

Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen.

Von S. Freiherrn v. Wöhrmann.

Mit 6 lithographirten Tafeln (Nr. V—X).

I. Einleitung.

Die grosse Bedeutung, welche die sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in den Nordalpen für die Gliederung der Trias besitzen und die noch nicht gelöste Frage ihrer Stellung im System, haben mich veranlasst, die in ihnen erhaltene Fauna einer genauen Untersuchung zu unterziehen.

Bei dem meist recht ungünstigen Erhaltungszustand der Fossilien wurde diese Arbeit wesentlich dadurch erleichtert, dass mir mit grösster Liebenswürdigkeit von allen Seiten das Material aus den Sammlungen zur Bearbeitung anvertraut wurde.

Herrn Professor v. Zittel und Herrn Oberbergdirector v. G ü m b e l bin ich zu grossem Danke verpflichtet, da sie mir in bereitwilligster Weise die Sammlungen des Staates und des Oberbergamts in München zur Verfügung stellten.

Mit ebensolcher Zuvorkommenheit wurde mir das Material aus der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien von Director Stur und Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics, aus dem Ferdinandeum in Innsbruck von Prof. v. Pichler zur Untersuchung überlassen. Ihnen wie Prof. Pater Gremblich in Hall, aus dessen Privatsammlung ich einige Stücke erhielt, sage ich meinen aufrichtigsten Dank.

An der Hand eines so grossen Materials, das ich auch durch eigenes Sammeln zu vervollständigen suchte, wurde es mir möglich, die Fauna dieser Schichten zusammenzustellen. Trotzdem verhehle ich mir nicht, dass diese Fauna keine vollständige ist und dass im Laufe eingehenderen Sammelns und durch Entdeckung günstiger Fundplätze dieselbe mit der Zeit vergrössert werden wird. Ich war in meiner Arbeit bestrebt, nur solche Fossilien zu beschreiben, welche eine genaue Bestimmung erlaubten und deren Erhaltungszustand keinen Zweifel über ihre systematische Stellung zulies. Neben dieser faunistischen

Bearbeitung habe ich mich wegen der schwebenden stratigraphischen Fragen veranlasst gesehen, die Ausbildung, Verbreitung und die geologische Stellung der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in dem Gebiet der Nordtiroler und bayerischen Alpen zu besprechen.

Allen den Herren, welche mir bei dieser Arbeit mit ihren Erfahrungen und ihrem Rath zur Seite gestanden, möchte ich hier meinen aufrichtigsten Dank sagen.

München, December 1888.

II. Literatur.

1830. Schichten mit irisirenden Muschelschalen im Lavatsch-Thale, Boué (Journal de Géologie. I, pag. 291).
1846. Opalisirender Muschelmarmor, Pfaundler (Vers. über die mineral. und geol. Arbeit von Tirol. 1846, pag. 13).
1851. Geognostische Untersuchungen des süd-bayerischen Alpengebirges, Schafhäütl (pag. 21).
1853. Lettenkohle des Keupers, Escher von der Linth (Geognost. Bemerk. über den NO. Vorarlbergs, pag. 28).
1853. Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und angrenzenden österreichischen Alpen, II (Gervillien-Schichten z. Th. vom Zirmberg u. Loedensee), Emrich (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 371).
1853. Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- u. Juragebilde in den nordöstlichen Alpen (Hallstätter Schichten), Hauer (Das., pag. 748).
1854. Keuper u. Schiefer des echten St. Cassian, Escher von der Linth (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, VI, pag. 520).
1854. Unterer Lias (z. Th. an der Wettersteinalpe), Schlagintweit (N. Unters., pag. 535).
1855. Zwischenschicht, Gervillien-Schichten ähnlich, ob Cassian? Emrich (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 449).
1855. Mittheilung Dr. Emrich's über den Rauschenberg bei Inzell in Bayern (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 896).
1855. Sur la formation de St. Cassian dans le Vorarlberg et dans le Tirol septentrional, Köchlin-Schlumberger (Bulletin de la soc. géol. de France). II. Sér., Tom. XII, pag. 1045 ff.).
1855. Cardita-Sandstein, Prinzinger (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 344).
1856. Beiträge zur geognostischen Kenntniss von Vorarlberg und dem nordwestlichen Tirol, Gumbel (Das., pag. 1).
1856. Keupersandstein, Schafhäütl (N. Jahrb. für Min., pag. 820).
1856. Zur Geognosie der nordöstlichen Kalkalpen Tirols, Pichler (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 217).
1857. St. Cassianer Schichten, Gumbel (Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt, pag. 147).
1857. Cardita-Schichten, St. Cassian (obere Trias), Pichler (N. Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie und Petrefactenkunde, pag. 691).
1857. Raibler Schichten Foetterle's, Hauer (Sitzungsbericht d. k. k. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Math. Classe. XXIV, pag. 537).
1858. Unterer Alpenkeuper oder St. Cassianer Schichten, Gumbel (Geogn. Karte von Bayern).
1858. Zur Geognosie der Tiroler Alpen, Pichler (N. Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Petrefactenkunde, pag. 689).
1859. Beiträge zur Geognosie Tirols. II, Pichler (Zeitschrift des Ferdinandeums in Innsbruck, Heft VIII).
1859. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol, Richthofen (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 101).
1859. Unterer Muschelkeuper der Alpen, Gumbel (Bavaria, pag. 25).
1861. Unterer Muschelkeuper der Alpen, Gumbel (Geognost. Beschreibung des Alpengebirges, pag. 259).
1862. Zur Geognosie Tirols, Pichler (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt pag. 531).
1862. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol, II, Richthofen (Das., pag. 87).

1863. Süd-Bayerns *Lethaea geognostica*, Schafhäütl (pag. 464).
1865. Der weisse Jura im Wettersteingebirgsstock, Schafhäütl (N. Jahrbuch für Min., pag. 789).
1866. Cardita-Schichten und Hauptdolomit, Pichler (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 73).
1866. Beiträge zur Geogn. Tirols, Pichler (Das., pag. 501).
1866. Beiträge zur Geognosie Tirols, Pichler (Zeitschr. d. Ferd., Heft 13).
1866. Bemerkungen zu den Ergebnissen der geologischen Untersuchungen der Herren Prof. Dr. E. Suess u. Dr. Ed. v. Mojsisovics im österreichischen Salzkammergut, Stur (Verh. der geol. Reichsanstalt, pag. 175, 180).
1867. Zur geolog. Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, Hauer (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, pag. 9).
1868. Zur geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, Hauer (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, pag. 16, 17).
1868. Beitrag zur Geognosie von Tirol, Pichler (Das., pag. 49).
1868. Gliederung des Trias in der Umgebung des Haller Salzberges in Nord-Tirol, Mojsisovics (Verh. d. geol. Reichsanstalt, pag. 329).
1869. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen, Mojsisovics (Das., pag. 103, 105, 121).
1869. Beiträge zur Geognosie von Tirol, Pichler (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, pag. 207).
1869. Bericht über die Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten, Mojsisovics (Das., pag. 151).
1871. Die Kalkalpen des Oberinntales zwischen Silz und Landeck und des Loisachgebietes bei Lermoos, Mojsisovics (Verh. der geol. Reichsanstalt, pag. 236).
1871. Reisebericht, Neumayr (Das., pag. 235).
1871. Ueber die Stellung der Nord-Tiroler Cardita-Schichten, Mojsisovics (Das., pag. 213).
1871. Die nordwestliche Theil des Wettersteingebirges, Mojsisovics (Das., pag. 215).
1871. Beiträge zur topischen Geologie der Alpen, Mojsisovics (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, pag. 196).
1872. Parallelen in der oberen Trias der Alpen, Mojsisovics (Verh. d. geol. Reichsanstalt, pag. 7, 8, 10, 11).
1872. Geologische Uebersichtskarte d. österreichischen Monarchie, Hauer (Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, pag. 162).
1873. Geologische Geschichte der Alpen, Emmrich (Schaubach's Deutsche Alpen. I. Bd., 2. Auflage, Frommann, Jena, pag. 641—860).
1874. Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen, Mojsisovics (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, pag. 81).
1874. Reisebericht, Stur (Verh. d. geol. Reichsanstalt, pag. 271).
1874. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen, II, Gumbel (Sitzungsber. d. k. k. Akademie d. Wissenschaften, pag. 177).
1875. Aus der Trias der nördlichen Kalkalpen Tirols, Pichler (Neues Jahrbuch für Mineral., Geol. und Paläontologie, pag. 265).
1875. Beiträge zur Geognosie Tirols, Pichler (Das., pag. 926).
1875. Die Geologie v. Hauer (pag. 335—345).
1879. Beiträge zur Geognosie Tirols, Pichler (N. Jahrb. f. Min., pag. 140).
1885. Zur Stellung der Raibler Schichten, Bittner (Verh. der geol. Reichsanstalt, pag. 69).
1886. Geol.-paläontologische Monographie der Vilsener Alpen, Rothpletz (pag. 19, 20).
1886. Grundzüge der Geologie, Gumbel (pag. 697, 700).
1887. Beiträge zur Geognosie Tirols, Pichler (Verh. d. geol. Reichsanstalt, pag. 207).
1888. Ueber die geologischen Verhältnisse des Karwendels in der Gegend der Hinteriss und um den Scharfreiter, Schäfer (München, H. Kutzner, pag. 16).
1888. Der Lanbenstein bei Hohen-Aschan, Finkelstein (N. Jahrb. f. Min., pag. 42).
1888. Das Karwendelgebirge, Rothpletz (Zeitschr. d. D. u. Oe. Alpenvereins, pag. 24).
1888. Ueber die untere Grenze des Keupers in den Alpen, Wöhrmann (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 69).

III. Historischer Theil.

Der theilweis sehr grosse Petrefactenreichtum, die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Sedimente innerhalb der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten der Nordalpen haben bereits in früher Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Ganz besonders waren es die ungemein schwierigen Lagerungsverhältnisse, die im Laufe der Jahre zur Untersuchung anregten und die hervorragendsten Gelehrten bewog, sich mit der Frage über das Alter und die Stellung dieser Schichten zu beschäftigen.

In dem von mir zu besprechenden Gebiet machte zuerst Boué im Jahre 1830 auf die Schichten mit irisirenden Muschelschalen im Lavatschthale aufmerksam.

Emmrich verband sie 1853 mit seinen Gervillien-Schichten, v. Hauer mit seinen Hallstätter-Schichten. Schlagintweit zählte sie 1854 dem unteren Lias zu.

1855 trennt Emmrich die Oolithe mit *Cardita crenata* von seinen Gervillien-Schichten und betrachtet sie als Repräsentanten der Schichten von St. Cassian. Im selben Jahre bezeichnet sie Prinzing er als Cardita-Schichten und sieht in ihnen die Vertreter der Hallstätter-Schichten.

Pichler betrachtet sie 1856 als Liegendes seines oberen Alpenkalkes und lässt sie von Rauhwaacke und Dolomit unterlagert werden; G ü m b e l rechnet die Sandsteine von Weissenbach zum unteren Alpen-schiefer und S c h a f h ä u t l erwählt Sandsteine mit Keuperpflanzen von Partenkirchen, ohne auf die Lagerung weiter einzugehen.

1857 stellt G ü m b e l fest, dass die versteinungsreichen Mergelschichten über seinem weissen Hallstätter Kalk (Wettersteinkalk) ihrer Fauna nach die echten St. Cassianer-Schichten seien. Im selben Jahre gibt Pichler zum ersten Male eine eingehendere Liste von Versteinerungen der Cardita-Schichten, beschreibt und bildet mehrere neue Arten ab. Ferner corrigirt er seine im vorhergehenden Jahre ausgesprochene Ansicht über die Stellung der Cardita-Schichten unter seinem oberen Alpenkalk (Wettersteinkalk) und gibt folgende Schichtentabelle. 1. Gattensteinkalk (Muschelkalk), 2. weisse Kalkmassen (Wettersteinkalk), 3. Cardita-Schichten, 4. Mitteldolomit (Hauptdolomit), 5. Gervillien-Schichten (Kössener-Schichten). v. Hauer beschrieb und bildete eine Anzahl Fossilien aus Südtirol und Kärnten ab, welche für die dortigen Raibler-Schichten leitend sind und zum Theil auch in den Nordalpen vorkommen.

Durch letztere Arbeit wurde der von Fütterle im Jahre vorher vorgeschlagene Name Raibler-Schichten ¹⁾ auf die faunistisch, wie petrographisch den Schichten bei Raibl selbst analogen Bildungen ausgedehnt und denselben ein höherer Horizont als den Cassianer-Schichten zugewiesen.

1859 gibt Pichler eine Liste von Fossilien aus den Cardita-Schichten an und rechnet die Sandsteine mit Lettenkohlen-Pflanzen von Weissenbach, welche G ü m b e l seinen Partnach-Schichten zuzählt, zu denselben; v. R i c h t h o f e n bezeichnet in Vorarlberg und Nordtirol zum ersten Male die Cardita-Schichten mit dem Namen Raibler-Schichten, hebt aber hervor, dass sie in dieser Gegend in Bezug auf ihre Fauna

¹⁾ Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 1856, pag. 373.

viel mehr Verwandtschaft mit den Cassianer-Schichten aufzuweisen hätten, als in Südtirol und tiefer hinabreichen müssten als dort. Im selben Jahre bezeichnet G ü m b e l die Raibler Schichten als unteren Muschelkeuper.

1861 fügt G ü m b e l in seinem grossen geognostischen Werke zu den Partnach-Schichten auch die Lettenkohlen-Pflanzen führenden Sandsteine von Graseck, Klais, Weissenbach und Thannberg hinzu und stellt über seinen unteren Keuperkalk (Wettersteinkalk) die Schichten mit *Cardita crenata* und *Corbis Mellingeri* (Unterer Muschelkeuper, Raibler-Schichten); ausserdem ist eine Liste von 98 Fossilien zusammengestellt und werden mehrere neue Arten beschrieben.

1862 führt Pichler zwischen Hall und Innsbruck „Cardita“-Schichten an, welche nach seiner Ansicht zwischen seinem unteren Alpenkalk (Muschelkalk) und dem oberen Alpenkalk (Wettersteinkalk) liegen und faunistisch wie petrographisch mit den über dem Wettersteinkalk befindlichen vollständig übereinstimmen sollen. R i c h t h o f e n gibt in der Fortsetzung der Arbeit über Nordtirol und Vorarlberg eine Uebersicht über die Verbreitung der Raibler-Schichten und betrachtet wie Pichler die Sandsteine von Weissenbach als ihnen angehörig.

1863 beschreibt und bildet S c h a f h ä u t l eine ganze Anzahl Versteinerungen aus den Pflanzen führenden Sandsteinen der Partnachklamm, von Graseck, und aus den Raibler Schichten vom Wetterstein ab und bestimmt sie als jurassische Formen.

1866 sucht Pichler seine 1862 geäusserte Ansicht in Bezug auf die unteren Cardita-Schichten zu begründen. Er rechnet einen Theil der Cardita-Schichten zwischen Innsbruck und Imst, z. B. bei Breimbüchel, zum unteren Horizont, trennt den Dolomit, der sie begleitet, vom Hauptdolomit (Dolomit von Seefeld) und setzt den ganzen Complex unter seinen oberen Alpenkalk (Wettersteinkalk). Diese unteren Cardita-Schichten hält Pichler für analog den St. Cassianer-Schichten, wenn auch in beiden Cardita-Horizonten die gleichen Fossilien gefunden waren und fasst in seiner über dem Muschelkalk gelegenen Wettersteingruppe: 1. Untere Cardita-Schichten (St. Cassian), 2. Chemnitzien-Schichten (Wettersteinkalk), 3. obere Cardita-Schichten (Raibler-Schichten) zusammen, worüber dann der Dolomit von Seefeld (Hauptdolomit) folgt. Im selben Jahre erwähnt er *Megalodon triqueter* aus einer Dolomitbank der oberen Cardita-Schichten bei Zirl.

H a u e r behält 1867 die ursprüngliche Eintheilung bei, wonach die Cardita-Schichten nur über dem Hallstätterkalk (Wettersteinkalk) etc. vorkommen sollen.

1868 stellt M o j s i s o v i e s nach seinen Untersuchungen in der Umgegend des Haller Salzberges die Cardita-Schichten, welche er in Bleiberger- und Torer-Schichten gliedert, unter den Wettersteinkalk. Pichler's unteren Cardita-Schichten weist er einen viel tieferen Horizont in einer Dolomitmasse über dem Wellenkalk an, zweifelt aber, ob Geschlechter der oberen Cardita-Schichten in ihnen vorkommen.

M o j s i s o v i e s gibt 1869 in seiner grossen Arbeit über die Gliederung der oberen Triasbildungen der Alpen folgende Reihenfolge der Schichten. Ueber den Muschelkalk kommen:

1. Partnach-Mergel und unterste Bank der *Halobia Lommeli* (mit Cassianer Versteinerungen);

2. Partnach-Dolomit;
3. Dolomitmalk, Haselgebirge und Reichenhaller Kalk;
4. Cardita- (Cassian-) Schichten. Schichten des *Ann. floridus* und der *Halobia rugosa*;
5. Wettersteinkalk;
6. Seefelder Dolomit.

Wie ersichtlich, nimmt Mojsisovics wie Pichler Dolomite über den Partnach-Mergeln (unteren Cardita-Schichten) an, setzt aber, wie er es bereits 1868 gethan, dessen obere Cardita-Schichten unter den Wettersteinkalk, betrachtet dieselben als Repräsentanten von St. Cassian und ist der Ansicht, dass die Sandsteine mit Lettenkohlen-Pflanzen sowohl in den Partnach-Mergeln, wie in den Cardita-Schichten eingelagert seien.

Der Wettersteinkalk wird nach seinen Angaben direct vom Seefelder Dolomit, also eigentlichen Hauptdolomit, überdeckt.

Pichler erwähnt ausser den bekantnen Pflanzenfundstellen seiner oberen Cardita-Schichten von Weissenbach, Zirl und Telfs eine neue am Unutz mit zahlreichen Resten einer Lettenkohlen-Flora.

1871 nimmt Mojsisovics 3 Cardita-Schichten an, welche sowohl petrographisch wie faunistisch gleich sind. Der tiefste Horizont der *Cardita crenata* liegt unter dem Partnachdolomit in den Partnachmergeln, der nächste zwischen Partnachdolomit und Wettersteinkalk als Vertreter von St. Cassian, der höchste zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit und soll den Torer-Schichten entsprechen.

In der Besprechung der Nordtiroler Cardita-Schichten sucht Mojsisovics nachzuweisen, dass diejenigen Cardita-Schichten, welche *Halobia rugosa*, *Spiriferina gregaria* und *Am. floridus* führen, über dem Wettersteinkalk liegen und in den Nordalpen die Bleiberger Schichten von Kärnten, die Cardita-Schichten im Allgemeinen wahrscheinlich den ganzen Complex von den Cassianer- bis zu den Torer-Schichten vertreten.

1872 gibt Mojsisovics die zwischen Partnachdolomit und Wettersteinkalk gelegenen Cardita-Schichten auf, hält die Cardita- und Raibler Schichten über dem Wettersteinkalk für ident mit den St. Cassianer Schichten und glaubt, dass dieselben an der Transgression des Hauptdolomites theilnehmen.

1874 parallelisirt Mojsisovics die Cardita-Schichten mit den Raibler-Schichten im engeren Sinne und vermuthet, dass die Fauna derselben bei näherer Untersuchung sich als verschieden von der echten St. Cassianer erweisen würde.

Auf Grund des Vorkommens der *Halobia rugosa* in bisherigen unteren Cardita-Schichten, z. B. bei Mehrn nächst Brixlegg und im Kaisergebirge nächst Elmau, ist Mojsisovics der Ansicht, dass dieselben nicht älter sein können als der Wettersteinkalk und daher stratigraphisch mit den oberen Cardita-Schichten zusammenfallen müssen, ebenso hält er die Pflanzensandsteine und die Schiefermergel mit *Halobia rugosa* an der Partnachklamm für den Cardita-Schichten (Raibler-Schichten) angehörig. Trotzdem erwähnt er in den Partnach-Schichten anderer Gegenden stellenweise Einlagerungen von Sandsteinen und Oolithen mit der Fauna der Cardita-Schichten. Ausserdem wird hervorgehoben, dass Sandsteine mit Lettenkohlen-Pflanzen sich in verschiedenen Niveaus wiederholen

und in Folge dessen nicht zur Parallele mit ausseralpinen Schichten benutzt werden könnten.

In demselben Jahre trat G ü m b e l für die Aufrechterhaltung der unteren Cardita-Schichten mit einer der oberen vollständig analogen Fauna gegen Mojsisovics auf. Er suchte durch die Lagerungsverhältnisse an der Partnach nachzuweisen, dass die Pflanzensandsteine und Schiefermergel mit *Halobia rugosa*, *Gervillia Bouëi* etc. vom Wettersteinkalk überlagert werden und daher zum Complex der Partnach-Schichten gehören. Ferner gibt er ein Profil von dem Südgehänge des Wilden Kaisers bei Elman, wo er eine ungestörte Schichtenfolge vom Buntsandstein (Werfener Schiefer) bis zum Wettersteinkalk annimmt. Nach diesem Profil werden die hier sehr fossilreichen Cardita-Schichten von einem Dolomit überlagert, welchen G ü m b e l als Basis des den Steilhang des Wilden-Kaisers bildenden Wettersteinkalkes ansieht.

