt, und zwar eine weit grössere, als mit der irgend einer Abtheilung des Lias, und dass dadurch die Benennung obere St. Cassian-Formation, unter welche wir die Dachstein- und Kössnerschichten zusammenfassen, auf einen gewissen Grad ihre Berechtigung findet."

Von neuen interessanten Spezien aus den Schichten der Avicula contorta lehrt die Schrift Escher's *Cardium rhaeticum* Mer. kennen.

In demselben Jahre, in welchem die so eben erwähnte Arbeit Escher's a. d. L. erschien, veröffentlichte v. Hauer im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt einen Aufsatz über „die Gliederung der Trias-, Lias- und Jura-Gebilde in den nordöstlichen Alpen.“ In diesem Aufsatze werden die Schichten mit Avicula contorta als liasisch erklärt. Als Gründe, welche v. Hauer zu dieser Annahme veranlassten, treten hervor:

1. Erst die Identifizirung einiger Brachiopoden und Lamellibranchier mit solchen aus dem untern Lias.
2. Das angenommene Zusammenvorkommen liasischer Ammoniten mit Versteinerungen der Kössner-Schichten an der Lokalität Enzesfeld.
3. Der Zusammenhang der Kössner-Schichten mit den Grestner-Schichten, welch letztere entschieden liasische Bivalven enthielten.

Die Schichten mit Avicula contorta bildeten nach Hauer eine eigene, unterste Abtheilung der Lias.

Demgemäss hatte Herr Hauer seine frühere Ansicht, dass in den Gervillien-Schichten die Aequivalente der St. Cassian-Formation zu suchen seien, aufgegeben.

In demselben Jahre 1853 machte Cons. Schafhäutl wieder neue Arten aus denselben Schichten bekannt, darunter *Spirifer imbricatus*, *Monotis barbata*.

Suess in seiner höchst werthvollen Arbeit über „die Brachiopoden der Kössner-Schichten“ vom Jahre 1854 vertritt die Ansicht Hauer's, bezüglich der geognostischen Stellung dieser Schichten, wenn gleich er schon in den ersten Zeilen seines Buches zugestehen muss, dass „das, was hier unterer Lias genannt werde, doch in vielen Beziehungen gar sehr verschieden sei von dem; was man in England und in Schwaben so nenne.“ —

Neben der gelehrten und erschöpfenden Beschreibung der bis dahin bekannten Brachiopoden und einiger neuer Arten derselben aus diesen Schichten gibt Suess eine höchst interessante Skizze über die weiterstreckte Verbreitung derselben in den östlichen Alpen.

Cons. Schafhäutl gab im Jahre 1854 in einem Aufsatze eine Zusammenstellung der Resultate seiner bis da währenden Untersuchungen in den bayerischen Alpen. Er theilt

darin den Lias in zwei Abtheilungen: I. Obere mit der Bezeichnung „Lias", II. Untere mit „Lias an die St. Cassianformation erinnernd"; in erstere stellt er die Schichten mit *Gervillia*, in die zweite die mit *Avicula inaequiradiata*.

Neuere Untersuchungen.

Verhältniss der Schichten der Avicula contorta zum „Bonebed."

Aus den Resultaten der bis zum Jahre 1854 veröffentlichten geologischen Arbeiten über die Schichten der Avicula contorta geht hervor, dass zwei Ansichten über deren Stellung im geologischen Systeme unter den Alpengeologen existirten. Die einen verweisen dieselben in den Lias, die andern in die Trias.

Alle stimmen aber darin überein, dass dieselben gemäss ihrer Lagerung einen Platz unter solchen Schichten einnehmen, die ausser den Alpen für die tiefsten Liasschichten gehalten werden.

Die Ansicht, dass dieselben mit dem Lias zu verbinden seien, auf Grund der Fauna erscheint etwas gezwungen, weil gerade die Fauna, wie die Vertreter dieser Ansicht selbst bekannten, wenigstens zum grössten Theil, gänzlich von der liasischen verschieden ist, und sich unverkennbar zu älteren Typen hinneigt. Dagegen entbehrte die Annahme, dass diese Schichten zur Trias gehören, bislang in paläontologischer Beziehung gänzlich direkter Vergleichungspunkte aus den parallelisirten ausseralpinen Schichten.

In den Alpen waren schon früher zwei andere Gebirgsglieder mit reicher, aber ihnen ganz eigenthümlicher Fauna bekannt geworden, welche den Geologen eben so viel oder noch mehr Schwierigkeit machten, als die Schichten der Avicula contorta, sie mit ausseralpinen Zonen zu parallelisiren, und als man auf Grund besser untersuchter Lagerungsverhältnisse erkannte, dass diese alpinen Gebilde triasischen Stufen ausser den Alpen entsprechen, war wegen der Fossilienarmuth, welche gerade diese Stufen auch ausser den Alpen kennzeichnet, die Schwierigkeit noch immer nicht gehoben.

Diese Gebirgsglieder aber waren die St. Cassian-Formation in den südlichen Alpen Tyrols und die Cephalopodenkalke von Hallstadt in den österreichischen Alpen.

Zu diesen kamen also noch die Schichten der Avicula contorta. Man fand für die 3 Gebirgsglieder ausser den Alpen keinen

Rath, und noch weniger dachte man daran, dass umgekehrt bei ihnen einmal für ausser alpine Bildungen Aufklärung gesucht werden sollte. Mochte man die Schichten der Avicula contorta für liasisch oder für triasisch erklären, in dem angenommenen entsprechenden Niveau ausser den Alpen war keine Fauna vorhanden, welche die Parallele direkt hätte bestätigen können. Bei der Ansicht, sie für Lias zu halten, war auch keine Hoffnung vorhanden, dass das je anders würde, denn der ausseralpine Lias hat eine Fauna, aber eine andere; für die Parallele mit dem Keuper bestand wenigstens die Möglichkeit, dass auch in letztern einmal, ausser den Alpen, versteinerungführende Schichten aufgefunden werden möchten, welche sich übereinstimmend mit denen der fraglichen Alpenschichten erwiesen.

Die Differenz der bisherigen Ansichten über die Stellung der Schichten der Avicula contorta fällt mit der Frage zusammen, wo soll der Lias anfangen, und wo soll der Keuper oder die Trias aufhören, wo ist in den Alpen die Gränze zwischen Trias und Lias.

Dieselbe Frage ist aber auch in neuester Zeit bezüglich gewisser Schichten ausser den Alpen angeregt worden, und sie war auch dort bislang unerledigt, gab aber Veranlassung, dass man anfing, in jenen Schichten fleissiger nach Versteinerungen zu suchen, und die bekannten ernstlicher zu untersuchen.

Es finden sich in Schwaben Sandsteine, welche zum Liegenden die unzweifelhaften Keupermergel haben. Ueber ihnen liegt gewöhnlich jene dünne conglomeratische Lage von Wirbelthierresten, welche von englischen Geologen den Namen „Bonebed“ erhalten hat. Aus diesen Sandsteinen war bis zum Jahre 1856 kaum ein anderes Petrefact bekannt und beschrieben als *Mytilus minutus* Goldf.

Diese Sandsteine, die an mehreren Lokalitäten schon als muschelreich bekannt waren, wurden bislang von den schwäbischen Geologen, denen die Thierreste des Bonebed Stoff zu den interessantesten Arbeiten gegeben, weniger beachtet, theils weil ihre Steinkerne schwierig bestimmbar, theils weil sie oft gänzlich fehlen, wo man die sonst wohl unterscheidbaren Gesteine von Lias und Keuper aufgeschlossen fand.

Quenstedt hat zuerst in seinem „Jura“ diese Gesteine ausführlicher besprochen, und Mittheilungen seiner Untersuchungen von deren Fossilien gemacht. Indem er sich aber enthält, ein bestimmtes Urtheil zu fällen, ob dieselben zum Keuper oder Lias zu stellen sind, spricht er die Hoffnung aus, dass vielleicht

die alpinen Cassianer-Schichten die Lösung dieser Frage herbeiführen möchten, und zu gleicher Zeit äusserte Oppel in seinem Werke „die Juraformation“, in Bezug auf die Versteinerungen dieser Sandsteine, „es sei ihm die grosse Uebereinstimmung ihrer Formen mit denen der Arten, welche Escher aus dem obern St. Cassian abbildet, sehr auffallend gewesen.“

Damit waren Spuren gefunden, und die Wissenschaft hatte sie zu verfolgen, um sie zu Beweisen zu erheben oder ihre Falschheit darzuthun.

Das konnte nur durch die Untersuchung der beiderseitigen Faunen erreicht werden.

Die erste Frucht solcher Untersuchung war eine noch im selben Jahre 1856 veröffentlichte Arbeit von Oppel und Suess mit dem Titel: „Die Aequivalente der Kössner-Schichten in Schwaben“. In dieser Schrift kommen diese Herren zu dem Schlusse: „dass die Fauna der schwäbischen Sandsteine vollkommen einem Theil der Fauna der Kössner-Schichten entspreche, und dass die Frage, ob man die Kössner-Schichten dem untern Lias oder den Gebilden von St. Cassian zuzuzählen habe, nicht entschieden werden könne, ohne auch für das Bonebed zu gelten“.

Ein weiterer Beitrag soll diese meine eigene Arbeit sein. Da ich in derselben zu dem gleichem Resultate gekommen bin, wie das oben angeführte, so kann ich mit einer Zusammenfassung der einzelnen Ergebnisse meiner Untersuchungen nicht schliessen, ohne vorher eine Darstellung des mit den Schichten der Avicula contorta gleichzeitigen Bonebed ausser den Alpen gegeben zu haben. Ich entlehne dieselbe zum grössten Theil den Werken Quenstedt's und Oppel's.

Quenstedt lässt sich in dem mit „Vorläufer des Lias“ überschriebenen Abtheilung seines Buches „der Jura“, wie folgt, vernehmen:

„Die Frage, wo man den Lias beginnen solle, ist nicht so leicht zu beantworten, als es den ersten Anschein hat. Schwierigkeit in Schwaben macht gleich der gelbe Sandstein unter dem Bonebed: hart und kieselig, oft förmlichen Quarziten gleichend; durchzogen von hufeisenförmig gekrümmten Stengeln, schwellt er unmittelbar über dem rothen Keupermergel öfter auf 10 bis 20′ Mächtigkeit an. Unmittelbar unter ihm stellt sich eine kleine Kohlenformation ein, die theilweise noch in ihn übergreift. Diese Pflanzenablagerungen gehören den jüngsten Bildungen des Keupers an.