1875 sucht Pichler durch ein Profil bei Thaur nachzuweisen, dass ein Theil der dort zu Tage tretenden Cardita-Schichten ebenfalls dem unteren Horizont angehört und gibt nach einer Sichtung der oberen und unteren Cardita-Schichten folgende eingehende Gliederung des Keupers in seinem Gebiet: 1. Untere Cardita-Schichten mit *Halobia rugosa*, 2. bunte rothe Knollenkalke (Draxlehner Kalke), 3. Chemnitzien-Schichten (Wettersteinkalk), 4. obere Cardita-Schichten (Raibler-Schichten) mit *Hal. rugosa* etc.

1886 behält G ü m b e l die beiden Horizonte der Cardita-Schichten bei, hebt aber hervor, dass die Fauna der oberen Cardita-Schichten eine grosse Aehnlichkeit mit jener der Cassianer-Schichten erkennen lasse.

Wie aus dieser kurzen Literatur-Zusammenstellung hervorgeht, haben die verschiedensten Ansichten über die Anzahl und die Stellung der Cardita- oder Raibler-Schichten geherrscht und ist es bis jetzt noch nicht gelungen, in diesen Fragen zum Abschluss zu kommen, vielleicht auch deshalb, weil im strittigen Gebiet bisher noch keine vergleichenden Untersuchungen im grösseren Umfange vorgenommen worden sind.

IV. Paläontologischer Theil.

I. Protozoa.

Unter den Protozoen sind nur solche zur Classe der Rhizopoden und in die Ordnung der Foraminiferen gehörigen vertreten.

Sie kommen in fast allen Mergeln vor, sind aber am häufigsten in den unteren Carditaoolithen und in den sandigen Schichten des mittleren Horizontes beobachtet worden.

Mit Sicherheit liessen sich die Gattungen:

Rotalia,
Nodosaria,
Polymorphina

nachweisen; dabei ist nicht ausgeschlossen, dass eine umfangreichere Untersuchung eine grössere Anzahl zu Tage fördert.

Von einer Artenbestimmung habe ich abgesehen, doch glaube ich, dass sie zum Theil mit den Formen aus den Cassianer und Raibler-Schichten (bei Raibl) übereinstimmen.

II. Coelenterata.

I. Spongiae.

Phacetrones.

Colospongia dubia Laube (*Münster* sp.)

Tab. V, Fig. 1, 2.

1841. *Manon dubium* Münster, Beiträge, IV, pag. 28, Tab. I, Fig. 11.
 1843. „ *pertusum* Klipst., Beiträge, pag. 282, Tab. 19, Fig. 14.
 1849. *Amorphospongia dubia* d'Orb., Prodr. I, pag. 210.
 1849. „ *pertusa* d'Orb., Prodr. I, pag. 210.
 1852. *Manon pertusum* Klipst. Giebel, Deutschl. Petref., pag. 171.
 1865. *Colospongia dubia* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, pag. 17, 18, Tab. I, Fig. 16.
 1878. *Colospongia dubia* Zittel, Studien über foss. Spongien, III, pag. 27.
 1878. *Manon pertusum* Quenstedt, Die Spongien, pag. 549, Tab. 140, Fig. 50.
 1879. *Colospongia dubia* Zittel, Beiträge zur Systematik der fossilen Schwämme, III, pag. 22.

Der Schwamm besteht aus kugelligen, entweder unregelmässig aneinander gehäuften oder aber rosenkranzartig gereihten Segmenten, welche äusserlich durch Einsehnürungen angegeben sind. Die Aussenfläche ist grösstentheils mit einer dichten Dermalschicht bedeckt, welche von ziemlich zahlreichen unregelmässig angeordneten an Grösse sehr verschiedenen runden Oculis durchbrochen ist.

Nicht selten findet man bei diesem Schwamme, dass das Innere der Segmente einen mehr oder weniger grossen Hohlraum birgt. Ist ein solcher vorhanden, so ist die innere Seite der dadurch gebildeten Wand mit einer glatten, dichten Dermalschicht ausgekleidet, die wie an der Aussenfläche von kleinen Oeffnungen durchbrochen wird, welche sich aber durch ihre meist trichterartige Form von den Oberflächen-Oculis unterscheiden.

Der Schwammkörper besteht aus einem dichten filzigen Fasergewebe.

Das Auftreten von Centrallhöhlen mit Epithel bestätigt Zittel's Ansicht, dass „*Colospongia* Eudea und *Peronella* mit *Verticellites* vermittelt“. Wenn auch die mit einer Centrallhöhle versehenen Segmente *Verticellites* ähnlich erscheinen, so lässt doch die Beschaffenheit der Oscula und der Wandungen, abgesehen davon, dass ausgefüllte Segmente am Schwamm gewöhnlich zu beobachten sind, keinen Zweifel über die Stellung dieser Formen zu *Colospongia*.

Fundorte. *Colospongia dubia* kommt nicht allzuseiten in den Oolithen des untersten Horizontes der *Cardita*-Schichten vom Reys am Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel bei Zirl und Rammelsbach bei Seehaus vor.

Originalen exemplare: Fig. 1 in der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. Fig. 2 in der k. bayer. Staatssamml. in München.

Peronella Loretzi Zitt.

Tab. V, Fig. 3, 3a.

1875. *Siphonocoelia* n. sp. Loretz, Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch., pag. 832.
 1878. *Peronella Loretzi* Zittel, Studien über fossile Spongien, III, pag. 32.

Schwamm cylindrisch, einfach oder verästelt. Die runzelige oft ringförmig zusammengezogene Dermalschicht ist nur selten erhalten. Die

Magenhöhle setzt in gleichem Durchschnitte durch das ganze Individuum hindurch und mündet central am Scheitel. Das aus groben anastomosirenden Fasern bestehende Skelet verdichtet sich an der Wand der Magenhöhle.

Die hier vorliegenden Formen stimmen mit der von Loretz gegebenen Charakteristik überein und spricht besonders die eigenartige Gestaltung der äusseren Dermalsehicht für ihre Zuthellung zu dieser in dem alpinen Keuper einzigen Species.

Fundorte: In den Cardita-Oolithen vom Reys an Haller Anger, Melanser Alp im Vomperthal, Haller Salzberg, Lavatschthal, Erlsattel bei Zirl, Rammelsbach bei Seehaus.

Original-exemplare: K. bayer. Staatssammlung.

II. Anthozoa.

Hexacoralla.

Fungidae.

Thamnastraea Zitteli n. sp.

Tab. V, Fig. 4, 4 a.

Stock flach, scheibenförmig, sich ganz an seine Unterlage anschmiegend. Die unregelmässig zu einander gestellten, seichten Kelche sind klein. Das kräftig entwickelte Säulchen steht gewöhnlich mit einigen Septen in Verbindung.

Die Septen sind an ihrem freien Rande gekörnelt, strahlen sternförmig vom Centrum aus, biegen dann um, um sich, meist nach zwei Seiten in gerader Linie verlaufend, mit denen der Nachbarzellen zu vereinigen. Hin und wieder, wenn zwei Kelche nahe nebeneinander liegen, ist der Verlauf der sich verbindenden Septen ein unregelmässig gewundener; auch stossen oft drei Septen benachbarter Zellen in stumpfen Winkeln zusammen, wobei sie sich nach der Vereinigungsstelle zu verdicken. Die Septen sind unter einander durch feine quere Synaptickeln verbunden.

Diese reizende und seltene Coralle benenne ich nach meinem verehrten Lehrer Prof. v. Zittel. Von den *Thamnastraea*, welche aus dem alpinen Keuper bekannt sind, hat sie am meisten Aehnlichkeit mit der von Reuss 1864 im Sitzungsbericht der kais. Akademie *Thamnastraea Meriani Stopp.* zugezählten Coralle aus den Kössener Schichten von der Voralpe bei Altenmarkt.

Fundorte: Aus den Cardita-Oolithen vom Haller Salzberg und unterhalb des Erlsattels bei Zirl.

Original-exemplare: K. bayer. Staatssammlung.

Omphalophyllia boletiformis Laube (Mnstr. sp.)

Tab. V, Fig. 5.

1841. *Montlivaltia boletiformis Münster*, Beitr. IV, pag. 35, Tab. II, Fig. 9.

1849. *Thecophyllia boletiformis d'Orb.*, Prodr. I, pag. 207.

1864. *Montlivaltia boletiformis Laube*, Bemerk. über St. Cassian, pag. 4.

1865. *Omphalophyllia boletiformis Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, pag. 32, Tab. III, Fig. 32.

Diese einfache, kreisförmig scheibenartige, oben etwas gewölbte Coralle ist in vorliegenden Exemplaren mit der ganzen Unterseite auf-

gewachsen. Säulehen kräftig entwickelt, in einer seichten, centralen Einsenkung liegend. Septen zahlreich radial angeordnet, gekörnelt und mit Synapticeln untereinander verbunden. Die runzelige Epithek scheint bis zum Kelehrand hinauf zu reichen.

Fundort: Cardita-Oolith unterhalb des Eilsattels bei Zirl.

Originalexemplar: K. bayer. Staatssammlung.

Montlivaultia tirolensis n. sp.

Tab. V, Fig. 6.

Keleh einfach, rundlich sechsseitig. Die gekörnelt Septa kräftig, verhältnissmässig wenig zahlreich. Diese Species unterscheidet sich von den übrigen aus dem Keuper bekannten durch ihre Form, geringe Grösse und ihre kräftigen Septa.

Fundorte: Sehr selten im Ostreenkalk vom Haller Anger, Haller Salzberg und Gleirschthal.

Originalexemplar: K. k. geol. Reichsanstalt.

III. Echinodermata.

Crinoidea.

Traumatocrinus caudex Dittmar sp.

Tab. V, Fig. 7, 7a.

1866. *Porocrinus caudex Dittmar*, Zur Fauna der Hallstädter Schichten, Bennecke, geogn.-paläont. Beiträge, Bd. I, 2., pag. 394, Tab. XX (9), Fig. 1, 2.

Stielglieder sehr schmal, nur äusserst selten allein, meist mehrere mit einander innig verbunden. Ein central gelegener Längscanal ist von 5 kleineren umgeben. Ausserdem sind zahlreiche, nach der Peripherie hin schräg gestellte Canäle vorhanden, die den Stamm durchsetzen und daher die einzelnen Glieder durchbohren, und zwar bei diesen an den, vom Centralcanal radial nach dem Rande zu laufenden, dichotomirenden Rinnen einmünden und zum Theil auch zur Entstehung solcher, weiter vom Centralcanal, beitragen. Die länglich dreieckigen Felder zwischen den Gelenkrinnen sind mit dreieckigen Zacken versehen, die an die Erhabenheiten einer Holzfeile erinnern und regelmässig mit ihren offenen Schenkeln der Peripherie zugekehrt sind. Die Rinnen münden in gleichen Abständen am Rande der Gelenkflächen aus.

Es scheint, als ob eine Anzahl primärer Glieder zu einem secundären verschmolzen sind, d. h. nicht mehr articulationsfähig waren, denn sie bilden eine festverbundene Masse, in der die einzelnen Gliedscheiben nur durch ihre vorspringenden runden Ränder und die am Gelenk befindlichen Oeffnungen gekennzeichnet sind. Die Gelenkrinnen der einzelnen primären Glieder decken sich und münden als gleichgrosse Poren in gleich regelmässiger Entfernung von einander aus. Sie erscheinen dadurch am secundären Glied, vielleicht auch am ganzen Stamm in beständigen Längsreihen angeordnet, zwischen denen, besonders bei Verdickung des Stammes, neue Längsreihen sich einschalten können. Durch eine starke Verwitterung nimmt die Oberfläche des Stammes eine gitterartige Beschaffenheit an. Eine eigenartige Erscheinung ist, dass, je schmaler und umfangreicher die Glieder, desto dichter und kräftiger die Canäle sind.

Anstatt des von Billings vergebenen Dittmar'schen Gattungsnamen *Poroerinus* setze ich diesen ein. Keleghlieder sind nicht nachgewiesen. Interessant sind die zahlreichen den Stiel durchsetzenden Canäle, die wahrscheinlich den starren ungelenkigen Stamm mit Nahrungsflüssigkeit versorgen mussten. Möglicherweise wurde Wasser durch die Gelenkporen aufgenommen und ausgestossen. Jedenfalls muss die Circulation im Thiere eine sehr lebhafte gewesen sein.

Die bei *Crotaloerinus* und einzelnen *Apiocriniden* vorhandenen Canäle können kaum mit diesen verglichen werden, da sie nicht an der Oberfläche ausmünden.

Fundorte: Cardita-Oolith des Wambergwald bei Partenkirchen, Reps am Haller Anger, Haller Salzberg, Kienberg bei Seehaus.

Originalexemplar: K. bayer. Staatssammlung.

Encrinus granulosus Münster.

Tab. V, Fig. 8.

1834. *Apiocrinites granulosus* Münster, Jahrb. von Leonhard und Bronn, pag. 8.

1841. *Encrinus granulosus* Münster, Beitr. IV, pag. 52, Tab. 5, Fig. 11—13, 19.

1843. *Encrinites granulosus Klipstein*, Oestl. Alp. pag. 276, Tab. 12, Fig. 20—22.

1865. *Encrinus granulosus Laube*, Fauna der Schichten von St. Cassian, pag. 51, Tab. VIIIa, Fig. 7—12.

Stielglieder am Rand glatt, kaum ausgebaucht; centraler Achsenanal klein. Von demselben laufen auf den Gelenkflächen zahllose, nach der Peripherie zu sich regellos verzweigende Furchen aus. Oft ist ein glatter ringförmiger oder 5eckiger, glatter Hof um den Centraleanal vorhanden.

Durch diese Gelenkfurchen, die keine Canäle bilden, erscheint die Articulationslinie am Stamme wellig gebogen oder unregelmässig gezackt. Stamm meist geradlinig begrenzt.

Die von Laube abgebildeten Gelenkflächen Fig. 10 *c, d, e* scheinen nicht zu dieser Art zu gehören.

Fundorte: Cardita-Oolith vom Suntiger am Haller Anger, Haller Salzberg.

Originalexemplar: K. bayer. Staatssammlung.

Pentacrinus propinquus Münster.

Tab. V, Fig. 9.

1834. *Pentacrinus propinquus* Münster, Jahrbuch von Leonhard und Bronn, pag. 8.

1841. *Pentacrinus propinquus* Münster, Beitr. IV, pag. 48, Tab. 4, Fig. 6.

1841. *Pentacrinus Brauni* Münster, Beitr. IV, pag. 49, Tab. 4, Fig. 8.

1852. *Pentacrinites propinquus Quenstedt*, Petrefactenkunde, pag. 614, Tab. 54, Fig. 19.

1863. *Pentacrinus subangularis* Mill. Schafhäütl, Süd-Bayerns Lethaea geognostica, pag. 340, Tab. LXVc², Fig. 11, *a, b*.

1865. *Pentacrinus propinquus Laube*, Fauna der Schichten von St. Cassian, pag. 56, Tab. VIII *a*, Fig. 17.

1865. *Pentacrinus astralis* Quenst. Schafhäütl, Neues Jahrbuch für Min. etc., pag. 792, Tab. VI, Fig. *c, d, e*.

Die rundlich fünfeckigen Stielglieder haben einen dünnen Nahrungscanal, um denselben einen glatten Hof und rundlich fünfblättrige Zeichnung.

Die äusseren Ränder sind gerade abgestutzt und glatt, oft mit eingesenkten Anheftungsgrübchen für die Seitenarme.

Die gekerbten Gelenklinien sind schmal, vereinigen sich an den Einbuchtungen des Randes und laufen, ohne breiter geworden zu sein, radial zum glatten Hof. Die vorliegenden Stielglieder sind meist recht klein und selten zusammenhängend.

Fundorte: In den Cardita-Oolithen der Frauenalpe, Raintal, Reps am Haller Anger, Ersattel bei Zirl etc.

Original exemplar: K. bayer. Staatssammlung.

Pentacrinus tirolensis Laube.

Tab. V, Fig. 10.

1863. *Pentacrinus astralis* Quenst. *Schafhüttl*, Neues Jahrbuch für Min. etc., pag. 92, Tab. V, Fig. 4 a, b

1865. *Pentacrinus tirolensis* Laube. Die Fauna von St. Cassian, pag. 57, Tab. VIII a, Fig. 20.

Die Stielglieder dieser Art unterscheiden sich von den der vorhergehenden dadurch, dass sie fast scharfkantig gezackt, viel höher sind und an den Gelenkflächen eine viel breitere und kräftigere Kerbung besitzen, deren Gestalt mit der von Laube gegebenen Abbildung vollständig übereinstimmt.

Fundorte: Sehr zahlreich, theilweise gesteinsbildend in den Ostreenkalken vom Schachen, Haller Anger, Ersattel, Zirl etc.

Original exemplar: K. bayer. Staatssammlung.

Asteroidea.

Stelleridae.

Astropecten Pichleri n. sp.

Tab. V, Fig. 11, 11 a, 11 b, 11 c.

Rand und Ocellarplatten am Aussenrand dicht mit rundlichen Höckern besetzt, die, je nach dem Theil, den sie einnehmen, stärker oder schwächer entwickelt sind. Ocellarplatte herzförmig.

Die Ocellarplatten sind auf der inneren Seite mit einer tiefen Rinne versehen. Die Knötchen sind an der Spitze am stärksten entwickelt. Grössere Stacheln scheinen nicht vorhanden gewesen zu sein, da die stets gleichartig entwickelten Höcker ihrer Beschaffenheit nach nicht geeignet waren, solche zu tragen. Nach den Ocellarplatten zu schliessen, muss das Thier, von dem nur noch Randplatten vorhanden sind, die Grösse des recenten *Astropecten aurantiacus* Reil erreicht haben.

Bemerkungen: Da auch im Rhät der Kothalpe Ocellarplatten vorkommen, die diesen sehr ähnlich sind, aber noch nicht beschrieben worden, so ist hiermit das Auftreten von echten Astropecten von dem Kenper an nachgewiesen.

Ich benenne diese Form nach dem so verdienten Alpenforscher Professor Pichler.

Fundorte: In den Cardita-Oolithen des Gleirschthal, Haller Salzberg und Rammelsbach bei Seehaus etc.

Original exemplare: K. bayer. Staatssammlung.

Echinoidea.

*Euechinoidea.**Regulares.**Cidaris dorsata Braun.*

Tab. V, Fig. 12.

1841. *Cidaris dorsata Braun*, bei Münster, Beitr. IV, pag. 46, Tab. 4, Fig. 1.
 1848. *Cidaris gigantea Cornalia*, Notice sopra Tyrol. merid., pag. 41, Tab. 3, Fig. 3.
 1858. *Cidaris dorsata Braun Desor*, Synop., pag. 19, Tab. 2, Fig. 4.
 1863. ? *Cidaris alata Gldf. Schafhäütl*, Süd-Bayerns Lethaea geognostica, pag. 341, Tab. LXV f, Fig. 23 a, b.
 1865. *Cidaris pirifera Quenstedt Schafhäütl*, Neues Jahrbuch für Min. etc., pag. 791, Tab. VI, Fig. 3.
 1865. *Cidaris dorsata Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, pag. 63, Tab. IX, Fig. 12.
 1872. *Radiolus dorsatus Quenstedt*, Die Echiniden, pag. 193, Tab. 68, Fig. 66—75.

Stacheln keulenförmig, oben aufgebläht, gerundet, nach unten zu sich verjüngend, mit dicht und unregelmässig angeordneten, spitzen oder rundlichen Knötchen besetzt. Ein mehr oder weniger breiter Ring trennt die gekörnelte Zone von dem wenig verdickten Gelenkkopf. Letzterer einfach; Gelenkkapsel tief, mit glattem Rand.

Es kommen nur selten vollständige Exemplare vor. Schafhäütl hat im Neuen Jahrbuch ein solches gezeichnet, doch ist der Rand der Gelenkkapsel irrthümlicher Weise gekerbt dargestellt, was dem Original-exemplar nicht entspricht.

Fundorte: In den Cardita-Oolithen, sehr selten in den Ostreenkalken des Haller Anger, Hohen Pleissen, Erlsattel bei Zirl, Judenbach bei Mieming, Haller Salzberg, Wettersteingebirge etc.

Originalexemplar: k. bayer. Staatssammlung.

Cidaris Braunii Desor.

Tab. V, Fig. 13, 14.