8—9 Fuss unter der Psilonotenbank (bei Nürtingen), also mitten im Körper des Sandsteines, findet sich ein ganzes Lager Muscheln, worin soviel Steinkerne als Gebirgsmasse vorkommen."

Quenstedt schlägt vor, von diesen Muschelformen alles, was sich an nachfolgenden Formen anschliesst, als Vorläufer (praecursor) und was an Vergangenes, als Nachfolger (posterus) zu bezeichnen. Andere in Sandstein (bei Nellingen) zunächst unter dem Bonebed vorkommende Formen will er als Cloacinae (nach ihm Bonebed = schwäbische Kloake) unterscheiden. Unter obigen Bezeichnungen beschreibt er dann folgende Petrefakten:

1. *Trigonia postera*, „für den Kenner auffallend, weil man keine Form dieses Geschlechtes im ganzen schwäbischen Lias kennt und sie sich im Ganzen mehr an *Tr. curvirostris* im Muschelkalke anschliesst."
2. *Gervillia striocurva*, „an *Gerv. socialis* des Muschelkalkes erinnernd, und mit *Avicula Escheri* Mer. aus dem obern St. Cassian zu vergleichen."
3. *Gervillia praecursor.*
4. *Modiola minuta* Goldf.
5. Formen, vielleicht aus der Gruppe der Lithophagen, und an Cardinien Merians erinnernd.
6. *Plagiostoma praecursor.*
7. *Cercomya praecursor.*

Unsichere Formen:

8. *Anomia.*
9. *Venericardia praecursor.*

Von Schnecken;

10. *Naticae* und eine
11. *Turritella scalata* des Muschelkalkes, ähnliche Form.
12. *Opis cloacina.*
13. *Cardium cloacinum*, ganz gleich *Card. rhaeticum* Mer.
14. *Pecten cloacinus*, *P. Falgeri* und *Lugdunensis* Mer. zu vergleichen.

Quenstedt schliesst die Aufzählung dieser Petrefakten mit den Worten: „Darnach könnte es scheinen, als seien hier die Repräsentanten von St. Cassian zu suchen. Dann müssten in den untern rothen Keupermergeln die Globosen Ammoniten stecken. Wir wollen darnach suchen."

Oppel gibt folgende Darstellung:

Das Bonebed.

Palaeontologie: Wirbelthierreste, *Saurier*, Fische.

Gesteinesbeschaffenheit, Verbreitung, paläontologische Resultate.

Profil des Bonebed und der damit in Verbindung stehenden Schichten von Nellingen bei Esslingen:

12″ blaue Kalke, *Amm. planorbis* und *Johnstoni*.
7″ bläuliche Thone.
8″ Bonebed, hellgrauer Sandstein, in welchem die Zähne des Bonebed mit zahlreichen Muscheln zusammenliegen.
6″ hellgrauer glimmerreicher Thon mit Kohlenresten.
6′ gelbe harte Sandsteine.
Rothe Keupermergel.

Im besonderen bemerkt Oppel:

1. von den untern Sandsteinen: „Wie in anderen Formationsabtheilungen, so ist auch hier das Auftreten der Sandsteine vielfachem Wechsel unterworfen, indem man auf geringe Entfernungen die grössten Veränderungen bemerken kann. An einigen Lokalitäten sind sie deutlich entwickelt, und an andern fehlen sie gänzlich.“
2. vom Bonebed: „Dieses besteht häufig aus einem ockerreichen kieseligen Conglomerat mit zahlreichen Knochen, Schuppen, Zähnen und Coproliten. Bisweilen ist die Knochenschichte mit dem darunter liegenden Sandstein eng verbunden, bisweilen trennt sie eine dünne Thonlage davon ab, oft aber fehlen auch, wie schon bemerkt, die untersten Sandsteine. Im letztern Falle ist dann gewöhnlich das Bonebed verkümmert.“

Ausserhalb Deutschland tritt das Bonebed nach Oppel auf, in Frankreich: Elsass, bei Metz, zu Semur, in Burgund, im Juradepartement.

In Luxemburg.

In England: bei Axmouth (Dorsethshire), bei Aust-Cliff unweit Bristol, in Gloucestershire.

Voriges Jahr veröffentlichte Dr. Oppel einen Aufsatz: „Weitere Nachweise der Kössner-Schichten in Schwaben und in Luxemburg“ [1]).

Aus den Täbinger-Sandsteinen beschreibt er hier eine neue Bivalve als: *Anatina Suessii*, und aus den Sandsteinen von Dalheim bei Luxemburg konnte er folgende Arten erkennen:

Schizodos cloacinus Quenst.
Cardium rhaeticum Mer.
Avicula contorta Portl.
Mytitus minutus Goldf.
Pecten Valoniensis Defr.
Anomia sp. ind.
Mactra ? sp. ind.
Natica sp. ind.

Zur Zeit, wo ich schreibe, veröffentlicht Dr. Oppel einen Aufsatz in den Würtemb. naturwissenschaftlichen Jahresheften: „Die neueren Untersuchungen über die Zone der *Avicula contorta*, mit besonderer Berücksichtigung der Beobachtungen M. Martins über das Auftreten dieser Zone im Departement Côte d'Or.“

Nachdem Dr. Oppel den schon früher von ihm ausgesprochenen Satz: „dass die Grenzlinien zwischen Trias und Jura über den Contorta-Schichten und unter der Zone des *Ammonites planorbis* hindurch zu ziehen seien“, hier des Weitern begründet hat, theilt er drei von M. Martin ihm übermachte Profile aus jener Gegend Frankreichs mit. Da diese Profile den schönsten Ueberblick der stratigraphischen sowohl als paläontologischen Verhältnisse der Zone der *Avicula contorta* geben, kann ich nicht unterlassen, eines derselben, zwar das reichste, erste wieder zu geben.

---

[1]) Oktoberheft des Jahrganges 1857 der Sitzungsberichte der mathem. phys. Klasse der kais. k. Akad. d. Wiss. Bd. XXVI, p. 7.

Profil Nr. I. Von Marcigny-sous-Thil (Côte d'Or).

Muschelbreccie des unteren Lias.		Zone des Amm. planorbis. oder des *Amm. Burgundiae* Mart.
0,20 Meter.	Sandstein mit Fucoiden.	*Cerithium Semele* d'Orb. *Cardium cloacinum* Quenst. *Avicula Dunkeri* Terq.
0,25 Meter.	Sandige Schicht ohne festes Bindemittel.	
0,15 Meter.	Grobkörnige Arkose.	*Pecten Valoniensis* Defr. *Mytilus minutus* Goldf. *Avicula contorta* Portl. *Ostrea Marcignyana* Mart.
1,90 Meter.	Weisslicher feinkörniger Sandstein mit Adern von Eisenoxyd.	*Chemnitzia n.* sp. *Turbo subcrenatus* Mart. *Noch 3 oder 4 weitere unbestimmte Gasteropoden-Arten.* *Panopaea depressa* Mart. *Tancredia Marcignyana* Mart. *Anatina praecursor* Quenst. *Anatina Suessi* Opp. *Lucina n.* sp. *Cypricardia Suevica* Opp. et Suess. *Cypricardia Marcignyana* Mart. *Cypricardia Breoni* Mart. *Myophoria inflata* Emm. *Myophoria multiradiata* Emm. *Cardium Rhaeticum* Mer. *Cardium cloacinum* Quenst. *Pecten Valoniensis* Defr. *Lima praecursor* Quenst. *Avicula contorta* Portl.
1,50.	Weisslicher feinkörniger Sandstein, in welchem noch keine Fossile gefunden wurden.	

Granit.

Mit diesem schliesse ich die Darstellung der Schichten der *Avicula contorta* ausser den Alpen.

Ergebnisse meiner Untersuchung.

Ein vergleichender Blick auf die Fauna der Schichten der *Avicula contorta* ausserhalb und in den Alpen belehrt, dass nur die Klasse der Blattkiemer beiden gemeinschaftlich ist und mit diesen noch einige Gasteropoden.

Von den mit voller Sicherheit bestimmbaren Gattungen Lamellibranchier, deren ich 39 in den Schichten der *Avicula contorta* zählen konnte, sind 16 identisch mit denen des Bonebed, in welchem sich im Ganzen nur 18—20 Gattungen finden.

Die Gattungenzahlen der Gasteropoden halten sich das Gleichgewicht, doch eine Identität zwischen ihnen konnte ich nicht mit Sicherheit auffinden.

Dagegen fehlen die in 6 Gattungen und meist in grosser Individuenzahl auftretenden Brachiopoden in den Bonebed-Schichten gänzlich.

In beiden ist die Fauna pälagisch, nur mögen die Brachiopoden in den Alpen anzeigen, dass dort der Absatz der Schichten auf einen tieferen Grund stattgefunden habe.

Suess will darthun, dass in den Alpen die Fauna der Schichten der *Avicula contorta* in der Richtung von Ost nach West, geographisch, einen Wechsel zeige. Erstlich im Osten seien die Brachiopoden weit vorherrschend und mit ihnen gewisse Blattkiemer, das verändere sich allmählig gegen West, bis die Brachiopoden ganz verschwänden, und jene Blattkiemer durch andere ersetzt werden.

Diese Verhältnisse bringt er in Beziehung zur Fauna des Bonebed, indem dieses, am westlichsten auftretend, auch eine den westlichen Alpen entsprechende Fauna hätte.

Suess gibt folgende Darstellung:

„In der Gegend von Wien und noch viel weiter gegen Westen, bis Kössen und bis in die bayerischen Alpen sind die Kössner-Schichten durch eine grosse Menge von Brachiopoden und durch grosse Arten von *Lima*, *Gervillia Schafhäutli* und *Gervillia inflata* bezeichnet; viel seltener findet man da *Cardium rhaeticum*, *austriacum* oder *Pecten Valonensis* und die *Aviculae* kommen in den Brachiopoden führenden Kalken nur selten vor. In Vorarlberg werden die Brachiopoden viel seltener, die Cardien dagegen und die gekrümmten *Aviculae* nehmen an Individuenzahl zu.“

Ich glaube nicht, dass diese Angaben durch die Erfahrung sich bestätigen lassen. Ich möchte folgendes entgegen anführen.