1841. *Cidaris catenifera Münster*, Beiträge IV, pag. 45, Tab. III, Fig. 23.
 1841. " *baculifera Münster*, l. c. pag. 45, Tab. III, Fig. 34.
 1841. " *Wächteri Wissm.*, bei Münster, l. c. pag. 48, Tab. V, Fig. 22.
 1847. " *Braunii Desor* bei Agassiz, Catal. raison. pag. 31.
 1849. " *Braunii Desor d'Orb.*, Prodr. I, pag. 205.
 1849. " *Wächteri d'Orb.*, Prodr. I, pag. 20 b.
 1852. " *catenifera Giebel*, Deutschl. Petref., pag. 319.
 1858. " *Braunii Desor*, Synop. pag. 22, Tab. II, Fig. 33.
 1858. " *similis Desor*, Synop. pag. 22, Tab. II, Fig. 23.
 1858. " *Wächteri Desor*, Synop. pag. 22, Tab. II, Fig. 27.
 1864. " *Braunii Laube*, Bemerkungen, pag. 4.
 1865. " *Braunii Laube*, Die Fauna von St. Cassian, pag. 73, Tab. X, Fig. 6.
 1875. " *Wächteri Quenstedt*, Die Echiniden, pag. 205, Tab. 68, Fig. 131.
 1875. " *baculifera Quenstedt*, Die Echiniden, pag. 206, Tab. 68, Fig. 132, 133.

Stacheln langgestreckt, breit oder stabförmig, nach unten zu sich allmähig verjüngend, meist seitlich zusammengedrückt. Die eine Seite ist mit starken scharfen Knoten versehen, die entweder, besonders nach unten zu, in Längsreihen oder in schiefgestellten Querreihen angeordnet sind, oder schliesslich gar keine regelmässige Gruppierung wahrnehmen lassen. An beiden Kanten bildet sich eine Rippe mit be-

sonders starken Knoten. Die andere, meist flachere Seite ist entweder, besonders nach unten zu, schwach gekörnelt oder ganz glatt. Ueber dem Gelenkkopf eine gewöhnlich schmal ringförmige, fein längsgestreifte Zone. Gelenkkopf einfach; oberer Rand desselben und die Gelenkkapsel leicht gekerbt.

Wenn auch Quenstedt auf Grund von Desor's Abbildung (Synopsis, Tab. II, Fig. 33), auf der die Gelenkköpfe irrthümlicher Weise nicht gekerbt gezeichnet sind, geneigt ist, Laube's Bestimmung anzuzweifeln und *Cidaris Wächteri* und *Cidaris baculifera* als eigene Species von *Cidaris Braunii* trennt, so muss ich doch nach Untersuchung der Originalen Exemplare mich Laube's Ansicht anschliessen, der diese Formen unter dem Desor'schen Namen *Braunii* vereinigt.

Die vorliegenden Exemplare aus dem Cardita-Oolith sind nur als Bruchstücke erhalten und nicht häufig.

Fundorte: Erlsattel bei Zirl, Rammelsbach und Kienberg bei Seehaus.

Originalen Exemplare: k. bayer. Staatssammlung.

Cidaris Buchii Münster.

Tab. V, Fig. 15.

1833. *Cidarites Buchii Münster*, bei Goldfuss, Petref. germ. I, pag. 121, Tab. 40, Fig. 5, a, b.

1841. *Cidaris Buchii Münster*, Beitr. IV, pag. 43, Tab. 3, Fig. 11.

1858. *Cidaris Buchii Desor*, Synop. pag. 20, Tab. 4, Fig. 8.

1868. *Cidaris Buchii Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, pag. 68, Tab. X, Fig. 2.

1872–75. *Cidaris Buchii Quenstedt*, Die Echiniden, pag. 200, Tab. 68, Fig. 99.

Stacheln stark abgeplattet, fächerförmig, bald schmal, bald sehr breit. Oberfläche glatt. Ueber dem Gelenkkopf eine ringförmig breite, fein längsgestreifte Zone, die sich scharf von der übrigen glatten Oberfläche des Stachels absetzt. Gelenkkopf meist oval, Gelenkpfanne rund, von einem glatten stumpfen Rand umgeben.

Fundort: Cardita-Oolith vom Rammelsbach bei Seehaus.

Originalen Exemplar: K. bayer. Staatssammlung.

Cidaris Schwageri n. sp.

Tab. V, Fig. 16, 17.

Stacheln lang, sehr dünn, oben und unten von gleicher Stärke. Vom obersten Ring des Gelenkkopfes sind sie mit feinen, dicht aneinander liegenden, rundlichen Längsrippen versehen. Gelenkkopf etwas in die Länge gezogen; der ziemlich scharfe Rand der Gelenkpfanne ist aussen gekerbt.

Zu diesen Stacheln scheinen Interambulacralplatten zu gehören, die mit ihnen zusammen vorkommen. Dieselben sind schmal und lang. In der Mitte befindet sich die kleine, durchbohrte, an ihrem oberen Theil von einer tiefen Rinne, deren innerer Theil gekerbt ist, ungebene Stachelwarze. Sie liegt auf einer sanften Anschwellung innerhalb des etwas eingedrückten, breiten, glatten Hofes. Der übrige Theil der Tafeln ist granulirt.

Sowohl die Stacheln, wie die Platten erinnern sehr an *Cidaris grandaeva* aus dem Muschelkalk, mit der diese Form in naher Verwandtschaft gestanden haben muss.

Fundort: Cardita-Oolith von Rammelsbach bei Seebach.

Originalexemplare: K. bayer. Staatssammlung.

Cidaris Gumbeli n. sp.

Tab. V, Fig. 18, 18a.

Cidaris sehr klein, in der Medianlinie wenig comprimirt, rund. Die etwas gewundenen Ambulacralfelder $\frac{1}{3}$ so breit als die Interambulacralfelder. Ambulacrалplatten schmal; Interambulacrалplatten gross, breit, mit je einer starken Stachelwarze. Stacheln klein, unten breit, nach oben spitz zulaufend, mit reihenweise geordneten, starken, theilweise sich in der Reihe verbindenden Knötchen besetzt. Ueber dem Gelenkkopf eine glatte Zone. Gelenkkopf einfach. Rand der seichten Gelenkpfanne scharf ausgezogen.

Die Ambulacralfelder sind mit 4 Reihen kleiner Knötchen besetzt, von denen die mittleren am stärksten entwickelt sind. Jedes Täfelchen besitzt zwei Oeffnungen zum Austritt der Ambulacralfüssehen; die innere runde liegt hart am Unterrand des Täfelchen, die äussere, zugleich viel kleinere, ist meistens nach Aussen schlitzförmig ausgezogen und liegt schräg oberhalb der inneren Oeffnung.

Die Stachelwarzen sind gross, stark vorragend, kugelig, durchbohrt und liegen auf einer sanften Erhöhung des etwas eingesenkten, grossen Hofes. Der übrige Theil der Platte ist granulirt und mit kleinen Stachelwarzen versehen.

Ausser den Hauptstacheln sind kleine Nebestacheln vorhanden, die ebenso, nur zarter entwickelt sind als jene. Scheitelplatten und Mund nicht erhalten. Ich benenne diese Art nach dem so verdienstvollen Alpenforscher v. Gumbel.

Fundorte: Ostreenkalk vom Gleirseltal, Haller Salzberg, Partenkirchen.

Originalexemplar: k. k. geol. Reichsanstalt.

Cidaris parastadifera Schafhäütl.

Tab. V, Fig. 19.

1865. *Cidaris parastadiferu* Schafhäütl, N. Jahrb. für Mineralogie, pag. 746, Tab. VI, Fig. 8.

1865. *Cidaris marginata* Goldf. Schafhäütl, N. Jahrb. für Mineralogie, pag. 791, Tab. VI, Fig. 2, 2a.

Stachel kurz, dick, mit in Längsreihen geordneten, stark und ungleich aufgeblähten Knoten versehen, welche nach unten zu rippenartig mit einander verschmelzen. Gelenkkopf kurz und einfach, mit concentrischen Rinnen bedeckt. Gelenkpfanne mit stumpfem glatten Rand umgeben.

Diese Stacheln können bald gedrungener, bald schlanker sein, je nachdem die Knötchen entwickelt sind.

Fundorte: Aus den Ostreenkalken des Haller Anger, der Bärenalpe etc.

Originalexemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.

Cidaris decoratissima n. sp.

Tab. V, Fig. 20.

1865. *Cidaris coronata* Goldf. *Schafhäutl*, N. Jahrb. f. Mineral. pag. 790, Tab. VI, Fig. 1.

Stacheln werden anscheinend recht lang, in der Mitte etwas verdickt, der lange glatte Hals etwas dünner. Von der stumpfen Spitze laufen unter fast gleichen Abständen 10 gekörnelte Hauptrippen, zwischen welchen sich weiter nach unten ebenso viele gleich beschaffene Nebenrippen einfügen. Alle setzen gleichmässig an der glatten Halszone ab. Der obere Ring des Gelenkkopfes tritt stark vor, der Rand der tiefen Gelenkkapsel ist ausgezogen und kräftig gekörnelt. Die Abbildung, welche Schafhäutl gegeben hat, ist nicht ganz richtig gezeichnet, der Hals ist gegen den oberen Theil, welcher zu geradlinig gerathen ist, viel schärfer abgesetzt, als es am Originalexemplare zu beobachten ist. Diese Form hat eine gewisse Aehnlichkeit mit *Cidaris decorata* Mnst., doch unterscheidet sie sich wesentlich von ihr durch die kräftige Körnelung der scharfen und viel näher an einander liegenden Rippen.

Fundorte: Ostreenkalk vom Wettersteinzug, Kienleiten und Judenbach.

Originalexemplar: k. bayer. Staatssammlung.

IV. Mollusca.

Molluscoidea.

Bryozoa.

Ceriopora Cnemidium Klipstein sp.

Tab. V, Fig. 21, 21a.

1841. *Calamopora spongites* Münster, Beitr. IV, pag. 38, Tab. II, Fig. 18.1843. *Calamopora cnemidium* Klipstein, Beitr., pag. 285, Tab. XIX, Fig. 15.1878. *Achilleum milleporatum* Quenstedt, Die Spongien, pag. 541, Tab. 140, Fig. 36—38.

Stock einfach rundlich, kugelig oder ästig verzweigt, gewöhnlich mit einem oder mehreren stielartigen Fortsätzen, die mit einer runzeligen Haut bedeckt sind, angeheftet. Vorwiegend kleine, rundliche, dicht neben einander liegende Mündungen der radial von der Basis ausstrahlenden Röhren bedecken die Oberfläche.

Die dünnen Röhren sind ohne Tabulae. Bei den ästigen Formen findet sich in der Medianlinie ein persistirendes Bündel Längsröhren, von denen immer die äusseren nach der Peripherie zu umbiegen.

Münster und Klipstein hatten den Bryozoencharakter dieser Formen erkannt und stellten sie zu *Calamopora*. Laube zählte sie allerdings mit einigen Zweifeln zu *Actinofungia*, und zwar zu *Act. astroites* und vereinigt unter diesem Speciesnamen die kleinen und grossen Exemplare mit oder ohne sternförmige Furchen. Da aber alle Stücke, welche ich untersucht habe, in ihrem ganzen Habitus von dem Münster'schen Originalexemplar von *Tragos astroites* wesentlich abweichen, vor allen Dingen an ihnen die sternförmigen Furchen nicht beobachtet werden konnten, so halte ich es für angezeigt, sie von *Ceriopora* (*Actinofungia*) *astroites* zu trennen und sie Klipstein's Species einzuverleiben.

welche durch seine Abbildung Fig. 15 charakterisirt ist. Sein Fig. 16 abgebildetes Exemplar würde ich zu *Ceritopora astroites* stellen, unter welche Gattung alle mit Sternfurchen und mehr eckigen Röhrenmündungen versehenen Bryozoenstöcke zusammengefasst werden müssten.

Quenstedt bildet eine Anzahl dieser Bryozoenstöcke unter dem Namen *Achilleum milleporatum* ab. Fig. 36—38 scheinen mir zu *Ceritopora Cuemidium*, Fig. 33, 34, 35, 40 zu *Cer. astroites* zu gehören.

Fundorte: Recht häufig im Cardita-Oolith vom Reps, Haller Salzberg, Erlsattel bei Zirl, Seehaus bei Ruhpolding.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Brachiopoda.

Lingula tenuissima Bronn.

Tab. V, Fig. 22, 23.

1837. *Lingula tenuissima* Bronn, Leth. 2, III, 51, Tab. XIII, Fig. 6 b.

1852. " " Quenstedt, Petrefk., pag. 493, Tab. 39, Fig. 37.

1864. " " Alberti, Ueberblick über die Trias, pag. 160, Tab. VI, Fig. 3.

Die vorliegenden, nie vollständigen Exemplare sind zum Theil recht gross, rundlich rechteckig, hinten schmaler als vorne, etwa dreimal so lang wie breit und wenig gewölbt. Die häufig dicke, gewöhnlich schwarzglänzende Schale ist mit concentrischen kräftigen Anwachsstreifen versehen. Fragmente dieser *Lingula* sind sehr häufig in der Muschelbreccie unter dem Ostreenhorizont und in letzterem selbst.

Fundorte: Haller Anger, Haller Salzberg, Zirl, Erlsattel, Loedensee, Kienberg, Rauschenberg etc.

Original exemplare: Fig. 22, kgl. bayer. Staatssammlung, Fig. 23, k. k. geol. Reichsanstalt.

Spiriferina gregaria Suess.

Tab. V, Fig. 24, 25, 26, 27.

1865. *Spiriferina gregaria* Suess, Verhandlungen der geol. Reichsanstalt, pag. 45.

Grosse Schale sehr hoch und spitz ausgezogen. Wirbel etwas nach vorn eingekrümmt. Area hoch, spitz. Deltidialspalte anscheinend durch ein Pseudodeltidium geschlossen. Mit kräftigen, gerundeten Rippen verziert. In der Mitte läuft vom Wirbel zum Unterrand eine sich allmählig verbreiternde Einsattelung; dieselbe ist mit zwei inneren durchlaufenden und zwei äusseren, nur halbe Höhe erreichenden Rippen versehen. Rechts und links von der Einsattelung 7—8 Rippen. Kleine Schale gewölbt; der Einsattelung auf der grossen Schale entspricht ein sich zum Rande hin verbreitender Kiel, der eine durchlaufende Medianrippe und zwei bis zur Mitte der Schale reichende Nebenrippen besitzt.

Beide Schalen sind grob punktirt, Oberfläche mit feinen Röhren bedeckt. Concentrische Anwachsstreifen kräftig.

Ein stark ausgebildetes Medianseptum zieht sich in der grossen Schale vom Wirbel herunter und wird auf der vorderen Seite von den beiden in rechtem Winkel umbiegenden und sich vereinigenden Zahnplatten gestützt.

Fundorte: Cardita-Oolith vom Gschnür, Reps, Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel, Rammelsbach bei Seehaus etc.

Originalexemplare: Fig. 26, 27, k. bayer. Staatsammlung; Fig. 25, k. k. geol. Reichsanstalt; Fig. 24, Sammlung von Pater G r e m b l i c h.

Thecospira Gumbeli, Pichler sp.

Tab. V, Fig. 28, 29, 30, 30 a, 31, 32, 33, 33 a.

1857. *Crania Gumbeli Pichler*, Neues Jahrb., pag. 689.

1865. *Thecidium Lachesis Laube*, Die Fauna von St. Cassian, Bd. II, pag. 12, Tab. XII, Fig. 2 a.

Die grosse Schale ist mehr oder weniger stark gewölbt, nach hinten schräg abgestutzt. Diese schiefe Fläche kann gross und glatt, oder klein und unregelmässig sein, je nachdem das Thier sich mit derselben angeheftet hat. Die Area ist niedrig und breit, Pseudodeltidium spitz dreieckig, unten einen Spalt freilassend. Der Schlossrand ist kürzer als die grösste Breite der Schale, gerade und an den Seiten gerundet.

Die kleine Schale ist nur wenig zum Wirbel hingewölbt, gegen den Rand zu gewöhnlich rings etwas eingebogen. Der Wirbel ist deutlich.

Beide Schalen sind grob punktirt und mit deutlichen concentrischen Anwachsstreifen versehen.

Grosse Klappe: Unter dem Schnabel befinden sich die beiden Eindrücke der Adductoren, die von zwei, vom Schlossrand entspringenden, im Bogen in die gleichstarke Medianleiste einmündenden Leisten begrenzt werden. Ihre concave Fläche ist mit concentrischen Runzeln bedeckt. Der Schlossrand verlängert sich an beiden Seiten des Pseudodeltidiums nach unten zu zwei kräftigen Zähnen.

Kleine Klappe: Eindrücke der Adductoren sind ebenso, wie bei der grossen Klappe. Kurz hinter dem Schlossrand entspringen, quasi aus den Begrenzungsleisten obiger Eindrücke entstehend, die zuerst vereinigten, dann über denselben divergirenden beiden kräftigen Schlossfortsätze. An beiden Seiten sind sie von kleinen, aber tief eingesenkten Zahngruben begrenzt. Um den herzförmigen Eindruck der Adductoren ist der Rand gekörnelt etwas erhöht und schief nach Aussen geneigt.

Schon das Fehlen der charakteristischen Schleifen an der kleinen Klappe, sowie der ganze Habitus derselben würde für eine Zuthellung zu Zugmayer's Gattung *Thecospira* sprechen.

Vor Kurzem hat Bittner in einer kleinen Notiz¹⁾ in den Verhandlungen der Reichsanstalt die Zugehörigkeit von *Crania Gumbeli* in Folge der beobachteten Spiralkegel zu *Thecospira* ausgesprochen. Meine Untersuchungen bestätigen diese Beobachtungen vollkommen und habe ich an einem gut erhaltenen Exemplar, das ich angeschliffen habe, beide nach oben divergirenden Spiralkegel deutlich beobachten können (Fig. 33 a).

Bittner's Bemerkung, dass das von Laube Fig. 2 a abgebildete Exemplar von *Thecospira Lachesis* zu trennen sei, kann ich nur beipflichten.

¹⁾ 1888, Verh., pag. 127. Bittner, Ueber das Auftreten von Arten der Gattung *Thecospira Zugmayer* in der alpinen Trias.

Die kurze Schlosslinie, die eingedrückte kleine Klappe mit stärker vortretendem Wirbel und die schwächere Anwachsstreifung stimmen fast ganz mit *Thec. Gümbeli* überein, so dass ich geneigt bin, dieselbe als dieser Species zugehörig zu betrachten.

Fundorte: Cardita-Oolith vom Reps, Süntiger, Gschmirgraben, Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel, Rammelsbach bei Seehaus etc.
Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Terebratula Bittneri n. sp.

Tab. V, Fig. 34 a, b, c, 35 a, b, 36 a, b, 37 a, b, c.

1865. *Terebratula insignis* Quenstedt *Schafhäutl*, Neues Jahrbuch für Mineral., pag. 793, Tab. VI, Fig. 5.

Der Umriss der Schale ist bei jungen Exemplaren breit rundlich, bei ausgewachsenen länglich eiförmig. Grösste Breite über die Mitte der Schale. Der Schnabel ist kräftig ausgezogen, etwas eingekrümmt und mit deutlichen Kanten versehen. Foramen mittelgross. Deltidium deutlich sichtbar. Der Stirnrand ist je nach dem Alter gerade, einfach oder doppelt gefaltet. Der Mediansinus der Rückenschale geht recht hoch hinauf. Die Oberfläche der Schale ist punktiert und nach dem Stirnrande zu mit kräftigen Anwachsstreifen verziert.

Das Medianseptum der kleinen Schale ist kurz und schwach entwickelt. Cruralsepten sind seitlich nicht durch Verbindungsplatten mit demselben verbunden. Brachialschleife nimmt nur ein Drittel der Länge ein, ihre absteigenden Arme sind stark gebogen. Kräftig und deutlich erkennbar sind die Zahngrubensepten, die ungefähr in der Mitte jeder Schlossplatte liegen. Die jungen Exemplare sind kreisrund, glatt, und durch Übergänge mit dem Ausgewachsenen verbunden, die rundlich-rhomboidisch gestreckt, ausgesprochen biplicat sind.



Höhe und Breite ist bei jungen Thieren fast gleich, während sie bei den alten grössere Differenzen aufweisen. Ich gebe die Grössenverhältnisse von 2 jungen und 4 alten an:

| | Höhe | Breite | Dicke |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Kl. Ex. | 9 Millimeter | 8 Millimeter | 4 Millimeter |
| | 10 " " | 10 " " | 4 " " |
| | 18 " " | 13 " " | 7 " " |
| Gr. Ex. | 18·5 " " | 13 " " | 8 " " |
| | 20 " " | 15 " " | 8 " " |
| | 22 " " | 16·5 " " | 10 " " |
| Das Mittel wäre | 16·2 " " | 12·6 " " | 6·8 " " |

Das schwach entwickelte Medianseptum, das kurze Brachialgerüst stellen diese Form zu den Terebratuliden.