Am nördlichen Fuss des Krammerberges bei Garmisch finden sich Brachiopoden, *Avicula speciosa*, *Cardium rhaeticum*, alle in grosser Individuenzahl neben einander; dagegen westlich vom Krammer, nicht zwei Meilen von obiger Stelle, am Joch, zwischen der Steppbergalpe und dem Elmauthal nicht ein einziger Brachiopode, aber häufig *Lima praecursor*, *Card. austriacum*, *Gerv. inflata* und selten *Ost. intustriata*.

Am Breitenstein, viel östlicher, sind wieder Brachiopoden selten (nur *Terebr. gregaria* ist dort), aber *Pect. Valonensis* tritt hier auf, und überhaupt viele Blattkiemer, worunter mehrere Lima-Arten, die ich sonst nirgends fand.

Am westlichsten aber meiner Beobachtungen, im Bärenhatzthal (Lechthal, Gränze von Vorarlberg) sind wieder Brachiopoden vorherrschend.

In den bayerischen Alpen ist ein derartiges Auftreten und Verschwinden einzelner Gattungen oder Familien der Molusken innerhalb den Schichten der *Avicula contorta*, wie Suess angibt, nicht zu beobachten; eine gewisse Vertheilung scheint zufällig oder wenigstens nicht mit der geographischen Richtung zusammenzuhängen. Gesetze oder Ursachen der Vertheilung werden sich erst erkennen lassen, wenn die Schichten an mehr Lokalitäten beobachtet sind, als bis jetzt.

In der folgenden Tabelle fasse ich die Resultate meiner Untersuchungen der Fauna des Bonebed und der Contorta-Schichten in den Alpen zusammen. Jene Arten, wo mir dieselben noch nicht völlig sicher schienen, bezeichne ich mit einem Fragezeichen. Bei den alpinischen Spezien führe ich die Lokalitäten an, wo ich sie selbst gefunden oder doch vor mir liegen hatte.

Fauna.	Nellingen, Birkengehren.	Nürtingen.	Burgund.	Luxemburg.	Bayerische Alpen.
1. *Anomia praecursor*	—	+	?	+	Joch zwischen Hirschbüchl und Ziegspitz, Weg von der Steppbergalpe gegen das Elmauthal, bei Garmisch. Klemm bei Kössen etc.
2. *Pecten Valoniensis*	+	—	+	+	Kothalpe, am Schweinsberg, zwischen Breitenstein u. Wendelstein bei Miesbach.
3. *Lima praecursor*	+	+	+	—	Joch, Steppbergalpe gegen Elmau; Kothalpe etc.
4. *Gervillia praecursor*	—	+	?	—	Fast an allen mir bekannten bayr. Lokalitäten.
5. *Gervillia Faberi*	—	+	+	—	Klemm bei Kössen.
6. *Avicula contorta*	+	+	+	+	Häufig am Joch bei der Steppbergalpe; Klemm, Kothalpe.
7. *Mytilus minutus*	+	+	+	+	An der Nadernach, Weg zum Plansee, 4 Stunden von Garmisch.
8. *Schizodus cloacinus*	+	—	—	+	Steppbergalpe am Jägerhaus.
9. *Corbula alpina*	+	+	—	—	Lahnewiesgraben am Krammerberg bei Garmisch.
10. *Myophoria inflata* ?	—	+	+	—	Häufig am Joch, an der Steppbergalpe gegen Elmauthal.
11. *Myophoria Emmerichi*	—	+	—	—	Klemm bei Kössen.
12. *Myophoria multiradiata*	—	+	+	—	Klemm bei Kössen.
13. *Cardium rhaeticum*	+	+	+	+	Lahnewiesgraben, Nadernach.
14. *Anatina praecursor*	—	+	+	—	Nadernach.
15. *Clydophorus alpinus* ?	—	—	—	—	Klemm bei Kössen, Steppbergalpe.
16. *Leda Deffneri* ?	+	+	—	—	An allen Lokalitäten.
17. *Myacites faba*	+	+	—	—	Kössen, Steppbergalpe.

Die Identität der meisten hier verzeichneten Arten, inner- und ausserhalb der Alpen, ist unzweifelhaft; insbesondere ist diess bei *Avicula contorta* der Fall. Diese Muschel allein, in ihrer Eigenthümlichkeit, und nie verkennbar, würde schon den Parallelismus der alpinen und ausseralpinen Grenzschichten gegen den Lias beweisen; sie war auch die erste Verrätherin der Thatsache.

Wo ist die Grenze zwischen Keuper und Lias? Wenn diese Frage in den Alpen gelöst ist, so ist sie es auch ausser denselben und umgekehrt; jene Schichten, wo die Gränze hinfällt hier, wie dort, sind Bildungen aus ein und derselben Zeit, und unter wenig verschiedenen physikalischen Umständen entstanden.

Bevor dieser Parallelismus bekannt geworden, waren Quenstedt und Oppel ungewiss, wohin sie dieselben Schichten, wie sie ausser den Alpen vorkommen, stellen sollten, daher richteten sie ihre Hoffnung auf das obere St. Cassian der Schweizer-Geologen, d. h. sie waren geneigt, auch in dem Bonebed obern Keuper zu sehen.

Merian vertheidigt die Annahme, dass die Schichten in den Alpen oberer Keuper „ein rein marinisches Aequivalent der obern Abtheilungen des im westlichen Europa mehr als Land- und Lithoralbildung sich darstellenden Keuperformation sind“ [1]), folgendermassen gegen die östreichischen Geologen.

Erstlich stellen die letzteren, die von ihnen sogenannten Grestner-Schichten, welche Liaspetrefakten führen, zu den Kössner-Schichten, wodurch letztere auch Lias würden. Dagegen bemerkt Merian: Die Gestner-Schichten kommen in einem von den Kössner-Schichten geographisch abgeschiedenen Gebiete vor, und haben, nach Hauer's Angabe, einen von jenen wesentlich verschiedenen Charakter — sie sind Lias.

Zum andern sagen die östreichischen Geologen: „bei Enzesfeld finden sich Lias-Belemniten und Ammoniten innerhalb der Kössner-Schichten.“ Dagegen bemerkt Merian: „Unter 36 Lokalitäten, über welche die Verbreitung der Kössner-Schichten angeführt wird, wäre nur eine mit Lias-Cephalopoden — da sind Lager einbegriffen worden, die nicht zu den Kössner-Schichten gehören.“

Zum dritten: v. Hauer identifizirt folgende Blattkiemer mit liasischen: *Nucula complanata* Sow., *Pinna folium* Y. u. B.

---

[1]) Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. II. Hft. 1855. p. 307.

Pecten liasinus Nyst. Dazu bemerkt Merian, dass v. Hauer selbst die Bestimmung der letzten 3 Spezien für unsicher ausgebe. Suess identifizirte *Terebratula Schafhäutli* Winkler mit *T. cornuta* Sow., *Spirifer alpinus* Winkl., mit *Sp. rostratus* Schloth. und *Sp. uncinatus* Schafh. mit *Sp. Münsteri* Dav., alle drei aus dem Lias. Dagegen vertheidigte wieder Merian die Eigenthümlichkeit von *Sp. uncinatus* und erinnert bezüglich *T. Schafhäutli*, dass diese als eine glatte Terebratel eine wenig entschiedene Gestalt habe, und kaum zur Entscheidung über Identität von Formationen zu gebrauchen sei; ebenso nicht *Sp. rostratus*, eine zwar entschiedenere Form, die aber durch verschiedene Abtheilungen des Lias hindurchgehe.

Was Merian für die *Avicula contorta*-Schichten, unabhängig von den Bonebedsandsteinen, ausgesprochen, behauptete Oppel im zweiten Hefte seines Werkes; „die Juraformation", für das Bonebed mit Rücksicht auf die Uebereinstimmung seiner Fossilien mit den alpinischen, „da in der Liasformation noch keinerlei Aequivalente derjenigen Fossilien gefunden worden, welche die Bonebedsandsteine charakterisiren, so haben wir Bonebed und Bonebedsandsteine und somit auch die Kössner-Schichten als ein zum Keuper gehöriges Glied zu betrachten, über welchem erst der Lias mit der Zone des *Amm. planorbis* folgt" [1]).

Der Entgegnung Merian's auf die Vereinigung der Grestner-Schichten und der Ammonitenkalke von Enzesfeld mit den Schichten der *Avicula contorta* durch die östreichischen Geologen schliesse ich mich unbedingt an, und wird sich von deren Richtigkeit jeder selbst durch die Arbeiten v. Hauer's und Suess überzeugen.

Die Verschiedenheit jener Bivalven, Blattkiemer und Armfüsser, welche die östreichischen Geologen mit liasischen identifizirten, von letztern suchte ich Oben nachzuweisen. Wenn mir dieses gelungen ist, so hat die Ansicht, diese Schichten zum Lias zu stellen, allen Boden verloren. Die Fauna der Schichten der *Avicula contorta* ist eine eigenthümliche, gänzlich von liasischer Verschiedene. Wo sie Anknüpfungspunkte an andere Faunen zeigt, ist es nur an solche, welche älteren Schichten angehören.

---

[1]) A. a. O. p. 290.

Die *Aviculae gryphaeatae* haben sehr verwandte Formen, und einzig da, in der St. Cassianformation.

Die Myophorien tragen den Habitus derselben Muscheln aus dem Muschelkalke.

Die Gervillien haben auch ihre Verwandten in der tieferen Trias.

Clydophorus kennt man auch nur aus dem Zechstein und aufwärts in der Lettenkohle.

Die Anomien haben die grösste Aehnlichkeit mit denen der Lettenkohle.

Sp. oxycolpos gehört in eine Brachiopoden-Gattung, die nur im ältern Gebirge vorkömmt; ebenso ist kein Spirifer mit Rippen über Wulst und Sinus aus dem Lias und jüngeren Schichten bekannt. *Terebr. pyriformis* hat ihre Verwandten im Kohlenkalke, kurz, die ganze Fauna der Schichten der *Avicula contorta* sieht nach rückwärts, und sind alle Formen, um Quenstedt's Ausdruck zu gebrauchen, *Posteri* [1]).

Die Beschaffenheit dieser Fauna deutet also darauf hin, dass hier ein Abschnitt in der Bildung der Erdkruste statthatte.