Von *Terebratula Münsteri* d'Orb.¹⁾ unterscheidet sich *Terebratula Bittneri* durch die deutlichen Schnabelkanten und das sichtbare Delti-

¹⁾ Laube stellt in der Fauna von St. Cassian, II, pag. 10, *Terebratula Münsteri* d'Orb. zu Waldheimia. Die grosse Aehnlichkeit mit *Terebratula Bittneri* lässt mich vermuten, dass sie wohl, wie d'Orbigny annahm, zu *Terebratula* gehört.

dinn, von *Waldheimia Stoppanii*¹⁾ *Suess* durch die schlankere Gestalt und die deutlichen Falten am Stirnrand. Dem ganzen Habitus nach ist *Terebratula Bittneri* in die von *Rothpletz*²⁾ aufgestellte Prälongasippe zu fügen. Sie steht den paläozoischen, speciell den carbonischen Vertretern der Sippe so nahe, dass man sie in Bezug auf ihre Gestalt kaum von einigen Formen der Gattung *Diclasma* unterscheiden könnte. Sie würde demnach die Lücke zwischen den paläozoischen und jurassischen Prälongaten ausfüllen.

Fundorte: Ostreenkalke von Frauenalpe, Haller Anger, Erlsattel und Kalvarienberg bei Zirl, Stripsenjoch, Rauschenberg bei Ruhpolding etc.

Originalexemplare: K. bayer. Staatssammlung.

B. Mollusca (s. str.) Lamellibranchiata.

I. Ordnung. Asiphonida A. Monomyaria.

Ostreidae.

Ostrea (Alectryonia) montis caprilis Klps.

Tab. VI, Fig. 1, 2, 3.

1843. *Ostrea montis caprilis* *Klipstein*, Beitr., pag. 247, Tab. XVI, Fig. 5.

1863. *Ostrea crista Galli* *Drf. Schafhäütl*, Süd-Bayerns Lethaea geognostica, pag. 361.

1865. *Ostrea solitaria* *Sow. Schafhäütl*, Neues Jahrb. für Mineral., pag. 793, Tab. V, Fig. 6.

Schale dick, unregelmässig, ungleichklappig mit fingerartig vom Wirbel ausstrahlenden, blätterigen, meist scharfen, dichotomirenden Rippen versehen; gewöhnlich mit der linken grösseren, flacheren Klappe aufgewachsen. Mittelständiger Wirbel meist stark nach vorne eingekrümmt. Ligament innerlich. Muskeleindrücke kräftig, subcentral, dem Vorderrand etwas genähert.

Schl. d. r. Klappe: Eine zum Theil tiefe, spitz dreieckige, unter dem Wirbel entspringende Ligamentgrube wird zu beiden Seiten von kräftigen, zahnartigen Wülsten begrenzt, die wie erstere rauh und deutlich quer gestreift sind.

Schl. d. l. Klappe: Das Ligament liegt auf einer starken erhöhten Platte, die nach innen vorragt und von zwei Leisten gestützt wird. An beiden Seiten wird sie von Furchen begleitet, die den oben erwähnten Wülsten der rechten Schale entsprechen. Platte wie Furchen sind quer gestreift.

Bemerkungen: An *Ostrea montis caprilis* schliesst sich eng *O. Haidingeriana* aus dem Rhät an; diese ist vielleicht nur durch bedeutendere Grösse, breitere, gewölbtere Form und rundliche Rippen von ersterer zu unterscheiden. Doch lassen sich keine charakteristischen durchgehenden Unterschiede finden, so dass eigentlich nur das Alter der Schichten für die verschiedene Benennung bestimmend sein kann.

Fundorte: Ueberall in den Ostreenkalcken, am häufigsten am Haller Anger, Frauenalpe, Erlsattel und an der Schwarzaache bei Ruhpolding.

Originalexemplare: K. bayer. Staatssammlung.

¹⁾ 1858–60. *Stoppani*, Les pétrifications d'Esino, pag. 107, Tab. 23, Fig. 12–16.

²⁾ *Rothpletz*, Geologisch-paläontologische Monographie der Vilsler Alpen. Palaeontographica, 1886, Ed. XXXIII, pag. 75.

Ostrea vermicostata n. sp.

Tab. VI, Fig. 4.

Diese Auster ist mittelgross und wenig gewölbt. Die Schale ist dünn und zu rundlichen, wurmartigen Rippen zusammengefaltet. Diese Rippen laufen vom Wirbel fächerartig in kleinen Windungen zum Rande. Gegen den Rand hin schieben sich hier und da weitere secundäre Rippen ein, so dass eine eigentliche Dichotomie nicht stattfindet. Die glatten Felder zwischen den Rippen sind mit dichten concentrischen Anwachsstreifen verziert, welche auf letzteren weniger deutlich hervortreten.

Diese Species unterscheidet sich von *Ostr. montis caprilis* durch ihre zahlreichen dünnen, wurmartigen Rippen, den glatten Feldern zwischen ihnen und durch ihre sehr zarte dünne Schale.

Fundort: Selten in den Ostreenkalken am Haller Anger und an der Schwarzache bei Ruhpolding.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Ostrea mediocostata n. sp.

Tab. VI, Fig. 5.

Diese Auster ist von geringer Grösse, stark gewölbt, mit dachförmig abfallenden Seiten. In der Medianlinie läuft eine flache, breite Rippe, von der aus nach allen Seiten scharfe, dicht nebeneinander liegende, hohe Rippen zum Rande laufen. Der Umriss ist länglich gerundet, die Schale sehr dick.

Fundort: Cardita-Oolith vom Haller Salzberg.

Original exemplar: K. k. geol. Reichsanstalt.

Ostrea Pictetiana Mort.

Tab. VI, Fig. 6, 6 a.

1860—65. *Ostrea Pictetiana Mort. Stoppani*, Palaeontologie lombarde, T. III, pag. 211, Tab. 37, Fig. 1—10.

Der Umriss dieser Auster ist länglich gestreckt und unregelmässig. Die Schale ist dünn, glatt, blätterig, mit concentrischen Anwachswülsten verziert. Die grosse rechte Klappe ist stark aufgebläht und meist mit dem Wirbel aufgewachsen, wodurch letzterer gewöhnlich schräg nach vorne abgestutzt ist und die Auster einen gryphaeenartigen Charakter erhält. Die kleine linke Klappe ist flach oder etwas concav.

Die von Stoppani abgebildeten Exemplare aus dem Rhät der Lombardei stimmen vollständig mit den hier vorliegenden überein, so dass trotz der Altersverschiedenheit keine Trennung vorzunehmen ist.

Fundorte: Ostreenkalke vom Rauschenberg, an der Schwarzache bei Ruhpolding, vom Haller Anger und von Graseck.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Placunopsis fissistriata Winkler sp.

Tab. VI, Fig. 7, 7 a, Fig. 8.

1861. *Anomia fissistriata Winkler*, Der Oberkeuper, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellsch., pag. 467, Tab. V, Fig. 10, a, b, c.

1860—65. *Plicatula Archiaci Stoppani*, Palaeontologie lombarde, T. III, pag. 140, Tab. 33, Fig. 1—6; Tab. 34, Fig. 4, 5.

Schale rundlich, unregelmässig, blätterig, ungleichklappig, meist, besonders nach dem Rande zu, radial gestreift. Grössere Schale gewölbt,

mit etwas vorragendem Wirbel; kleinere flach oder concav, frei oder aufgewachsen. Muskelindruck kräftig, ungefähr in der Mitte gelegen, dem Wirbel genähert.

Das Schloss war leider nicht zu beobachten. Ausser den Radialfalten, die dicht und unregelmässig nebeneinander liegen, befinden sich besonders am Buckel der grossen Schale unregelmässig verlaufende Runzeln. An der kleineren Schale sind concentrische Anwachsstreifen deutlich zu erkennen. Meist ist diese Placunopsis mit der ganzen Oberfläche der kleinen Schale aufgewachsen und schmiegt sich dann so an die Unterlage an, dass deren Unebenheiten getreu wiedergegeben werden, ein Einfluss, der sich auf die Oberschale überträgt.

Bemerkungen: Winkler hat dieselbe im Rhät vorkommende Form als *Anomia* bestimmt. Der Mangel einer Perforation, die Structur der Schale fordern ihre Stellung zu Placunopsis. Ob der von Münster und Laube beschriebene *Hinnites obliquus* hierher gehört, lässt sich bei dessen geringer Grösse und mangelhaftem Erhaltungszustand nicht entscheiden.

Fundorte: Sehr häufig im Ostreenkalk vom Haller Anger, Erlsattel, Frauenalpe, Rauschenberg und Schwarzache bei Ruhpolding.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Placunopsis Rothpletzi n. sp.

Tab. VI, Fig. 9.

Die Schale ist mittelgross, stark gewölbt, glasglänzend, nur mit zahlreichen concentrischen Anwachsstreifen verziert. Der Wirbel liegt in der Mitte des Schlossrandes, der im Gegensatz zu der symmetrischen Abrundung des übrigen Theiles geradlinig verläuft.

Sie unterscheidet sich von *Plac. fissistriata* durch ihre regelmässige Gestalt, ihre glatte Schale und ihre geringe Grösse.

Fundorte: Ostreenkalk vom Haller Anger, Haller Salzberg.

Originalexemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Limidae.

Lima incurvostriata Gümbel sp.

Tab. VI, Fig. 10, 11.

1861. *Plagiostoma incurvostriatum* Gümbel, Geogn. Besch. des bayerischen Alpengebietes, pag. 275.

Die Schale wird ziemlich gross, ist schief oval und mässig gewölbt. Hinteres Ohr nicht sehr gross, setzt allmählig von der Schale ab und wird rundlich stumpfwinklig begrenzt. Vorderes Ohr sehr klein, rudimentär, oder bei ausgewachsenen Exemplaren gar nicht vorhanden. Wirbel etwas nach vorne gedreht. Oberfläche mit breiten, runden, vom Wirbel ausstrahlenden, unregelmässig wellig verlaufenden Rippen verziert. Concentrische Anwachsstreifen sind dicht und deutlich sichtbar; einzelne, besonders nach dem Rande zu, sind so kräftig, dass sie Abdachungen bilden, die dem Verlauf der Rippen wechselnde Richtungen zu geben im Stande sind.

L. incurvostriata unterscheidet sich von der rhätischen *Lima praeursor* durch die kräftigen, wellig verlaufenden Rippen und steht zwischen

dem Typus von *L. striata* und *L. lineata* aus dem Muschelkalk sowohl an Grösse, als auch in Bezug auf die Berippung.

Fundorte: Ostreehorizont von Frauenalpe, Haller Anger, Kienberg bei Ruhpolding etc.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Pectinidae.

Pecten Hallensis n. sp.

Tab. VI, Fig. 12, 13.

Schale gross, rundlich, in mittlerer Höhe verbreitert, unsymmetrisch, dick, gewölbt. Wirbel spitz, etwas vorragend. Ohren gleichmässig, klein, etwas aufgebogen, gerundet, scharf von der Schale abgesetzt. Schlossrand fast gerade. Oberfläche glatt, am Rande mit wulstigen Anwachsstreifen und mit durchscheinenden, dichten, braunen, auch dichotomirenden Strichelchen verziert, denen aber keine Anschwellungen der Schale entsprechen.

Das Innere der Schalen ist glatt. Unterhalb der Ohren ist die Schale stets ausgebuchtet, und es liegen zu beiden Seiten des Rückens seichte Einsenkungen, denen auf der inneren Seite dicke, rundliche Leisten entsprechen, die an der Linie der grössten Breite als stumpfe, knotige Spitzen nach unten endigen. Muskeleindruck rundlich, kräftig, an die Seite gerückt.

Ein erhaltenes Schloss stand mir leider nicht zur Verfügung. Von *Pecten filosus* ist sie ausser der abweichenden Pigmentirung durch bedeutendere Grösse, Wölbung, Dicke und Ornamentik der Schale verschieden.

Fundorte: Haller Anger, Haller Salzberg, Lerchenstock, Riss am Wechsel, Kienberg.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Pecten Schlosseri n. sp.

Tab. VII, Fig. 1, 2.

Schale oval, lang gestreckt, symmetrisch, flach und dünn. Wirbel stumpf, nicht vorragend. Ohren schmal, stumpfwinklig begrenzt, springen vor, so dass der Schlossrand nach oben einen stumpfen Winkel einschliesst, und sind ausserdem seitlich nach oben aufgebogen. Oberfläche glatt, concentrische Anwachsstreifen sind kaum sichtbar, werden nur auf den Ohren deutlich. An beiden Seiten des Schalenrückens befinden sich deutliche, tief herunter reichende Einfaltungen.

Der Schlossrand ist zu einer feinen Leiste umgebogen; unter derselben läuft eine, je nach der Klappe mehr oder weniger weit entfernte, zur Articulation dienende, schmale Leiste.

Unter der kleinen Ligamentgrube befindet sich der rundliche grosse Muskeleindruck.

Diese Art steht in Bezug auf Grösse und Gestalt *P. filosus* sehr nahe, unterscheidet sich aber von demselben durch den gänzlichen Mangel an jeder Pigmentirung und dadurch bedingter Ornamentik.

Fundorte: Haller Salzberg, Riessgänge am wilden Kaiser, Schwarzache und Kienberg bei Ruhpolding.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Pecten filiosus v. Hauer.

Tab. VII, Fig. 3, 4.

1857. *Pecten filiosus v. Hauer*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten, pag. 30, Tab. VI, Fig. 13—16.

Schale dünn, flach, rundlich oder oval, gleichmässig gerundet. Wirbel spitz, vorragend. Ohren meist gross, scharf abgesetzt; Ecken ungefähr rechteckig, manchmal gerundet, gewöhnlich gleich stark entwickelt. Schlossrand etwas eingebuchtet. Oeffters erscheint, ähnlich wie bei *P. discites*, zu beiden Seiten des Wirbels eine längliche flache Ein-senkung. Oberfläche fein radial gestreift, besonders deutlich an den Ohren. Ausserdem strahlen vom Wirbel aus, nach dem Rande zu dichotomirende, oft zickzackartig ineinander übergehende, dunkel gefärbte, etwas erhöhte Streifen, die, vielleicht durch Verwitterung, als scharfe Leisten auf der Innenseite der Schale sichtbar sind.

Bald stärkere, bald schwächere concentrische Anwachslien sind sehr zahlreich.

Die Ligamentgrube ist an beiden Klappen klein und seicht. Der Schlossrand etwas eingeschlagen, dadurch eine schmale Rinne bildend, die nach innen von einer schmalen Leiste begrenzt wird.

Fundorte: Kalkmergel vom Haller Anger, Zirl, Erlsattel, Kienberg bei Ruhpolding, Riessgänge am Wilden Kaiser etc.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Pecten subalternans d'Orb.

Tab. VII, Fig. 5, 6.

1834. *Pecten alternans Münst.*, Jahrb. von Leonh. u. Bronn, pag. 9 (non Dubois 1831).

1838. " " *Münst.*, bei Goldfuss, Petref. germ. II, pag. 12, Tab. 88, Fig. 11.

1841. " " *Münst.*, Beitr., IV, pag. 71, Tab. 6, Fig. 25.

1841. " *subalternans d'Orb.*, Prodrôme, I, pag. 201.

1865. " " *d'Orb. Laube*, Die Fauna der Cassianer Schichten, II, pag. 69, Tab. XX, Fig. 4.

1875. *Pecten formosus Pichler*, N. Jahrb. für Mineral., pag. 694.

Schale mittelgross, unsymmetrisch rundlich, wenig stark gewölbt. Wirbel spitz. Die zum Theil kräftig entwickelten Ohren entspringen an einer furchenartigen Einstülpung der Schale. Schlossrand gerade. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen, rundlichen, radialen, am Rande ungefähr in gleichen Abständen endigenden Rippen bedeckt, zwischen denen niedrigere und schmalere sich einschieben. Beide Rippensysteme laufen vom Wirbel aus und zum Rande durch und werden in an-scheinend regelmässigen Abständen von bald stärkeren, bald schwächeren concentrischen Anwachsstreifen, die ihnen ein schuppiges Ansehen verleihen, durchquert. Die Ohren sind parallel dem Schlossrande gestreift.

Fundorte: Ostreenkalk von Frauenalpi, Haller Anger, Erlsattel, Riessgänge etc.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

B. Heteromyaria.

Aviculidae.

Avicula aspera Pichler.

Tab. VII, Fig. 7, 8, 8a.

1857. *Avicula aspera* Pichler, Neues Jahrbuch für Mineralogie, pag. 694.1865. *Avicula flabellum* Schafhäütl, *Lethaea geognostica*, pag. 371, Tab. LXV c², Fig. 16, a, b.

Schale sehr kräftig entwickelt, stark gewölbt, ungleichklappig. Wirbel sind stumpf, eingekrümmt und berühren sich. Vorderes Ohr kurz, aufgebläht, nach unten ausgehogen; hinteres spitz, flügelartig gestreckt. Schlossrand eine mehrfach gebogene Linie darstellend. Oberfläche der linken Schale mit scharf zackigen, ja stacheligen Anwachsstreifen bedeckt, die gedrängter und zarter auf beiden Ohren fortsetzen. Die rechte Schale entbehrt bis auf das hintere Ohr der Zacken und sind daher die Anwachslinien glatt und wenig hervortretend. Unter dem vorderen Ohr bildet die klaffende Schale eine Oeffnung zum Austritt des kräftigen Byssus.

Linke Schale kräftig gewölbt, eine am Wirbel nur angedeutete, nach unten zu tiefer eingelassene Furche trennt vom mittleren Theil das vordere, rundliche Ohr. Ein scharfer, auch gerundeter Kiel wird durch die jähe Einbiegung der Schale zum hinteren Ohr gebildet.

Rechte Schale weniger gewölbt und mit weit zarterer Ornamentik.

Das Schloss konnte ich leider nicht erhalten, da bei allen vorliegenden Exemplaren beide Klappen im Zusammenhang erhalten waren.

Fundorte: Ostreenkalk von Partenkirchen, Frauenalpl, Haller Anger, Gleirschthal, Zirl.

Original exemplare: Fig. 8, 8a, kgl. bayer. Staatssammlung. Fig. 7, k. k. geol. Reichsanstalt.

Avicula Hallensis n. sp.

Tab. VII, Fig. 9.

Linke Schale länglich oval, gross, gewölbt, Wirbel eingekrümmt. Vorderes Ohr klein gerundet mit Byssusausschnitt; hinteres lang, spitz ausgezogen, scharf abgesetzt. Oberfläche mit concentrischen Anwachsstreifen ausgestattet, die am hinteren Ohr sehr deutlich hervortreten, nach der Spitze umbiegen und dem oberen Schlossrand ein schuppenartiges Aussehen verleihen. Schlossrand gerade.

Fundorte: Haller Salzberg, Riss am Wechsel.

Original exemplar: K. k. geol. Reichsanstalt.

Avicula Gea d'Orb.

Tab. VIII, Fig. 1.

1841. *Avicula ceratophaga* Münst. (non Schloth.), Beitr. IV, pag. 77, Tab. 7, Fig. 14.1841. " *antiqua* Münst. (non Münst. bei Goldf. 1838), Beitr. IV, pag. 77, Tab. 7, Fig. 15.1849. *Avicula Gea* d'Orb., Prodrôme I, pag. 201.1865. " " *Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II. Theil, pag. 50, Tab. XVI, Fig. 9.

Schale nach unten rundlich ausgezogen, gleichmässig aufgebläht, mit feinen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die besonders deut-

lich am vorderen kleinen Ohr hervortreten. Der Wirbel ist etwas vorragend, kräftig, ein wenig nach vorne gewendet. Das vordere kleine, gerundete, etwas gewölbte Ohr ist nur durch eine flache Einsenkung vom übrigen Theil der Schale abgesetzt, während das hintere flache, flügelartig ausgezogen und durch eine deutliche Furche getrennt ist.

Fundorte: Cardita-Oolith vom Reps am Haller Anger, Gleirschthal.
Originalexemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Cassianella Sturi n. sp.

Tab. VII, Fig. 10, 11, 12.

Schale ungleichklappig, lang, schmal, in einer halben Spirale gedreht. Eine nach vorne scharf begrenzte Einsenkung zieht sich von der Mitte des stark eingekrümmten Wirbels der linken Schale nach unten; der so abgetrennte, gerundete, ebenso gewölbte Theil ist als vorderes Ohr zu betrachten; hinteres schmal, ausgezogen. Schlossrand gerade. Rechte Schale wahrscheinlich flach concav. Oberfläche mit feinen Längsstreifen bedeckt. Am Rande deutliche, zum Theil wulstige Anwachsstreifen. Ligament äusserlich.

Schloss der linken Klappe: Schlossrand nach Innen geneigt, schmal, glatt, mit einer seichten Ligamentfurehe; unter dem Wirbel biegt sich derselbe zu einer kleinen, tiefen, dreieckigen Grube ein.

In Bezug auf die Gestalt stimmt *Cass. Sturi* vollständig mit kleinen Exemplaren von *Hoernesia Johannis Austriae* überein, doch ist sie leicht von denselben durch die deutliche Längsstreifung und die scharfe vordere Begrenzung der Rückenfurche zu unterscheiden, abgesehen davon, dass das Schloss ein gänzlich verschiedenes ist.

Fundorte: Sandiger Mergel vom Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel und Kalvarienberg bei Zirl.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Daonella Lommeli Mojs. (Wissmann sp.).

Tab. VIII, Fig. 2.

1841. *Halobia Lommeli Wissmann*, Beitr., pag. 22, Tab. XVI, Fig. 11.

1851. *Halobia Lommeli v. Eichwald*, Naturhist. Bemerk., pag. 104, Tab. II, Fig. 1.

1858. *Posidonomya Lommeli Stoppani*, Pétrifications d'Esino, pag. 93, Tab. 17, Fig. 6.

1874. *Daonella Lommeli Mojsisovics*. Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen *Daonella* und *Halobia*, pag. 14, Tab. II, Fig. 13, 14.

Schale breiter als lang, oben gerade, unten rundlich begrenzt, gleichklappig, wenig gewölbt. Wirbel etwas nach vorne gerückt, deutlich abgesetzt. Vom Wirbel strahlen eine Anzahl tief eingesenkter Furchen aus, zwischen denen je eine seichtere, den Zwischenraum halbirende auftritt. Ausser diesen können sich, erst gegen den Rand zu kenntliche lineare Furchen einschalten. Die Secundärfurchen können zum Schlossrand hin grössere Dimensionen annehmen, wie dort überhaupt eine regelmässige Anordnung verloren geht. Besonders am Wirbel treten die feinen oder wulstigen Anwachsstreifen deutlich hervor. Schlossrand gerade. Ligament anscheinend halbinnerlich in einem feinen, am Rande fortlaufenden Spalt untergebracht.

Die vorliegenden Exemplare sind recht klein und mit jungen Exemplaren aus den Wengener Schichten Südtirols fast zu verwechseln.

Fundorte: Sand, Kalkplatten von der Schwarzache bei Ruppolding und vom Haller Salzberg.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Halobia rugosa Gümbel.

Tab. VII, Fig. 13, 14, 15.

1861. *Halobia rugosa* Gümbel, Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengebirges, pag. 275.
 1863. *Posidonomya semiradiata* Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 368, Tab. LXIX a, Fig. 9.
 1863. *Posidonomya minuta* Schafhäütl, Ebd., pag. 369, Tab. LXIX a, Fig. 11.
 1874. *Halobia rugosa* Mojsisovics, Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen Daonella und Halobia, pag. 31, Tab. IV, Fig. 7, 8.

Schale fast ebenso breit wie lang, oben geradlinig, unten unregelmässig halbkreisförmig begrenzt, mässig gewölbt, gleichklappig. Wirbel stark nach vorne gerückt. Ohren deutlich abgesetzt, das vordere kurz, das hintere lang. Wulstige concentrische Anwachsstreifen wechseln mit feinen ab, letztere gewinnen nach dem Rande zu die Oberhand. Ausser denselben sind feine, leicht gewellte, radiale Rippen vorhanden, die erst nach dem Rande und der Schlosslinie zu deutlich sichtbar sind, während am Buckel gewöhnlich kaum einer Streifung zu erkennen ist. Schlossrand gerade.

Ligament halbinnerlich an beiden Klappen in einem dicht am Schlossrand entlang laufenden Spalt geborgen. Am hinteren Ohr biegt sich, an der rechten Klappe näher, an der linken weiter vom Rande entfernt die Schale zu einer langen, rundlichen Leiste ein, die wahrscheinlich zur Articulation dienend als Zahn fungirte.

Bei jungen Exemplaren, welche rundlicher sind, überwiegen die concentrischen Anwachsrundeln und sind nur bei gut erhaltenen Schalen die feinen radialen Rippen zu sehen. Dies veranlasste Schafhäütl sie unter einem neuen Speciesnamen zu *Posidonomya* zu stellen. Genaue Vergleichung bestätigte die schon früher erkannte Identität mit *Hal. rugosa*.

Fundorte: Partnachthal bei Graseck, Wettersteinalp, Zirl, Wilder Kaiser, Rammelsbach bei Seehaus etc.

Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Gervillia Bouëi v. Hauer sp.

Tab. VII, Fig. 16, 17, 18.

1857. *Perna Bouëi* v. Hauer, Ein Beitrag zur Kenntniss der Raibler-Schichten, pag. 28, Tab. V, Fig. 1—3.
 1863. *Avicula modiolaris* Mustr. Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 372, Tab. LXV f, Fig. 12.
 1868. *Perna quadrata* Sov. Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 366, Tab. LXV f, Fig. 11.

Schale gleichklappig, gross, sehr dick, wenig gewölbt, schiefoval. Wirbel stark nach vorne gerückt. Vorderes Ohr ist klein oder rudimentär, scharf abgesetzt; hinteres lang, spitz flügelartig ausgezogen. Blätterige, scharfe Anwachsstreifen treten besonders deutlich am Rand und an den Ohren hervor.

Schlossrand gerade, breit, schief nach innen abfallend und mit zahlreichen breiten, senkrechtstehenden Ligamentgruben ausgestattet.

Am Wirbel tritt unter dem Schlossrand, der sich hier verschmälert, bei der linken Schale, ein breiter wulstiger Zahn hervor.

Der vordere kleinere Muskeleindruck befindet sich unterhalb des Schlossrandes in der Wirbelgegend, der hintere, viel bedeutendere, ist nahe an die Ansatzstelle des Ohres gerückt.

Bemerkungen: Hauer hebt in seiner Beschreibung hervor, dass diese Form viel Aehnlichkeit mit *Gervillia* habe, stellte sie aber zu *Perna*, da die von ihm untersuchten Exemplare keine sichere Bestimmung gestatteten. Die mir vorliegenden Stücke erlauben eine sichere Einreihung in die Gattung *Gervillia*.

Fundorte: In den Ostreenkalken vom Haller Anger, Kienberg, von der Schwarzaeche bei Ruhpolding etc., ferner in den Sandsteinen des Partnachthales; des Haller Salzberges etc.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Gervillia angusta Goldfuss.

Tab. VII, Fig. 19.

1838. *Gervillia angusta* Münster, Goldf., Petref. germ. II, pag. 122, Tab. 115, Fig. 6.

1841. *Gervillia angusta* Münster, Beiträge, IV, pag. 77, Tab. 7, Fig. 23.

1863. *Gervillia linearis* Burig? Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 370.

Schale dick, gewölbt, sehr lang, säbelförmig, schmal, gleich breit, gleichklappig; Durchschnitt herzförmig, da der Rücken nach hinten steiler abfällt als nach vorne. Wirbel stark nach vorne gerückt. Vorderes Ohr klein, gerundet, gewölbt, mit Byssusausschnitt; hinteres schmal, lang, zieht sich bis in die Mitte der Schale herunter und wird stumpfwinklig begrenzt. Anwachsstreifen auf den Ohren besonders deutlich. Schlossrand beim Wirbel in stumpfem Winkel eingeknickt, breit, anscheinend mit senkrechten Ligamentgruben versehen, ausserdem ist er in der Länge gefurcht und klafft. Hinterer Muskeleindruck ist länglich und sehr kräftig, befindet sich gegenüber der stumpfen Ecke des hinteren Ohres in der Rinne, den die steil abfallende Schale beim Ansatz des Flügels bildet. Der vordere Muskeleindruck konnte bei den vorhandenen Schalenfragmenten nicht beobachtet werden.

Schafhäütl erwähnt eine *Gervillia brevis* vom Kienberg, welche nach der Fundstelle und der Beschreibung *Gerv. angusta* ist, abgesehen davon, dass sie mit *Ostrea montis caprilis* (*Ostr. cristagalli* nach Schafhäütl) zusammen vorkommt.

Fundorte: Ostreerkalke vom Kienberg bei Ruhpolding, von den Riessgängen am Wilden Kaiser.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Hoernesia Johannis Austriae Laube. (*Klipstein* sp.)

Tab. VIII, Fig. 3.

1843. *Gervillia Johannis Austriae* Klipst., Beiträge, pag. 249, Tab. 16, Fig. 8.

1853. *Gervillia bipartita* Escher v. d. Linth, Geol. Bem. über Vorarlberg, pag. 96, Tab. 4, Fig. 25—28.

1865. *Hoernesia Johannis Austriae* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 53, Tab. XVII, Fig. 5.

Schale gross, lang, sehr ungleichklappig, in einer halben Spirale gedreht, nach unten verbreitet. Linke Klappe gewölbt; rechte flach,

concav. Wirbel der ersteren stark eingekrümmt. Von der Mitte desselben zieht sich nach unten eine seichte Einsenkung hin, die das vordere kurze, gerundete Ohr abseidet. Hinteres Ohr lang, etwas ausgezogen, anscheinend spitz. Anwachsstreifen dem Rande zu sehr deutlich, besonders stark ausgeprägt am vorderen Ohr, am hinteren weniger kräftig. Schlossrand gerade, ein wenig gedreht, breit, schief nach innen geneigt mit deutlichen Längsfurchen und ungefähr senkrecht gestellten, breiten aber seichten Ligamentgruben versehen, letztere besonders deutlich unter dem Wirbel.

Linke Klappe: Unter der Schlossplatte ragen am Wirbel ein starker Hauptzahn und mehrere Nebenzähne hervor, welche von einer, das Innere des Wirbels in zwei Höhlungen theilenden, der äusseren Einsenkung entsprechenden starken Leiste gestützt werden. Der sehr starke hintere Muskeleindruck liegt in der Mitte der Länge über dem hinteren Ohr am Buckel, während der bedeutend geringere vordere dem Rande genähert unten am Ansatz des vorderen Ohres sich befindet.

Rechte Klappe: Schloss nicht sichtbar. Auf der Schale eine seichte Längsfurche, welche zu beiden Seiten von Rippen begrenzt wird und vom Wirbel aus sich allmählig verflachend, diagonal zum untersten Theil des Hinterrandes verläuft.

Die jungen Exemplare stehen, wie bereits erwähnt, *Cassianella Sturi* in Bezug auf ihre Gestalt sehr nahe, während die grossen gewisse Aehnlichkeiten mit *Gervillia inflata* aus dem Rhät aufweisen.

Fundorte: Erlsattel und Calvarienberg bei Zirl, Haller Salzburg, Rauschenberg und Kienberg bei Ruhpolding, Riessgänge am Wilden Kaiser.

Originalexemplar: Sammlung vom Franziskauerkloster in Hall.

Dimyodon intusstriatum Emmrich sp.

Tab. VIII, Fig. 4, 5, 6, 6a.

1851. *Ostrea placunoides* Schafhäütl, N. Jahrb., pag. 413, Tab. VII, Fig. 7a, b, c,

1853. *Ostrea intusstriata* Emmrich, Jahrb. d. Reichsanstalt, pag. 377.

1853. *Spondylus obliquus* Escher, Geol. Bem. über Vorarlberg, Tab. IV, Fig. 44, 45.

1850—1865. *Plicatula intusstriata* Stoppani, Pal. lomb., III, Tab. 15, Fig. 9 und 14.

Schale unregelmässig oval im Umriss, dick, blätterig oder dicht, ungleichklappig. Linke Klappe flach, stets aufgewachsen, rechte kugelig gewölbt, frei. Erstere ist auf der Innenseite mit welligen Radialfalten versehen, die bis zum glatten schief abfallenden Rand laufen, bei letzterer sind diese Rippen nur nach dem Rande zu und nur bei grösseren Exemplaren zu beobachten. Der Schlossrand rundlich, bei der vorragenden linken Klappe geradliniger. Die Oberfläche ist concentrisch gestreift.

Linke Klappe: Schmiegt sich, meist ganz aufgewachsen, innig an ihre Unterlage an. Die Schale ist gewöhnlich in der Nähe des Wirbels sehr dünn und wird nach unten zu dicker, ist am Rande etwas erhöht und fällt dann steil ab. Dieser Theil ist glatt, während von der Wirbelgegend aus zum Theil unregelmässig wellig verlaufende Rippehen ausstrahlen, welche sich am Rande über der glatten Zone zu kleinen Knötchen verdicken und hier endigen. Bei manchen Exemplaren, besonders solchen, welche am Wirbel sehr dünn sind, sind diese Rippen erst gegen den Rand zu erkennbar. Das Schloss, welches gewöhnlich nicht direct am Rande liegt, besteht aus zwei, durch eine

dreieckige Ligamentgrube getrennten, in einem stumpfen Winkel nach unten zu divergirenden, an beiden Seiten gekerbten, leistenartigen, langen Zähnen. Die Ligamentgrube selbst wird durch eine mediane, feine Leiste getheilt.

Rechte Klappe: Stark gewölbt, rundlich, halbkugelig, ist mit blättrigen Anwachsstreifen bedeckt. Im Innern meist glatt, besonders bei kleinen Exemplaren; bei grösseren sind über einer glatten Randzone starke Rippenenden sichtbar, die im Innern nicht mehr kenntlich sind. Zu beiden Seiten der unter dem Wirbel tief eingesenkten, kleinen Ligamentgrube, bildet die Schale zwei längliche Wülste und trägt an den Kanten dieser Falten die beiden schmalen, tiefen, an den Wänden gekerbten, spaltenartigen Zahngruben. Der hintere Muskeleindruck liegt am Ende der hinteren Zahngrube unter der Falte, während der kräftigere vordere dem Wirbel genähert, unterhalb der vorderen Zahngrube sich befindet.

Dim. intusstriatum unterscheidet sich von der rhätischen Form nur durch ihre geringere Grösse.

Fundorte: Frauenalpl, Haller Anger, Haller Salzberg, Gleirschthal, Erlsattel, Calvarienberg bei Zirl, Innzell, Schwarzachen und Rausehenberg bei Ruhpolding etc.

Originalalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Mytilidae.

Mytilus alpinus Gümbel.

Tab. VIII, Fig. 7, 7a.

1861. *Mytilus alpinus* Gümbel, Geogn. Besch. d. bayerischen Alpengebirges, pag. 275.

Schale dünn, spitz-oval, langgestreckt, halbmondförmig, hoch, gleichklappig, mit einem Kiel, der schief über die Schale ziehend, oben scharf ist, nach unten zu sich verflacht. Wirbel etwas nach vorne gekrümmt. Hinterer Rand ausgebogen, vorderer eingekrümmt. Schale fällt zu diesem steil ab, während sie zu ersterem allmähig abgedacht ist. Oberfläche mit zum Theil kräftigen Anwachsstreifen und sehr feinen Radialstreifen bedeckt. Das Ligament scheint am hinteren Rand sich in einer auf der Oberfläche angedeuteten Rinne zu befinden. Der Durchschnitt durch beide Klappen ist rundlich dreieckig.

Myt. alpinus unterscheidet sich von *Myt. similis* Münster. und *Myt. Münsteri* Klipst. durch grössere, gewölbtere, schlankere Gestalt und durch den scharfen schiefen Kiel, der über die Schale hinwegzieht.

Fundorte: Ostreenkalke von Frauenalpl, Haller Anger, Erlsattel etc.

Originalalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

C. Homomyaria.

Arcidae.

Macrodon strigilatum Münster. sp.

Tab. VIII, Fig. 8, 9.

1838. *Arca strigilata* Münster, Goldf. Petref. germ., II, pag. 145, Tab. 122, Fig. 10.

1841. *Arca strigilata* Münster, Beiträge, IV, pag. 81, Tab. 8, Fig. 2.

1865. *Macrodon strigilatum* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 63, Tab. XVIII, Fig. 8.

Schale gleichklappig, länglich rhomboidal, mit gerundeten Ecken, hoch gewölbt. Wirbel nach vorne gerückt, biegt sich etwas ein. Band-

area hoch. Schlossrand gerade, vorne gekrümmt. Vom Wirbel bis zum ausgezogenen Ende des Hinterrandes bildet sich eine Art Kiel dadurch, dass die Schale sich von dieser Linie aus nach hinten steil einsenkt; dabei entstehen gewöhnlich nach dem Schlossrande zu mehrere Falten. Radiale, dicht neben einander liegende, gleichmässig entwickelte, feine Rippen strahlen vom Wirbel aus; sie werden gekreuzt durch bald stärkere, bald schwächere, blätterige Anwachsstreifen, die besonders nach dem Unterrand zu zahlreich und kräftig werden.

Schloss: Schlossrand unter dem Wirbel am schmalsten, nach beiden Seiten verbreitert er sich, ist vor dem Wirbel mit ungefähr 15 fächerartig gestellten, kleinen, kurzen Zähnen versehen, die unter demselben schief geneigt sind und allmählig nach hinten in 2—3 leistenartige, lange, dem Rande parallel laufende Zähne übergehen.

Fundorte: Reps am Haller Anger, Haller Salzberg, Gleirschthal, Rammelsbach bei Seebaus etc.

Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Nuculidae.

Nucula subaequilatera Schafhäütl.

Tab. VIII, Fig. 10—12.

1865. *Nucula triquetra* Goldf. Schafhäütl, N. Jahrb. für Mineral., pag. 797, Tab. VI, Fig. 9.

1865. *Nucula subaequilatera* Schafhäütl, Ebd., pag. 797, Tab. VI, Fig. 10.

Schale dick, rundlich dreieckig, fast gleichseitig, am hinteren Rand etwas ausgezogen, stark gewölbt. Wirbel ungefähr mittelständig, etwas nach vorne gerückt, aufgeblasen, eingekrümmt, berühren sich. Eine Art Lunula entsteht durch eine seichte Einsenkung der steilen Schale am Hinterrand. Oberfläche mit feinen und gröberen Anwachsstreifen versehen. Schlossrand in einen ungefähr rechten Winkel eingeknickt.

Unter dem Wirbel liegt die kleine dreieckige Ligamentgrube; von ihr aus divergiren die breiter anschwellenden Schlossplatten, die mit zahlreichen, nach unten zu grösser werdenden, geraden oder geknickten Zahnchen besetzt sind. Dieselben ragen aus einer in die Schlossplatte eingesenkten Furchung hervor.

Am meisten Aehnlichkeit hat *Nuc. subaequilatera* mit *Nuc. expansa* Wissm., doch unterscheidet sie sich von letzterer durch den stumpferen Schlosskantenwinkel und den mehr median gelegenen Wirbel.

Fundorte: Partenkirchen, Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel und Calvarienberg bei Zirl, Riessgänge am Wilden Kaiser etc.

Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Nucula Telleri n. sp.

Tab. VIII, Fig. 13, 14.

Schale dick, klein, queroval, mässig gewölbt. Wirbel etwas eingekrümmt, in der Medianlinie gelegen. Oberfläche gleichmässig gerundet, glatt oder kaum merklich dem Rande zu mit Anwachsstreifen bedeckt. Schlosskantenwinkel bildet einen stumpfen Winkel.

Unter dem Wirbel befindet sich die kleine dreieckige Ligamentgrube. Zu beiden Seiten tragen die schmalen Schlossplatten kleine, kräftige, geknickte, aus der Zahnfurche herausragende Zähne, die am Hinterrand dicht gedrängt sind; dort ist auch die Zahnfurche schmaler als am Vorderrand.

Nucula Telleri unterscheidet sich von voriger Species durch die schwächere und gleichmässigere Wölbung der Schale und die schmälere Schlossplatten.

Fundorte: Wettersteinalp, Haller Salzberg, Kienberg.

Original-exemplare: Fig. 14, kgl. bayer. Staatssammlung, Fig. 13, k. k. geol. Reichsanstalt.

Leda tirolensis n. sp.

Tab. VIII, Fig. 15, 16.

Schale dick, quer oval gestreckt, länger als breit, wenig gewölbt, fast flach. Vorderrand abgerundet; Hinterrand etwas ausgezogen. Wirbel ein wenig nach vorne gerückt, etwas eingekrümmt, berühren sich. Oberfläche mit feinen, an Stärke verschiedenen, besonders am Rande deutlich sichtbaren Anwachslinien verziert. Schlossrand leicht gekrümmt.

Unter dem Wirbel befindet sich die schmal dreieckige, nach dem Hinterrand zu verlängerte seichte Ligamentgrube.

Am Vorderrand liegen die kräftigen, oben verjüngten, dem Wirbel zu eingeknickten, aus einer flachen Furche hervorragenden Zähne. Die sie tragende schmale Schlossplatte ist nach innen geneigt. Nach dem Wirbel zu werden die Zähne immer kleiner, schmaler und sind durch geringere Zwischenräume getrennt.

Am Hinterrand ist die Reihe der viel kleineren und schmälere Zähne fast noch einmal so lang, wie am Vorderrand, auch ist die sie tragende Furche bedeutend enger. Die Zähne sind in Gestalt der Schenkel eines nach unten offenen Winkels, dessen äusserer Schenkel kürzer ist, geknickt. Sie werden zum Wirbel hin kleiner und zahlreicher. Kleine Schlossplatte nur in der Nachbarschaft der Ligamentgrube einwärts geneigt, sonst horizontal.

Diese sehr häufige Form ist mit den bisher beschriebenen gleichalterigen nicht zu vergleichen, da letztere insgesamt winzig sind und es zweifelhaft ist, ob man sie als Gehäuse junger Thiere oder als ausgewachsene Exemplare zu betrachten hat. Abgesehen davon weichen *L. succellata*, *elliptica* etc. in ihre Gestalt so sehr von *L. tirolensis* ab, dass sie kaum neben einander gestellt werden können. *L. tirolensis* unterscheidet sich hauptsächlich durch ihre Grösse, breite ovale Form und durch ihre flachere Schale von den oben erwähnten kleinen Casianer Typen.