Nimmt man überhaupt Abschnitte in der Erdgeschichte an, so muss sich über den Schichten der *Avicula contorta* die Triaszeit von der Jurazeit scheiden. Die Schichten der *Avicula contorta* fallen noch in die erstere, zwar als ihre letzte Periode. Und doch ist ein liasisches Fossil zusammen mit jenen triasischen, zwar nur ein einziges, aber ein ächtliasisches. Das ist der *Ammonites planorbis*. Dieser liegt zusammen in Mergel mit Crioceras, mit *Monotis barbata*, welche anderswo mit *Avicula speciosa* und andern charakteristischen Petrefakten der Schichten der *Avicula contorta* zusammenliegen; bei Planorbis selbst habe ich letztere nicht gefunden.

---

[1]) Ich erlaube mir, hier zu wiederholen, was Dr. Oppel in seinem jüngsten Aufsatze in den würtemb. naturw. Jahresheften sagt: „Als von besonderem Gewicht für die Bestätigung der Annahme (Bonebed und Contorta-Schichten = oberer Keuper) betrachte ich einige Mittheilungen, welche mir in letzter Zeit von Herrn Bergrath v. Alberti gemacht wurden. Derselbe untersuchte die fossilen Mollusken der schwäbischen Contorta-Schichten und kam dabei zu dem Resultate, dass eine Anzahl dieser Vorkommnisse mit den Formen tieferer triasischer Fossile grosse Aehnlichkeit besitzen, und dass sogar einige der Spezies aus der Zone der Avicula contorta mit bekannteren Arten der Trias vollständig identisch sind.“

Der *Amm. planorbis* bezeichnet die tiefste Stufe des Lias. Oppel berichtet[1]: „An manchen Orten gehen die Wirbelthierreste des Bonebed theilweise hinauf in die über denselben vorkommenden blauen Kalke mit *Amm. planorbis.* Dagegen fand ich auf der Waldhäuserhöhe einen 2 Zoll grossen Zahn von Ceratodus in den kieseligen Kalken des Bonebed, welche jedoch hier schon die bläuliche Farbe der darüber liegenden Schichten des Lias besitzen."

Die Schichten der Trias und des Lias greifen also auch ausser den Alpen in einander ein, an den Niederschlägen findet man keine Gränze, ein und derselbe Niederschlag umhüllt die ältere Schöpfung und auch schon Arten der neueren.

Die Verschiedenheit der zwei grossen Perioden, der Trias- und der Juraperiode, in der Geschichte der Erde ist in die Blätter ihrer Kruste mit grossen unverkennbaren Zügen eingegraben, aber zwischen ihnen ist kein unbeschriebenes Blatt. Noch auf derselben Seite endet dort ein Abschnitt und beginnt der andere; es ist kaum Raum gelassen für die Ueberschrift des letztern, für den *Amm. planorbis*, welcher das Auftreten der gezacktlobigen Chephalopoden, zu ihrer vollsten Entwicklung, ankündigt. Wie man also um dieser einzigen Chephalopodenspezies willen die Schichten der Avicula contorta nicht dem Lias anreihen kann, so bildet dieser Ammonit in denselben auch kein Paradoxon, sondern ist nur der Zeuge, dass das Werk der Schöpfung in der Zeit, aber nicht über Zeitklüfte fortgeführt wurde.

---

[1]) A. a. O. p. 23.

Druck von Dr. C. Wolf & Sohn.