Fundorte: Haller Anger, Melanseralp, Haller Salzberg, Ersattel und Calvarienberg bei Zirl etc.

Original-exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Trigoniidae.

Myophoria fissidentata n. sp.

Tab. VIII, Fig. 17, 18, 19.

1857. *Myophoria elongata* Wissm. Hauer, Sitzungsbericht d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, pag. 557, Tab. III, Fig. 6–9.
 1863. *Myacites linearis* Sow. Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 384, Tab. LXVf, Fig. 14.
 1863. *Pleuromya Andouini* Agass. Schafhäütl, Ebd., pag. 385.

Schale fast gleichmässig gewölbt, dick, gleichklappig, quer oval, nach hinten verlängert, vorne kürzer und abgerundet. Wirbel daher vorderständig, etwas eingekrümmt, berühren sich. Feine concentrische Anwachsstreifen, zum Rande hin öfters wulstig, bedecken die Oberfläche der Schale, auf der ein nur schwach angedeuteter Kiel vom Wirbel gegen den Hinterrand sich hinzieht. Vom Wirbel bis ungefähr zur Hälfte des Hinterrandes läuft eine schmale, scharf begrenzte, zur Aufnahme des Ligamentes dienende Lunula.

Schloss der linken Klappe: Die dicke, massige Schlossplatte trägt zwei kräftige dreieckige Hauptzähne, die unter dem Wirbel entspringend, nach unten divergieren. Sie werden von einer tief eingesenkten, direct unter dem Wirbel liegenden Zahngrube getrennt. Der vordere Zahn ist am stärksten ausgebildet, während der hintere breiter und etwas niedriger ist, aber durch eine oberflächliche Rinne in zwei Kämme getheilt wird. Der äussere Kamm ist der niedrigste und zieht sich als innere Begrenzungsleiste einer schmalen, langen, dem Rande parallel laufenden Zahngrube bis über den Muskeleindruck hin. Ausser diesen beiden Hauptzähnen werden vom Rande an beiden Seiten mehr oder weniger vortretende, leistenartige Nebenzähne gebildet, von denen der hintere in Bezug auf seine stärkere Entwicklung der bedeutendste zu sein scheint. Eine unter der Schlossplatte entspringende Leiste stützt dieselbe und den kräftigen vorderen Muskeleindruck; der hintere wird von einer Anschwellung der Schale umgeben.

Schloss der rechten Klappe: Die Schlossplatte besitzt nur einen, oberflächlich gespaltenen Hauptzahn, der direct unter dem Wirbel gelegen ist und von beiden Seiten durch zwei tiefe Zahngruben begrenzt wird. Am Vorderrand befindet sich ein kurzer, bei kleiner Schale oft rudimentärer, am Hinterrand ein langer leistenförmig und kräftig vortretender Seitenzahn. Die Muskelleiste ebenso wie in der linken Klappe.

Die Zähne beider Klappen sind nie gekerbt.

Myoph. fissidentata ist ident mit *Myoph. elongata*, welche von Hauer aus den rothen Raibler-Schichten vom Schlern beschrieben worden ist. *Myoph. elongata* vom Schlern weicht aber so sehr von der älteren, aus dem Muschelkalk stammenden, von Giebel beschriebenen Form, sowohl was die Gestalt, als auch was das Schloss anbetrifft, ab, dass sie entschieden von dieser getrennt werden muss.

Die hier vorliegenden Exemplare könnten vielleicht als Varietät der *M. fissidentata* vom Schlern aufgefasst werden, denn bei letzteren ist der Vorderrand der Schale im Allgemeinen mehr abgestutzt, das Schloss in Folge dessen häufig stärker zusammengedrängt. Da aber die Gestalt der Schale und die Stellung der Zähne bei *M. fissidentata* sehr

veränderungsfähig sind, so ist auf so kleine Unterschiede kein grösseres Gewicht zu legen.

Fundorte: Graseck bei Partenkirchen, Partnachklamm, Haller Anger, Haller Salzberg, Ersattel und Calvarienberg bei Zirl, Riessgänge am Wilden Kaiser.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Myophoria Whateleyae Buch. sp.

Tab. IX, Fig. 1—3.

1845. *Trigonia Whateleyae* L. v. Buch., Bull. de la société géol. de France, II, pag. 348, Pl. 9, Fig. 1—3.
 1845. *Trigonia Whateleyae* v. Leonhardt u. Bronn, Jahrb., pag. 177, Tab. 13, Fig. 2, 3.
 1845. *Myophoria inaequicostata* Klipst., Beitr., pag. 254, Tab. 16, Fig. 18.
 1857. *Myophoria Whateleyae* v. Hauer, Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten, pag. 20, Tab. V, Fig. 4—10.
 1865. *Myophoria inaequicostata* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 57, Tab. XVIII, Fig. 3.
 1865. *Myophoria Chenopus* Laube, Ebenda, II, pag. 51, Tab. XVIII, Fig. 4.

Schale rundlich dreieckig gewölbt, etwas ungleichklappig. Vorder- rand rund abgestutzt. Hinterrand mehr oder weniger flügelartig ausgezogen. Wirbel eingekrümmt, berühren sich fast. Wirbel der linken Klappe ragt vor. Oberfläche mit rundlich bis scharfen Rippen, die am Vorderrand dicht und stumpf, am Buckel in grösseren Abständen von einander sich befinden. Die letzte hintere Rippe wird zum Kiel dadurch, dass sie stärker entwickelt nach vorne von einer besonders tiefen und breiten Furche begrenzt wird. Nach hinten fällt die Schale steil ab und ist concav eingesenkt, mit keinen oder nur seltenen rudimentären Rippen versehen. Unter diesem Feld befindet sich eine schmale aber kräftige Lunula. Dichte blätterige Anwachsstreifen bedecken die ganze Schale, verleihen den Rippen ein geschupptes Ansehen und treten besonders am Vorderrand deutlich und kräftig hervor.

Die linke Klappe ist stets gewölbter und gröber in ihrer Ornamentik als die rechte.

Schloss der linken Klappe: Die kräftige Schlossplatte trägt einen starken dreieckigen, unter dem Wirbel gestellten, leicht gefurchten Hauptzahn, der von zwei nach unten divergirenden, tiefen Zahngruben begrenzt wird. Der zweite Hauptzahn, der am Vorderrand liegt, ist verkümmert und hat nicht die Ausbildung, wie bei *M. fissidentata*. Ausserdem ist der Hinterrand zu einem langen, leistenartigen, nicht sehr hohen Seitenzahn umgebogen, während ein gleicher am Vorderrand zu fehlen scheint. Beide den ersten Hauptzahn umgebenden Zahngruben sind an jeder Seite kräftig gekerbt. Der vordere Muskeleindruck ist in der Regel durch eine massige Leiste gestützt.

Schloss der rechten Klappe besitzt zwei Hauptzähne. Beide entspringen vereinigt unter dem Wirbel und divergiren nach Innen, wobei sich der hintere an den Rand anlegt, der vordere kürzere hingegen gerade steht. Jeder ist an beiden Seiten gekerbt. Der Vorderrand bildet eine kleine zahnartige Ausbuchtung, während am Hinterrand eine kleine Leiste vorhanden zu sein scheint.

Bemerkungen: Diese Form ist in ihrer äusseren Gestalt, Ornamentik und theilweise auch in ihrem Schloss vielfachen kleineren

Modificationen unterworfen, eine Erscheinung, die eine Spaltung in Species von der Hand weist.

Besonders sind die Rippen in ihrer Entwicklung und in ihrer Zahl äusserst unbeständig und hat bereits v. Hauer¹⁾ auf diese Erscheinung, speciell aber auf die Einschiebung von Secundärrippen zwischen den Hauptrippen aufmerksam gemacht, deren Zahl zwischen 5 und 10 variiren sollen.

Diese durchgehende Veränderlichkeit scheint Laube bei der Aufstellung der neuen Species *M. Chenopus* nicht beachtet zu haben, da er dieselbe hauptsächlich auf ihre gröbere Ornamentik und die geringere Anzahl der Rippen hin aufgestellt hat. Wenn er in dieser Beziehung so peinlich vorgegangen ist, so musste er auch, um consequent zu bleiben, das Exemplar, welches er in Taf. 18, Fig. 3c abgebildet hat, entschieden als eine weitere neue Species auffassen. Er scheint also auch nicht sehr sicher in der Begrenzung von *M. Chenopus* gewesen zu sein, da das eben erwähnte Exemplar sehr zu *M. Whateleyae* (*inaequicostata* Klipst.) hinneigt.

Da ich durch meine Beobachtungen, nach denen *M. Whateleyae* in Gestalt und Ornamentik ausserordentlich modulationsfähig ist, Hauer's Angaben bestätigen konnte und eine Theilung in verschiedene Species nur Schwierigkeiten verursachen und der Wissenschaft keinen Dienst erweisen würde, so ziehe ich *M. Chenopus* ein, da ihre Selbstständigkeit nach oben Gesagtem zum Mindesten zweifelhaft ist.

Pag. 23 ist Hauer geneigt, die Myophoria von Raibl, welche *Myoph. Whateleyae* bis auf ihre ausnehmend dünne Schale vollständig gleich ist, eben wegen dieser Eigenschaft als nicht zu *Myoph. Whateleyae* zugehörig zu betrachten. Da aber ganz gleiche dünnchalige Formen auch in den Nordalpen neben den dickschaligen vorkommen, so scheint es mir unzweifelhaft zu sein, besonders nach Untersuchung des Schlosses, dass dieselben zu *Myoph. Whateleyae* zuzuzählen sind.

Hervorzuheben ist noch, dass *M. Whateleyae*, wie bereits v. Hauer, pag. 21 erwähnt hat, in Bezug auf ihr Schloss der Gattung *Trigonia* sehr nahe steht.

Fundorte: Ueberall in den Ostreenkalken, Wettersteinalm, Frauenalpl, Haller Anger, Riessgänge am Wilden Kaiser, Schwarzache und Rauschenberg bei Ruhpolding etc.

Original-exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Gruenewaldia n. gen.

Schale rundlich rhomboidal, gleichklappig, stark gewölbt. Vorder- rand gleichmässig gerundet; Hinterrand flügelartig ausgezogen. Wirbel stark eingekrümmt, ein wenig nach vorne gewandt. Vom Wirbel läuft, etwas zum Hinterrand sich kehrend, ein rundlicher, mehr oder weniger hervortretender Kiel; dieser wird vorne von einer scharf abgegrenzten Furche begleitet. Nach hinten fällt die Schale steil ab und ist in einen Flügel ausgezogen. Dadurch aber, dass sie am Hinterrand zu einer tiefen, halbmondförmigen Lunula eingedrückt ist, entsteht in der Mitte

¹⁾ v. Hauer, Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten, pag. 21 (553).

des Feldes nochmals eine scharfe Rippe. Die Oberfläche ist mit zahlreichen, concentrischen, unregelmässigen Falten bedeckt. Am Vorderrand sind dieselben gedrängt und wellig, auf dem Buckel kräftig rippenartig, setzen an der Kielfurche scharf ab und laufen getheilt als feine wellige Linien über den Kiel zum Rande. Am Wirbel sind gewöhnlich Andeutungen von 3—4 Radialrippen, die sich meist bis zur Mitte des Buckels erstrecken, nie aber den Unterrand erreichen. An der linken Klappe befinden sich zwei Hauptzähne, deren äussere Flächen nach vorne gewandt, in einer Ebene liegen, ausserdem stülpt sich der Hinterrand hoch vor und bildet einen zahmartigen Fortsatz. An der rechten Klappe sind beide Hauptzähne unter dem Wirbel verschmolzen und haben dadurch die Gestalt eines Beiles, wobei der vordere leistenartige den Stiel, der hintere eigentliche Hauptzahn das Beil selbst darstellt. Beide Zähne sind an ihren Seiten gerieft, ausserdem auch die Innenseite der Vorderränder. Der vordere Muskeleindruck ist klein, tief eingesenkt und liegt wie bei *Cardita directa* an der Schlossplatte, die etwas zurückweicht; der hintere ist viel flacher und weiter nach unten geriekt.

Gruenewaldia steht zwischen *Myophoria* und *Astartopis*. Von *Myophoria* unterscheidet sie sich durch die mehr opisartige Gestalt der Schale und die eigenthümliche Stellung der Zähne, sowie den aufgebogenen Hinterrand an der linken Klappe. Von *Astartopis* weicht *Gruenewaldia* durch das Fehlen der vorderen Lunula, durch den aufgebogenen Hinterrand der linken Klappe und das Vorhandensein des hinteren Leistenzahnes an der rechten Klappe ab.

Gruenewaldia decussata Münster sp.

Tab. IX, Fig. 4—6.

1838. *Cardita decussata Münster*, Goldf. Petref. germ., II, pag. 223, Tab. 133, Fig. 5.
 1841. *Cardita decussata Münster*, Beiträge, IV, pag. 86, Tab. 8, Fig. 20.
 1865. *Myophoria decussata Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 58, Tab. XVIII, Fig. 6.

Schale gleichklappig, stark gewölbt, vorne gerundet, hinten spitz ausgezogen. Wirbel aufgebläht, eingekrümmt, etwas nach vorne gewandt. Die Schale wird durch eine Rippe, welche vom Wirbel ausläuft, in zwei fast gleiche Hälften getheilt. Die vordere ist gewölbt und durch eine Furche vom Kiel geschieden; die hintere fällt steil ab und ist nochmals zu einer halbmondförmigen Lunula eingebogen. Concentrische Falten sind am Vorderrand wellig, am Buckel regelmässig, theilen sich am Rande der Kielfurche und laufen als dünne Linien über den hinteren, abschüssigen Theil der Schale. Ausserdem laufen vom Wirbel aus 3—4 Radialrippen, die aber nur bis höchstens zur Mitte des Buckels hinabreichen.

Schloss der linken Klappe: Zu beiden Seiten der unter dem Wirbel gelegenen, tiefen, dreieckigen Zahngrube befinden sich die beiden Hauptzähne. Diese sind kräftig entwickelt und gleichgestellt, d. h. ihre ursprünglichen Aussenflächen fallen in eine Ebene, welche ungefähr tangential zum Schlossrand unter dem Wirbel gelegt ist. Der hintere Zahn und der oft sehr stark aufgebogene Hinterrand, der als Seitenzahn fungirt, schliessen eine schmale Zahngrube ein. Beide Zähne, sowohl wie die Innenseite des Hinterrandes sind gekerbt. Der vordere Muskeleindruck

ist klein, aber tief eingesenkt und von einer kurzen Leiste gestützt; der hintere flacher und weiter von der Schlossplatte entfernt

Schloss der rechten Klappe: Beide Zähne, von denen der hintere leistenförmig, der vordere nach innen zu dreieckig verdickt ist, sind unter dem Wirbel vereinigt und bilden hier eine nach vorne gewandte Spitze. An ihren Seiten sind sie wie der innere Theil des Vorderrandes gekerbt. Muskeleindrücke wie bei der linken Klappe.

Bemerkungen. Diese sowohl im Schlosse, wie in der Ornamentik sehr veränderungsfähige Form weicht beträchtlich in ihrem ganzen Habitus von *Myophoria* ab. Diesen Umstand hat Münster erkannt und die Cassianer Form allerdings irrthümlicher Weise zu *Cardita* gestellt. Laube rechnete sie 1864¹⁾ zu *Hemicardium*, ändert aber diese Bestimmung 1865 ab und zählt sie hauptsächlich auf die Streifung der Zähne hin, zu *Myophoria*. Dass sie in die Familie der *Trigoniidae* gehört, ist nicht zweifelhaft, doch weicht ihr Schloss so sehr von dem der typischen *Myophorien* ab, dass ich mich veranlasst gesehen habe, einen neuen Gattungsnamen vorzuschlagen, zumal sie auf einen Zusammenhang zwischen *Myophoria* und den *Astartiden* und vielleicht auch *Cardium* hinweist. Ich nenne sie nach dem verdienten Forscher Gr^ünewald *Gruenewaldia*.

Fundorte: *Cardita-Oolithe* vom Reys, Haller Anger, Haller Salzberg, Rammelsbach bei Ruhpolding etc.

Originalexemplare: Fig. 4, 6, 6a, k. k. geol. Reichsanstalt, Fig. 5, 5a, kgl. bayer. Staatssammlung.

Cardiniidae.

Anoplophora recta Gümbel sp.

Tab. IX, Fig. 7—9.

1861 *Sanguinolaria recta* Gümbel, Geogn. Beschr. d. bayer. Alpengebirges, I, pag. 276.

1863. *Modiola imbricata* Sow. Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 373. Tab. LXV, Fig. 15.

1863. *Venerupis modiola* Schafhäütl, Ebd., pag. 380.

Schale gewölbt, rundlich rechteckig, doppelt so breit als lang, gleichklappig. Vorderrand vor dem Wirbel eingebuchtet, darunter rundlich ausgezogen; Hinterrand gerundet. Untere Randlinie ungefähr parallel der Schlosslinie; beide gerade, kaum gekrümmt. Wirbel stark nach vorne gerückt, eingekrümmt und berühren sich. Ligament äusserlich in einer langen, tief eingelassenen, scharfkantig begrenzten Fureche am Hinterrand, in einer Lunula am Vorderrand. Vom Wirbel zieht sich zur unteren gerundeten, hinteren Ecke ein sanft vortretender Kiel.

Die Oberfläche ist mit deutlichen scharfen Anwachsstreifen bedeckt.

Unter dem Wirbel der linken Klappe befindet sich eine zahnartige, dem Rande parallel laufende Leiste, die aber bald mit demselben verschmilzt.

¹⁾ Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, pag. 406.

Vorderer Muskeleindruck tief, von einer Leiste gestützt; hinterer liegt unter dem Rande.

Bemerkungen. Diese Form steht in der Mitte zwischen *A. Münsteri* und *A. lettica* und unterscheidet sich von ersterer lediglich nur durch bedeutendere Grösse und verschiedener Erhaltung der Schale. Es wäre vielleicht angezeigt, diese drei Species in eine zu vereinigen, doch sind dazu eingehende Untersuchungen des Schlosses nothwendig, was bei dem ungünstigen Erhaltungszustand dieser Bivalven sehr erschwert wird. Jedenfalls dürfte man nicht fehlgehen, wenn man die drei Species als Varietäten auffasst.

Fundorte: Graseck und Partnachklamm bei Partenkirchen, Wettersteinalp, Haller Anger, Haller Salzberg, Zirl, Kienberg, Loedensee bei Seehaus etc.

Original-exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

II. Ordnung. Siphonida.

A. Integripalliata.

Astarditae.

Cardita crenata Goldf. *variatio Gumbeli* Pichler.

Tab. IX, Fig. 10—13.

1838. *Cardita crenata* Goldfuss, Petref. germ., II, pag. 185, Tab. 133, Fig. 6.

1841. *Cardita crenata* Münster, Beiträge, IV, pag. 86, Tab. 8, Fig. 19.

1865. *Cardita crenata* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 42, Tab. XV, Fig. 11.

1875. *Cardita Gumbeli* Pichler, N. Jahrb. für Mineral., pag. 13.

Schale stark gewölbt, oval bis trapezoidal, gleichklappig. Wirbel nur wenig dem Vorderrand genähert, eingekrümmt, berühren sich fast.

Der Buckel zieht sich nach beiden Seiten gleichmässig abfallend schräg über die Schale hinweg zur hintersten unteren Ecke. Die Oberfläche ist mit vom Wirbel auslaufenden, radialen, scharfen oder stumpfen Rippen verziert, welche wieder von zahlreichen, dicht aneinander liegenden, meist gleich entwickelten, feinen Anwachsstreifen gekreuzt werden. Oft entstehen, besonders wenn letztere kräftig hervortreten, auf den Rippen Schuppen oder Knötchen. Vor und hinter dem Wirbel liegen die oft tief eingesenkten Lunulae zur Aufnahme des äusseren Ligamentes.

Schloss der linken Klappe: Vom Wirbel aus laufen nach beiden Seiten ungefähr dem Rande entlang zwei leistenartige Zähne, die, je nachdem der Schlossrand mehr oder weniger gekrümmt ist, länger oder kürzer sein können. Stets ist aber der vordere Zahn der kräftigste. Furchenartige schmale Einschnitte trennen beide vom Rande. Unter dem Wirbel schliessen sie eine kleine dreieckige Zahngrube ein, deren Boden die Schlossplatte bildet. Am Hinterrand befindet sich ein von unten hervortretender Seitenzahn, der durch eine spaltartige Zahngrube von demselben getrennt wird. Der vordere, tief eingesenkte, kleine Muskeleindruck wird durch eine unter der Schlossplatte entspringende Leiste gestützt, der hintere flachere befindet sich unter dem Seitenzahn.

Schloss der rechten Klappe: Direct unter dem Wirbel, mit dem Rande verbunden, liegt der dreieckige Hauptzahn, der am inneren Rande der Schlossplatte zu beiden Seiten leistenartig ausgezogen ist, und somit die beiden seitlich gelegenen Zahngruben einschliesst. Der stark hervortretende Vorderrand kann auf seiner inneren Seite zu einer kleinen zahmartigen Leiste anschwellen. Ein hinterer Seitenzahn ist wie bei der linken Klappe vorhanden, nur dass er nicht so kräftig entwickelt, direct am Rande anliegt und sich über denselben erhebt. Muskeleindrücke wie bei der vorigen Klappe.

Bemerkungen. Da es bekannt ist, dass die recenten Carditen in Form und Ornamentik ausserordentlich von äusseren Einflüssen, zum Beispiel, vom Salzgehalt des Wassers, von der Beschaffenheit des Meereshodens abhängig sind und in der Art sehr grosse Mutationsfähigkeit zeigen, wird es uns nicht Wunder nehmen, dass *Cardita crenata* in den verschiedensten Grössen und Formen auftritt, Veränderungen, denen das Schloss natürlich auch unterworfen ist. So sehen wir, dass bei den runden Formen die Zähne viel länger sind als bei den gestreckten, deren stark eingeknickter Schlossrand eine Ausdehnung in die Länge nicht gestattete. Die Extreme dieser beiden Schlösser sind grundverschieden und doch durch Uebergänge miteinander verbunden.

Die St. Cassianer *C. crenata* zeichnet sich durch ganz besonders grossen Hang zur Veränderung aus; wir finden vergesellschaftet sehr kleine rundliche und grosse, fast langgestreckt rechteckige Formen, die durch Zwischenformen verbunden sind. Nicht allein bei verschiedenen gestalteten Schalen finden wir Schwankungen in der Ornamentik, sondern auch bei ganz gleichgeformten sind die Rippen bald schärfer, bald rundlicher, bald bilden die Anwachsstreifen Knötchen auf ihnen, bald Schuppen.

Constanter sind die nordalpinen Vertreter; sie sind meist klein, erreichen nur selten ¹⁾ die Grösse der grossen Cassianer Formen und haben wie die entsprechenden kleinen Cassianer gewöhnlich einen mehr oder weniger gerundeten Schlossrand. Ihr Schloss ist daher dem jener homolog. Leider hat man bisher das Schloss der grössten Exemplare als Typus beschrieben und abgebildet, obgleich gerade diese die seltensten sind. Wenn man ein solches Schloss mit dem der nordalpinen *Cardita* vergleicht, so findet man beide grundverschieden und würde unbedingt eine selbstständige Species für letztere beanspruchen. Ein solcher Schritt würde, wie oben erwähnt, die wirkliche Uebereinstimmung der Grundformen ausser Acht lassen. Hingegen ist man berechtigt, auf die grössere Constanz und die auf verschiedene äussere Bedingungen begründeten kleinen Abweichungen der nordalpinen *C. crenata* fussend, dieselbe als Varietät der St. Cassianer Form zu betrachten.

Fundorte: Ueberall in den *Cardita*-Oolithen, besonders häufig am Reps beim Haller Anger.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

¹⁾ Grosse gestreckte Formen kommen im Mergel der Opponitzer Kalke (Raihler-Schichten) in der Lanzer Gegend vor.

Astarte Rosthorni Boué sp.

Tab. IX, Fig. 14—16.

1835. *Corbula Rosthorni* Boné, Mémoires de la société géologique de France, II, 1, pag. 47, Tab. IV, Fig. 7 a—c.
 1855. *Corbula Rosthorni* Hauer, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst., VI, pag. 745.
 1856. *Corbula Rosthorni* Foetterle, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst., VII, pag. 373.
 1857. *Corbula Rosthorni* Hauer, Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten, pag. 10, Tab. II, Fig. 13—15.
 1863. *Corbula obscura* Sow. Schafhäütl, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 384, Tab. LXV, Fig. 13
 1865. *Corbula cordiformis* Schafhäütl, N. Jahrb. für Mineral., pag. 799, Tab. VI, Fig. 11, 12.

Schale rundlich dreieckig, ziemlich breit, mehr oder weniger gewölbt, gleichklappig. Wirbel in der Mitte gelegen und eingekrümmt. Hinterrand senkt sich ein und bildet dadurch einen vom Wirbel schief nach unten laufenden flachen Kiel. Am Vorderrand ist die Schale zu einer länglich herzförmigen Lunula eingedrückt.

Oberfläche ist mit feinen, rundlichen, concentrischen Rippen bedeckt, die auf der vorderen Lunula und vom Kiel bis zum Hinterrand kaum sichtbar sind, so dass diese Theile fast glatt erscheinen. Ligament äusserlich am Hinterrand in einer schmalen Rinne befindlich.

Schloss der linken Klappe ist mit zwei scharfen, schmalen, stark hervorragenden, ungefähr in einer geraden Linie gerichteten, an jeder Seite gerieften Zähnen bewaffnet. Sie schliessen die unter dem Wirbel gelegene, tief eingesenkte dreieckige Zahngrube ein. Seitenzähne vorhanden, doch schwer kenntlich.

Schloss der rechten Klappe besitzt einen starken, scharfen, dreieckigen, unter dem Wirbel gerad stehenden Hauptzahn. Zu seinen beiden Seiten befinden sich zwei tief eingesenkte Zahngruben, die mit am Boden durchgehenden Furchen ausgestattet sind. Am Vorder-, sowohl wie am Hinterrand bildet die Schale Seitenzähne.

Da die vorliegenden Exemplare aus den Nordalpen keine so vorzüglich erhaltenen Schlösser anzuweisen hatten, wie einige aus Raibl, so benutzte ich letztere zur genaueren Untersuchung und zur Abbildung. Ich fand, dass die Schlosszähne ähnlich wie bei einzelnen Myophorien gerieft waren. Da diese Erscheinung mit den bisherigen Beobachtungen am Schlosse von *Astarte* nicht übereinstimmten, so sah ich mich veranlasst, letztere in Bezug auf eben dieselbe Erscheinung zu prüfen und fand bei genauerer Besichtigung, dass bei recenten Formen, wie *Astarte sulcata* da Costa, *A. semisulcata* Gray und ganz besonders deutlich bei *A. fusca* Desh. diese Streifung an den Zähnen vorhanden war. Diese Beobachtung wurde durch die Mehrzahl der tertiären *Astarten* bestätigt.

Wenn auch dieser Streifung der Zähne keine grosse Bedeutung beigelegt werden darf, so glaube ich doch, dass sie immerhin für die nahe Verwandtschaft mit *Myophoria* sprechen dürfte, die abgesehen davon durch den Schlossbau angegeben ist.

Astarte Rosthorni steht *Astartopsis* am nächsten, besonders sind die linken Klappen beider Formen, was den Zahnbau anbelangt, fast ident, während an der rechten Klappe *Astartopsis* einen längeren kräftigen schiefgestellten, opisartigen Zahn besitzt, der von schmalen Zahngruben

begrenzt wird und ferner die Seitenzähne nicht die Ausbildung zu haben scheinen, wie sie bei Astarte der Fall ist.

Fundorte: Graseck und Partnachklamm, Haller Anger, Haller Salzberg, Ersattel und Calvarienberg bei Zirl, Riessgänge am Wilden Kaiser etc.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Myophoriopsis n. gen.

Schale rundlich dreieckig, stark gewölbt, oft breiter als lang. Vorderrand zu einer Lunula eingedrückt, unter dieser meist ausgezogen. Hinterrand geradlinig, nach unten mehr oder weniger gestreckt. Wirbel eingekrümmt, nach vorne gebogen. Von ihnen zieht sich zur hinteren Ecke ein gerader, messerartiger Kiel, von dem die Schale nach hinten steil abfällt. Durch eine nochmalige Einknickung wird zum Hinterrand eine genau begrenzte, schmale, aber tiefe Lunula gebildet.

Die vordere Lunula ist glatt, der Rücken bis zum Kiel mit concentrischen, gerundeten, zahlreichen, in gleichen Zwischenräumen angeordneten Rippen verziert, deren Höhe und Abstände am Rande wechseln können. Diese Rippen laufen über den Kiel zum Hinterrand als feine Linien; dafür tritt unter dem Kiel ein breiter Streifen feiner Längsfurchen auf.

Die linke Klappe besitzt einen dicken, länglichen, die rechte einen kleinen, durch den Vorderrand gebildeten und einen scharfen, messerklingenartigen, hart am Hinterrand gelegenen Zahn. Letzterer ist beiderseits gekerbt.

Myophoriopsis unterscheidet sich von *Myophoria* durch die vordere Lunula und die Bezeichnung des Schlosses, von *Opis* dadurch, dass der Hauptzahn der rechten Klappe am Hinterrand liegt und ein kleiner Zahn am Vorderrand sich befindet, ferner, dass an der linken Klappe der Zahn in der Mitte der Schlossplatte gelegen und nicht leistenartig ist.

Myophoriopsis lineata Münst. sp.

Tab. IX, Fig. 17—19.

1841. *Myophoria lineata Münster*, Beiträge, IV, pag. 88, Tab. 7, Fig. 4.

1865. *Myophoria lineata Münst. Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 59, Tab. XVIII, Fig. 7.

Schale gleichklappig, rundlich dreieckig, breiter als lang. Vorderrand vor dem Wirbel zu einer tiefen Lunula eingedrückt. Am Hinterrand eine schmale Lunula, Wirbel eingekrümmt, nach vorne gedreht. Ein scharfer Kiel zieht sich von demselben hermiter und theilt die Schale in zwei ungleiche Hälften. Die hintere kleinere fällt steil ab, während die vordere gleichmässig gewölbt ist. Die vordere Lunula ist glatt, der Rücken bis zum Kiel mit concentrischen, gerundeten, gleich weit von einander stehenden Rippen verziert, deren Abstände und Höhe am Rande wechseln können. Jenseits des Kiels lösen sich diese Rippen in feine Streifen auf; ausserdem laufen auf dem steilen Felde oberhalb der Lunula deutliche Längsfurchen vom Wirbel aus.

Schloss der linken Klappe: Auf der dreieckigen Schlossplatte befindet sich ein schmal dreieckiger, ungefähr dem Hinterrande, mit dem

er eine schmale, spaltförmige Zahngrube bildet, parallel laufender, etwas gebogener Zahn, der theilweise mit dem Vorderrand verbunden, eine nur kleine Zahngrube mit demselben bildet. Die innere Seite des Hinterrandes und die demselben zugekehrte Seite des Hauptzahnes sind deutlich gerillt; wahrscheinlich auch dessen andere Seite.

Schloss der rechten Klappe: Der messerklingenartige, hohe Zahn läuft vom Wirbel aus am Hinterrand entlang. Der eingebuchtete Vorderrand bildet mit ihm eine ungefähr dreieckige, tiefe Zahngrube und verdickt sich am unteren Theil dieser Grube, um einen kleinen Seitenzahn entspringen zu lassen. Der Hauptzahn ist an beiden Seiten gerieft. Am kleinen vorderen Zahn liess sich eine Streifung nicht nachweisen.

Bemerkungen: Die Vertreter dieser Art zeichnen sich durch grosse Veränderlichkeit aus, wobei sie aber stets ihren Charakter bewahren. Wir finden bei ihnen Formen, die der Gattung *Myophoria* sehr nahe stehen, andere wieder, die in ihrer Gestalt fast für eine echte *Opis* gehalten werden können und beide Extreme sind durch Uebergänge verbunden.

Laube stellte diese Form in seiner Fauna von St. Cassian zu *Myophoria*, ohne irgend einen Grund dafür anzugeben. Die Schlösser sind gut gezeichnet, doch scheint **Laube** in der Beschreibung die beiden Klappen verwechselt zu haben, da er an der linken Klappe zwei kleine Zähne und an der rechten einen grossen Mittelzahn erwähnt. Seine erste Bestimmung von 1864, in der er *Myoph. lineata Münst.* als *Opis* anspricht, ist entschieden die richtigere gewesen, da *Myophoriopsis* der Gattung *Opis* dem Schlosse und der ganzen Gestaltung der Schale viel näher steht als der Gattung *Myophoria*.

Fundorte: Frauenalpe, Wettersteinalm, Haller Salzberg, Kienberg bei Ruhpolding, Fernersbach.

Original exemplare: Fig. 19, k. k. geol. Reichsanstalt, Fig. 17, 18, kgl. bay. Staatssammlung.

Astartopsis n. gen.

Schale gerundet, dreieckig, unten ebenso breit wie lang, stark gewölbt, gleichklappig. Die Wirbel sind aufgebläht, stark eingekrümmt, wenig nach vorne gebogen, berühren sich. Lunula zu beiden Seiten des Wirbels tief eingesenkt. Ein kaum hervortretender Kiel theilt die Schale in zwei sehr ungleiche Hälften. Die vordere, sehr grosse ist gleichmässig gewölbt, während die hintere steil abfällt. Der Rücken der Schale ist mit gleichmässig entwickelten, ungefähr 0.5 Millimeter von einander entfernten runden, dem Rande parallel laufenden Rippen verziert. An der vorderen und hinteren Lunula sind nur Anwachslinien zu sehen, an dem Theil hinter dem Pseudokiel finden sich ausser diesen hin und wieder die Ausläufer der Rückenrippen oder auch Längsstreifen. An der linken Klappe sind zwei, an der rechten ein mittelständiger Zahn, welche allseitig gekerbt sind, ausserdem werden weiter nach unten vom Rande Seitenzähne gebildet.

Astartopsis unterscheidet sich von *Astarte* durch die tief eingesenkten Lunulae und den länglichen medianen Zahn der rechten Klappe, von *Opis* durch die beiden kurzen, randlich gestellten Zähne der linken

Klappe. Aeusserlich ist *Astartopsis* nur durch etwas stärkere Rippen und den Mangel eines deutlichen Kiels von *Myophoriopsis* zu trennen, während die Bezahnung eine gänzlich verschiedene ist.

Astartopsis Richthofeni Stur sp.

Tab. IX, Fig. 20—22.

1868. *Myophoria Richthofeni* Stur, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, pag. 559.

1873. *Corbula Richthofeni* Gümbel, Sitzungsbericht d. kgl. bayer. Akad. d. Wissenschaften, II, 1, pag. 79—80.

Schale rundlich dreieckig, stark gewölbt, gleichklappig. Die Wirbel sind stark eingekrümmt, etwas nach vorne gebogen, berühren sich. Lunula zu beiden Seiten des Wirbels tief eingesenkt. Zur hinteren Lunula ist die Schale von einer geraden, scharfen Kante steil eingebogen. Der Rücken ist von der, die vordere Lunula begrenzenden Kante an bis zum Kiel mit gleichmässig entwickelten, rundlichen, in gleichen Zwischenräumen aufeinander folgenden, concentrischen Rippen verziert, die auf den übrigen Theilen der Schale kaum sichtbar sind. Ausserdem kann auf dem, unter dem Kiel befindlichen Felde eine zarte Längsstreifung auftreten.

Schloss der rechten Klappe: Unter dem Wirbel erheben sich an beiden Seiten an dem in einen spitzen Winkel geknickten Schlossrande zwei kleine scharfe Zähne. Sie schliessen eine dreieckige, tiefe Zahngrube ein, deren Boden die kleine Schlossplatte bildet. Beide Zähne sind gerichtet, und wo die Lunulae endigen, sind jederseits am Rande schwache Seitenzähne entwickelt.

Schloss der linken Klappe: Unter dem Wirbel befindet sich ein schief gestellter, kräftiger, länglich dreieckiger Zahn, der mit dem Vorderrande zusammenhängend, an beiden Seiten kleine schmale, aber tiefe Zahngruben aufzuweisen hat. Er ragt sehr hervor und ist an seinen äusseren Flächen mit Furchen versehen. Der vordere Seitenzahn am Rande besonders deutlich.

Da an dem aus den Nordalpen vorliegenden Materiale kein Schloss zu gewinnen war, so habe ich mich bei Beschreibung des Schlosses an Exemplare von den rothen Raibler-Schichten vom Sehlern gehalten und diese auch abgebildet.

Fundort: Gleirseenthal.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Opis Hoeninghausii Klipstein sp.

Tab. IX, Fig. 23.

1843. *Cardita Hoeninghausii* Klipstein, Beiträge, pag. 254, Tab. 16, Fig. 20.

1865. *Opis Hoeninghausii* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, 41, Tab. XVI, Fig. 1.

Schale ungefähr rundlich dreiseitig, stark gewölbt. Wirbel nach vorne gebogen und eingerollt. Ein rundlicher, von diesem auslaufender Kiel theilt die Schale in zwei ungleiche Hälften, von denen die hintere flügelartig ausgezogene, gewöhnlich die grössere ist. Eine nach dem Unterrand an Breite zunehmende, seichte Furche scheidet den Kiel von dem weniger gewölbten Buckel. Am Vorderrand ist die Schale halb herzförmig eingedrückt und bildet eine tiefe, scharf begrenzte Lunula.

Der Rücken ist in gleichen Abständen von zahlreichen rundlichen, concentrischen Rippen bedeckt, die sich auf der vorderen Lunula und dem hinteren Flügel als viel zahlreichere feine Streifen fortsetzen. In der Längsfurche laufen ausserdem 2—3 Rippen entweder ganz oder nur theilweise vom Wirbel zum Unterrand.

Das Schloss ist leider nirgends erhalten, und muss ich daher auf die von Laube gegebene Abbildung verweisen.

Fundort: Haller Salzberg.

Original exemplar: K. k. geol. Reichsanstalt.

Megalodontidae.

Megalodus triquetter Wulf.

Tab. IX, Fig. 24—25.

1793. *Cardium triquetrum* Wulfen, Abhandlungen vom Kärnten'schen pfaenschweifigen Helmintholith oder dem sogenannten opalisirenden Muschelmarmor, Erlangen bei Joh. Jac. Palm.
1862. *Megalodon triquetter* Gümbel, Die Dachsteinbivalve etc., Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., Bd. XLV, pag. 362, Tab. III, Fig. 7, 8.
1880. *Megalodus triquetter* Hoernes, Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XLII, II. Abth., pag. 110, Tab. I, Fig. 2, 3.

Steinkern gleichklappig, mässig gewölbt; wenn der Winkel von Hinter- und Unterrand als untere Spitze betrachtet wird, herzförmig, und zwar fallen dann der Wirbel und die Ausbuchtung des Vorderrandes in eine Ebene, die senkrecht zur Medianebene gelegt wird. Die Wirbel sind stumpf, wenig nach vorne gebogen und stehen ziemlich weit auseinander. Der Hinterrand ist wie der Unterrand sanft gekrümmt, der Vorderrand nach unten zu vorgezogen. Vom Wirbel läuft eine Art Kiel, von welchem die Schale nach hinten eingebogen ist, zur hinteren Ecke. Der vordere Muskeleindruck ist tief eingesenkt; der hintere befindet sich am Kiel und ist viel flacher.

Schloss der linken Klappe: Nach dem erhaltenen Abdruck und im Vergleich mit dem der rechten Klappe muss die verhältnissmässig breite Schlossplatte zwei ungefähr halbmondförmig gekrümmte, nahe bei einander gelegene, mit ihrer concaven Seite halb nach aussen und unten gekehrte Zähne getragen haben.

Schloss der rechten Klappe: Die Schlossplatte besitzt zwei Zähne. Ein kräftiger nach vorne und unten gekrümmter Zahn liegt in der Nähe des Wirbels, ein zweiter kleinerer ovaler über dem vorderen Muskeleindruck. Die zwischen ihnen befindliche Zahngrube ist durch einen, wie der erste Zahn laufenden niedrigen Kamm getheilt, so dass sie zur Aufnahme der beiden sichelartigen Zähne der linken Klappe bestimmt ist. Junge Exemplare scheinen im Allgemeinen flacher zu sein, als ausgewachsene.

Fundorte: Erslucht bei Zirl.

Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Megalodus compressus n. sp.

Tab. IX, Fig. 1—3.

Schale wenig gewölbt, Umriss wie der Durchschnitt einer phrygischen Mütze. Hinterrand sanft, zum Wirbel stärker gekrümmt, ebenso

der Unterrand. Vorderrand sehr kurz, unter dem Wirbel eingebogen, vor der Schlossplatte ausgezogen. Wirbel in einer Ebene stark nach vorne gedreht, Spitze etwas nach aussen gewandt, wenig von der übrigen Schale vortretend. Dadurch, dass vor dem Wirbel die Schale eingedrückt ist, entsteht eine Art Lunula. Hinter dieser Lunula fällt die Schale längs dem Wirbel steil nach innen ein, so dass ein Kiel und unter diesem ein schmales, rauhes, von Furchen durchzogenes Feld gebildet wird, welch letzteres wahrscheinlich das Ligament aufnahm. Oberfläche mit zahlreichen, besonders gegen den Rand zu hin und wieder stärker vortretenden Anwachsstreifen verziert. Schlossplatte dick, gross, in der Form einer Bohne. Vor derselben an der Ausbuchtung des Vorderrandes liegt der nicht besonders tief eingesenkte vordere Muskeleindruck.