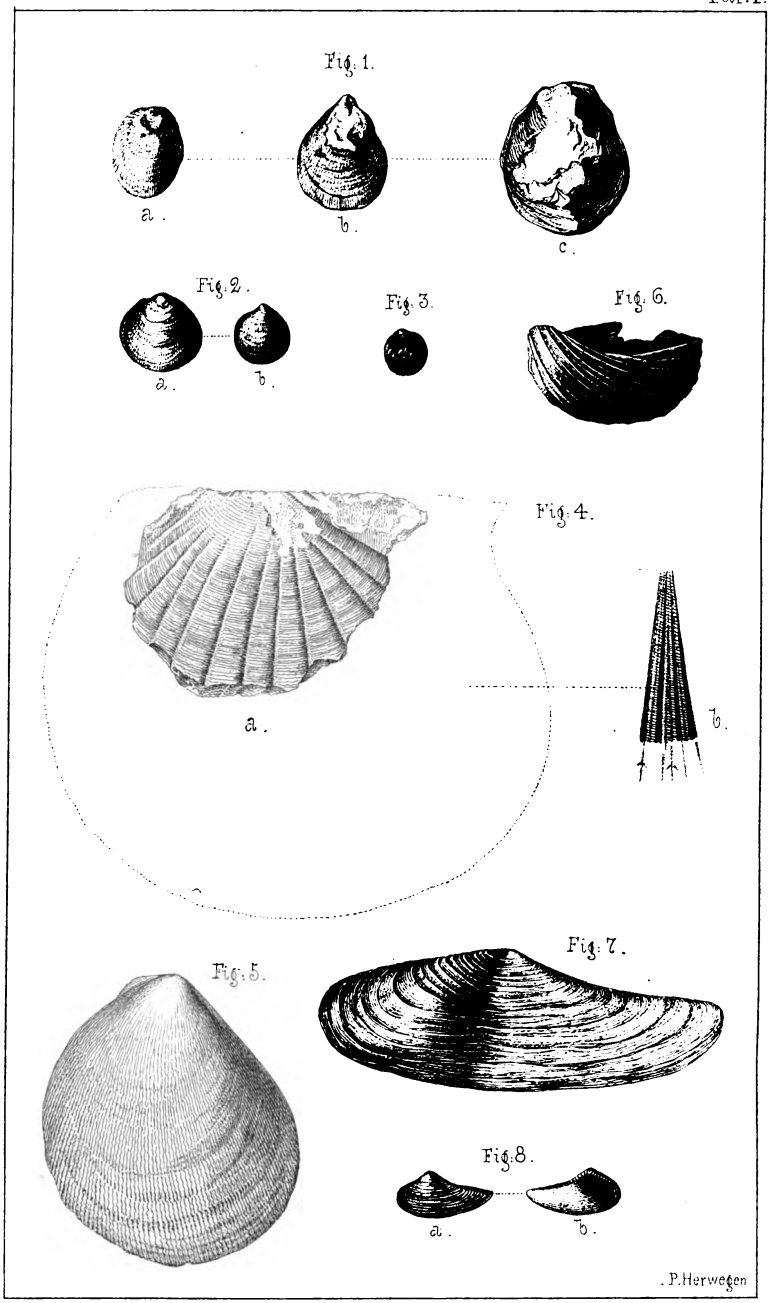

Fig. 1. Anomia alpina Winkler. abc. Fig. 2. Anomia Schafhäutli Winkler. ab. Fig. 3. Ostrea gracilis W. Fig. 4. Pecten Schafhäutli Winkler ab. Fig. 5. Lima praecursor Quenst. Fig. 6. Avicula contorta Portl. Fig. 7. Anatina praecursor Quenst. Fig. 8. Ieda alpina Winkler.

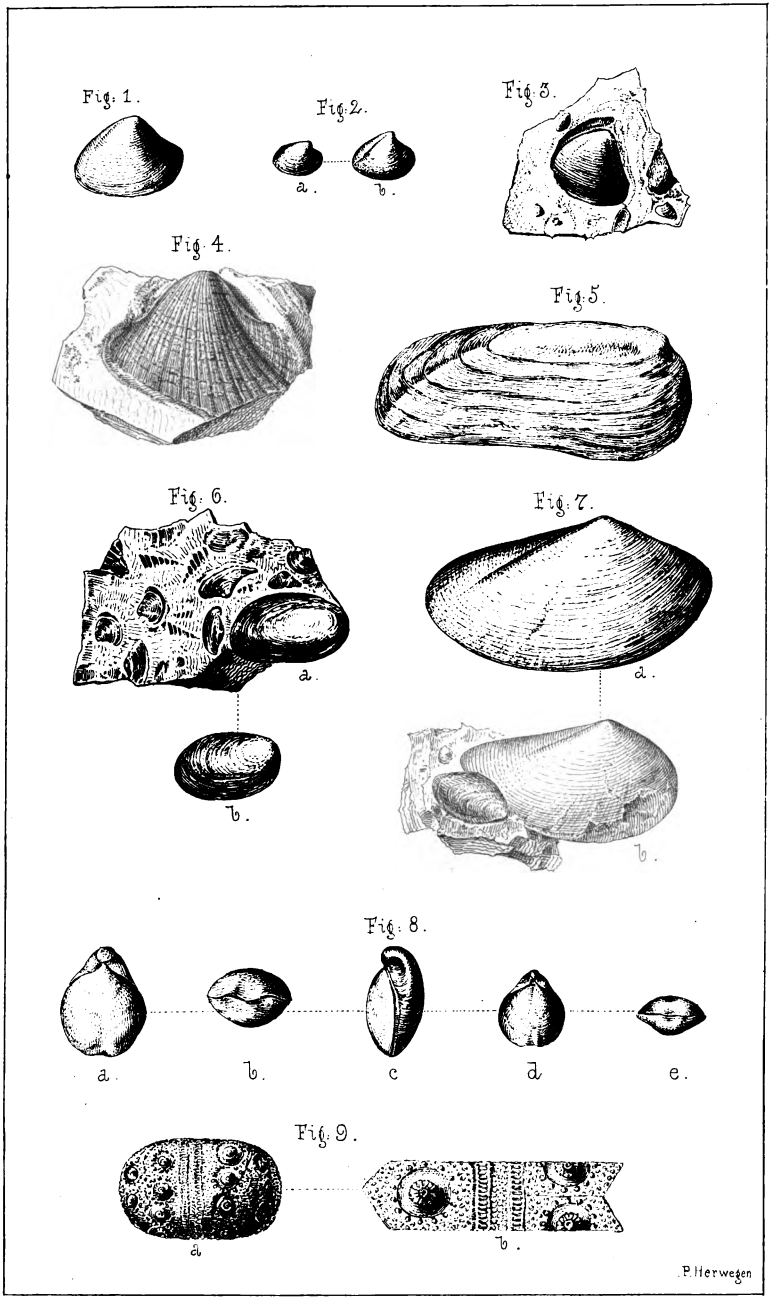

Fig. 1 Schizodus alpinus Winkler. Fig. 2 Corbula alpina Winkler. a b. Fig. 3 Myophoria Emmerichi Wink.
Fig. 4 Myophoria multiradiata Emm. Fig. 5 Clydophorus alpinus Winkler. Fig. 6. Myacites faba Winkler.
Fig. 7. Myacites Escheri Winkler. a b. Fig. 8. Terebratula Pauseri Winkler a b c d e. Fig. 9. Cidaris Defori Winkler.