Schloss der linken Klappe besitzt einen am inneren Rande der Schlossplatte befindlichen, oben dem Wirbel zu gekrümmten Hauptzahn. Ueber diesen und zwischen ihm und dem Vorderrand befinden sich zwei Zahngruben. Ueber ersteren kann sich an der Schlossplatte eine zahnartige Verdickung bilden. Dieser obere Theil der Schlossplatte scheint auch, wenn er flach ist, quasi als Zahn zu fungiren, da er stärker vortritt als bei der rechten Klappe, wo die entsprechende Platte etwas eingesenkt ist.

Schloss der rechten Klappé: Unter dem Wirbel liegt ein siehelförmiger und auf dem vorderen Theil der Platte ein länglich-kegelförmiger Zahn. Beide Zähne schliessen eine parallel dem ersten laufende, krumme Zahngrube ein. Die obere flache Schlossplatte ist etwas eingesenkt.

Megalodus compressus unterscheidet sich von *M. complanatus* Gümbel, der einzigen Form, mit der er verglichen werden könnte, durch eine viel rundlichere Gestalt, den in einer Ebene gedrehten und etwas nach aussen gewandten Wirbel und die verschiedene Gestaltung der Schlossplatte und Stellung der Zähne.

Fundort: Unterhalb des Erlsattels bei Zirl.

Originalexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Lucinidae.

Fimbria (Corbis) Mellongi v. Hauer sp.

Tab. VI, Fig. 4—6.

1857. *Corbis Mellongi v. Hauer*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten, pag. 15, Tab. III, Fig. 1—5.

1865. *Lucina bellona Morris*, *Schafhüttl*, Jahrb. für Min., pag. 794, Tab. VI, Fig. 7.

Schale sehr dick, rund, gewölbt, gleichklappig. Wirbel etwas nach vorne gedreht, eingekrümmt, berühren sich. Ligament äusserlich; am Hinterrand in einer schmalen, tiefen Rinne; am Vorderrand in einer kurzen, breiten Lunula. Oberfläche mit scharfen, unregelmässig stark hervortretenden, concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Schlossrand breit, gerundet, vor dem Wirbel etwas eingebuchtet, schief nach innen geneigt.

Schloss der rechten Klappe: Von der wulstigen, geneigten Schlossplatte ragen unter dem Wirbel 2 kräftige, nach unten divergirende, oben durch eine Leiste verbundene Zähne hoch hervor. Sie haben die Gestalt eines Hufeisens. Am Hinterrand befindet sich ausserdem ein leistenförmiger Seitenzahn.

Schloss der linken Klappe: Am untersten Rand der Schlossplatte, in der Medianlinie, erhebt sich von einer tiefen, hufeisenförmigen Zahngrube umgeben, der kräftige, rundlich dreieckige Hauptzahn hervor. Am Hinterrand ebenfalls ein Seitenzahn.

Muskeleindrücke konnte ich nicht beobachten und verweise daher auf die Angaben von Hauer.

Fundorte: Ostreenkalke von der Wettersteinalpe, Frauenalpe, Lerchenstock, Thorthal, Haller Anger, Zirl, Niederkaiseralp, Schwarzaeche bei Ruhpolding etc.

Originallexemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Fimbria (Corbis) astartiformis Münster sp.

Tab. IX, Fig. 7—9.

1841. *Isocardia astartiformis* Münt., Beiträge, IV, pag. 87, Tab. 8, Fig. 24.

1865. *Corbis astartiformis* Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II, pag. 37, Tab. XV, Fig. 5.

Schale rundlich, etwas breiter wie hoch, gewölbt, gleichklappig. Wirbel etwas nach vorne gerückt, eingekrümmt, berühren sich. Ligamentfurchen hinten schmal, lang; vorne rundlich, kurz. Oberfläche mit wulstigen Anwachsstreifen bedeckt. Schlossrand wenig gekrümmt, vor dem Wirbel nicht eingebuchtet.

Schloss der rechten Klappe: Schlossplatte nur wenig nach innen geneigt. Beide unter dem Wirbel gelegene Hauptzähne sind durch eine Verbindungsleiste hufeisenförmig. Ein leistenförmiger Seitenzahn zieht sich am Hinterrand entlang.

Schloss der linken Klappe: Der kräftige, dreieckige, unter dem Wirbel gelegene Hauptzahn ist weit nach innen gerückt und wird von den tiefen, vereinigten Zahngruben begrenzt. Hinter diesem Zahn ist die Schlossplatte geneigt. Seitenzahn nicht sehr kräftig.

Muskeleindrücke konnten nicht constatirt werden. Diese Species unterscheidet sich von der vorübergehenden durch geringere Grösse, mässige Wölbung, stärkere Anwachsstreifen, wenig geneigte Schlossplatte und kaum merkliche Einbuchtung des Vorderrandes.

Fundorte: Riss am Wechsel, Frauenalpe, Haller Salzberg, Gleirsethal, Kienberg bei Seehaus etc.

Originallexemplare: Fig. 9, k. k. geol. Reichsanstalt, Fig. 7, 8, kgl. bayer. Staatssammlung.

Cardiidae.

Myophoricardium nov. gen.

Schale gleichklappig, gewölbt, rundlich dreieckig, in ihrem Umriss sehr wechselnd, bald ist sie nach beiden Seiten ausgezogen, breiter als lang, bald nimmt sie an Breite ab und wird schlanker. Wirbel eingekrümmt und berühren sich. Von demselben zieht sich ein durch steiles Abfallen der Schale zum Hinterrand gebildeter Kiel herunter. Feine concentrische runde Rippen bedecken die Oberfläche in ungefähr gleichen Abständen, nur nach dem Rande zu können sie unregelmässig werden. Schlossrand gerundet. Ligament äusserlich, liegt in einer kurzen Rinne am Hinterrand, zieht sich unter dem Wirbel hindurch und endigt am Vorsprung des Vorderrandes.

Die rechte Klappe besitzt einen unter dem Wirbel gelegenen dreieckigen Hauptzahn und einen am Hinterrand gelegenen kleinen leistenartigen Zahn. Die linke Klappe einen vorderen stark entwickelten und einen kleinen hinteren Zahn, von denen der erstere kräftig gerieft ist.

Ausserdem treten an beiden Klappen vom Rande gebildete Seitenzähne auf.

Myophoricardium unterscheidet sich von *Myophoria* nur durch das Schloss und das Auftreten von randlichen Seitenzähnen, von *Cardium* durch seine Gestalt, durch das Vorhandensein des hinteren Seitenzahnes an der rechten, eines kleinen hinteren und die Beschaffenheit des vorderen Zahnes an der linken Klappe, ferner durch die geringe Entwicklung der Seitenzähne.

Myophoricardium lineatum n. sp.

Tab. X, Fig. 10—14.

1863. *Cypricardia rostrata* Sow. *Schafhäütl*, Südbayerns Lethaea geognostica, pag. 380, Tab. LXV f, Fig. 18 a, b.

Schale gleichklappig, meist stark gewölbt, rundlich dreieckig. Vorderrand gerundet; Hinterrand jenseits des Wirbels etwas ausgebogen, verläuft dann ungefähr geradlinig und endet in einer stumpfen Spitze am Unterrand. Wirbel eingekrümmt, etwas nach vorne gewandt, berühren sich. Ein vom Wirbel zur unteren Ecke des Hinterrandes laufender kantiger Kiel wird durch das steile Abfallen der Schale gebildet, die muldenartig eingedrückt ist. Feine concentrische, dicht neben einander liegende Rippen bedecken die Oberfläche. Schlossrand gerundet. Ligament äusserlich, liegt in einer kurzen Furchung am Hinterrand, zieht sich unter dem Wirbel hindurch und endet am Vorsprung des Vorderandes in einer Rinne.

Schloss der rechten Klappe: Der kräftige, unter dem Wirbel befindliche Hauptzahn ist mit dem vorragenden, beim Wirbel sich ihm zuwendenden Vorderrand verbunden und schliesst mit ihm eine dreieckige, tiefe Zahngrube ein. Sowohl Wände, wie Boden derselben sind energisch gefurcht. Am Hinterrand erhebt sich unter dem Wirbel ein kurzer, leistenartiger, niedriger Nebenzahn, der vom Hauptzahn durch eine kleine Zahngrube getrennt wird. Am Vorder- und Hinterrand befinden sich Seitenzähne, von denen der hintere, weniger weit vom Wirbel entfernt, am kräftigsten entwickelt ist.

Schloss der linken Klappe: Das Schloss ist mit zwei Zähnen versehen. Der unter dem Wirbel gelegene, hintere, sehr kleine Zahn ragt nur wenig hervor, von ihm ist der scharfe, kurz vor dem Wirbel am Vorderrand entspringende hohe Hauptzahn durch eine dreieckige Zahngrube geschieden. Derselbe ist an beiden Seiten und am Kamm gefurcht. Die Seitenzähne sind ebenso wie bei der rechten Klappe.

Bemerkungen: Auffällig und in hohem Grade interessant ist die energische Streifung des Hauptzahnes der linken Klappe und die entsprechende Furchung der die Zahngrube an der rechten Klappe begrenzenden Seiten, die am Vorderrand rippenartige Anschwellungen veranlasst.

Nicht allein diese Erscheinung, sondern auch die Gestalt der Schale lässt auf verwandtschaftliche Beziehungen zu den Trigoniiden,

speciell zu den Myophorien schliessen, mit deren Schloss sie in den Grundzügen in Einklang zu bringen sind.

Schafhäutl hatte die Streifung der Zähne und die grosse äussere Aehnlichkeit mit Myophoria erkannt, glaubte aber nach einem von ihm beobachteten Schlosse die Form zu *Cypriocardia* stellen zu müssen.

Fundorte: Graseck und Partnachklamm bei Partenkirchen, Frauenalpl, Haller Salzberg, Riss am Wechsel, Judenbach bei Miemingen, Riessgänge am Wilden Kaiser, Kienberg, Staufen etc.

Original exemplare: Fig. 13, 14, k. k. geol. Reichsanstalt, Fig. 10—12, kgl. bayer. Staatssammlung.

Glossophora.

Scaphopoda.

Dentalium undulatum Münster.

Tab. X, Fig. 15, 16.

1834. *Dentalium undulatum Münster*, bei Leonh. n. Bronn, Jahrbuch, pag. 10.

1841. *Dentalium undulatum Münster*, Goldf. Petref. germ., III, pag. 3, Tab. 166, Fig. 8.

1841. *Dentalium undulatum Münster*, Beiträge, IV, pag. 91, Tab. IX, Fig. 6.

1869. *Dentalium undulatum Laube*, Die Fauna der Schichten von St. Cassian, IV, pag. 44, Tab. XXXV, Fig. 8.

Schale verjüngt sich allmählig nach unten, ist wenig gekrümmt, meist im Durchschnitt elliptisch, weil seitlich etwas comprimirt. Die Oberfläche ist mit feinen, dicht nebeneinander liegenden, auf der Längsachse schräg gestellten Anwachsstreifen bedeckt. Kurz vor der Mündung verdickt sich die Schale nach Innen, wird aber dann dem Rand zu schnell dünn, der gewöhnlich daher nicht erhalten ist. Durch diese Eigenthümlichkeit erklärt sich auch die sonderbare Form der Steinkerne dieser Art, die oben sehr breit, sich schnell einschnüren und dann nach unten zu sich gleichmässig verjüngen.

Fundorte: Kienberg, Loedensee und Schwarzache bei Seehaus.

Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Dentalium arctum Pichler.

Tab. X, Fig. 17.

1857. *Dentalium arctum Pichler*, Zur Geognosie der Tiroler Alpen, Neues Jahrbuch, pag. 695.

Die etwas zusammengedrückte, sehr dicke, sich allmählig verjüngende, mehr oder weniger gekrümmte Schale ist mit recht unregelmässigen, zum Theil kräftig entwickelten Längsrippen verziert, die wiederum von schräg gestellten feineren, aber nicht minder unregelmässigen Anwachsstreifen geschnitten werden.

Bemerkungen. Charakteristisch für diese Species ist, dass gewöhnlich das System der Längsrippen nicht continuirlich von oben nach unten läuft, sondern öfters durch Anwachsstreifen Unterbrechungen erleidet, wodurch eine ganz andere Anordnung herbeigeführt wird.

Fundorte: Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel und Calvarienberg bei Zirl, Kienberg und Schwarzache bei Seehaus etc.

Original exemplare: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Gastropoda.*Neritopsis pauciornata n. sp.*

Tab. IX, Fig. 18.

Schale breit und kurz, mit ungefähr drei rundlichen Umgängen, von denen die beiden ersten nur klein, der letzte aber sehr stark entwickelt ist. Die Oberfläche erscheint durch sehr starke Querwülste und weniger stark entwickelte Längsrippen grob gegittert. An den Vereinigungsstellen beider Rippensysteme entstehen leichte Anschwellungen. Ausser diesen Systemen sind noch zahlreiche, kleine Längsrippen sichtbar, die wieder von dicht aneinanderliegenden Anwachsstreifen gekreuzt werden. Die Mundöffnung ist nicht sichtbar.

Neritopsis pauciornata unterscheidet sich von *N. ornata* durch kräftigere und weiter auseinanderstehende Längsrippen.

Fundorte: Lavatsch, Rammelsbach bei Seehaus, Rauschenberg bei Rubpolding.

Originalexemplare: K. k. geol. Reichsanstalt.

Loxonema binodosa n. sp.

Tab. X, Fig. 19.

1865. (?) *Cerithium sex costatum* Schafhäütl, Jahrb. für Min., pag. 799, Tab. VI, Fig. 13.

Schale schlank, gestreckt, mit ungefähr 10 Umgängen, die sich nach unten zu allmähig verjüngen und kaum nach Aussen gewölbt erscheinen. Die Umgänge liegen dicht aneinander, es greift sogar die untere Seite des oberen Umganges etwas über den nächstfolgenden, darunter gelegenen herüber, so dass die Seiten der Schale fast geradlinig begrenzt erscheinen. Die Oberfläche ist mit verhältnissmässig weit auseinanderliegenden, geraden oder nur wenig gekrümmten, oben und unten am Umgang zu Knötchen anschwellenden, niedrigen Rippen verziert, die gewöhnlich untereinander liegen und daher in Reihen angeordnet erscheinen. Die Mündung ist rundlich, oben etwas ausgezogen. Die sehr dünne Aussenlippe ist rundlich; Innenlippe schwach entwickelt.

Diese Art steht *Loxonema nodosa* Laube aus St. Cassian sehr nah und unterscheidet sich nur durch die doppelte Anschwellung der Rippen.

Fundorte: Partnachthal, Haller Anger, Haller Salzberg, Calvarienberg und Ersattel bei Zirl, Riessgänge am Wilden Kaiser etc.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Scalaria fenestrata n. sp.

Tab. X, Fig. 20, 21.

1865. *Melania bicarinata* Schafhäütl, Jahrb. für Min., pag. 800, Tab. VI, Fig. 14.

Schale gedrungen, kurz; ungefähr 5—6 Umgänge liegen dicht auf einander auf. Dieselben sind mit scharfen Längs- und Querrippen verziert. Erstere liegen am oberen Theil der Windungen ziemlich nahe an einander, die Entfernung vergrössert sich allmähig bis zur Rippe, die in der Mitte des Umganges liegt. Die dann schief nach innen geneigte Schale besitzt nur noch eine kurz über der Naht gelegene Rippe. Die Querrippen sind in fast gleichmässigen Abständen angebracht,

liegen gewöhnlich bei allen Umgängen in einer Linie und verschmelzen mit den Längsrippen zu scharfen Knötchen. Die Mündung ist rund und ziemlich gross.

Bemerkungen. *Sc. fenestrata* unterscheidet sich hauptsächlich von *Sc. binodosa Münster* durch innige Verwachsung der Umgänge und eine weit schärfere und feinere Ornamentik. Möglicherweise ist sie nur eine Varietät derselben.

Fundorte: Haller Anger, Haller Salzberg.

Originalexemplare: Universitätssammlung in Innsbruck.

Melania multistriata n. sp.

Tab. X, Fig. 22.

Schale kurz, mehr oder weniger zusammengedrückt. Ungefähr 7 Umgänge, die nach oben zu rasch an Umfang zunehmen und etwas in einander gedrückt erscheinen. Der letzte Umgang ist stark aufgebläht. Die Oberfläche ist mit zahlreichen, nah neben einander liegenden, gerundeten Längsrippen bedeckt. Nach unten wird bei den Umgängen das System von einer stärker vortretenden Rippe begrenzt, von der aus die glatte Schale steil einfällt und bei einer nah über dem darunter liegenden Umgang befindlichen Knickung nochmals eine Rippe bildet. Mundöffnung oval ausgezogen. Aussenlippe dünn, etwas ausgebuchtet.

Die Form der Schale variirt beträchtlich in ihrer Länge, entweder sind die ersten Umgänge sehr klein, so dass der letzte dieselben zusammengenommen an Höhe übertrifft und die Gestalt erscheint breit aber kurz, oder der Unterschied der Umgänge ist kein so grosser und das Gehäuse ist gestreckter.

Fundorte: Haller Anger, Haller Salzberg, Ersattel und Calvarienberg bei Zirl.

Originalexemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

Cephalopoda.

Tetrabranchiata.

Nautiloidea.

Orthoceras sp.

Nur als Steinkern erhalten, klein. Scheidewände stark gewölbt, Siphon central. Eine Bestimmung ist bei dem schlechten Erhaltungszustand nicht möglich.

Fundort: Rausehenberg bei Ruhpolding.

Pleuronautilus oenanus Mojs.

1882. *Pleuronautilus oenanus v. Mojsisovics*, Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 279, Tab. LXXXVII, Fig. 2.

Ein Exemplar aus den sandigen Schichten mit *Trach. oenanum* und *Trach. Medusae* vom Haller Salzberg befindet sich in der geol. Reichsanstalt in Wien.

Nautilus sp.

Ein sehr verdrücktes Exemplar fand ich in den Ostreenkalken bei den Riessgängen am Wilden Kaiser. Dasselbe ist ziemlich gross und scheint eine glatte Schale zu besitzen. Eine Speciesbestimmung war bei dem mangelhaften Erhaltungszustand nicht möglich.

*Ammonoidea.**Arcestidae.**Joannites cymbiformis (Wulfen) Mojs.*

Literatur bei v. Mojsisovics, 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 170.

Mojsisovics erwähnt, dass aus verschiedenen Localitäten der Nordalpen in den Raibler-Schichten *J. cymbiformis* vorkommt, so z. B. am Haller Salzberg.

*Ceratitidae.**Trachyceras Medusae Mojs.*

Tab. X, Fig. 23.

Schale nicht sehr eng genabelt, schmal, seitlich wenig gewölbt. Oberfläche mit kräftigen, wellenförmig gebogenen, auch dichotomirenden Rippen verziert, die auf dem Externtheil durch eine tiefe Kiefurche getrennt werden. Sie schwellen an den Rändern derselben zu scharfen spitzen Knoten an, die weit stumpfer in 4—5 Spiralreihen angeordnet auf dem übrigen Theil der Schale auftreten. Mundsaum wie die Rippen wellenförmig gebogen, ventral spitz ausgezogen.

Bemerkungen: Ausser den angegebenen Knoten scheinen noch kleinere vorzukommen, doch kann man es bei dem Erhaltungszustand der Schale nicht mit Bestimmtheit angeben.

Nach Mojsisovics gehört *Trach. Medusae* in die Gruppe von *Trach. Aonoides*.

Fundort: Haller Salzberg.

Original exemplar: K. k. geol. Reichsanstalt.

Trachyceras oenanum Mojs.

1882. *Trachyceras oenanum* v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 112, Tab. XXXVI, Fig. 5.

Trachyceras oenanum unterscheidet sich von *Trach. Medusae* nur durch die breiteren und weniger zahlreichen Rippen. Das Original exemplar stammt vom Haller Salzberge und aus denselben Schichten, in welchen *Trach. Medusae* vorkommt. Dass *Trach. oenanum* und *Trach. Medusae* einer Species angehören, scheint mir nicht ausgeschlossen, da der Erhaltungszustand beider Exemplare zu wünschen übrig lässt.

*Pinacoceratidae.**Sageceras Haidingeri Hau.*

Literatur bei v. Mojsisovics, 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 189

Aus den Ostreenkalken von Zirl befindet sich in der geol. Reichsanstalt in Wien ein dieser Species zugeschriebenes Exemplar.

*Ptychitidae.**Carnites floridus Wulfen sp.*

Tab. X, Fig. 24

1793. *Nautilus floridus Wulfen*, Ueber den kärntnerischen pfauschweifigen Helmintholith, pag. 113, Tab. XVIII, Fig. 16; Tab. XXII, Fig. 15, 16; Tab. XIII, Fig. 16.
 1846. *Ammonites floridus Hauer*, Ueber die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg, pag. 22, Tab. I, Fig. 5—14.
 1873. *Pinacoceras floridum Mojsisovics*, Das Gebirge um Hallstadt, I, pag. 58, Tab. XXII, Fig. 15, 16; Tab. XXV, Fig. 1—6.
 1882. *Carnites floridus Mojsisovics*, Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 228, Tab. L, Fig. 5—8; Tab. LI, Fig. 1—8.

Schale flach, scheibenförmig, involut, mit feinen, wellenförmig gebogenen, seichten Rippen versehen, von denen einige in gleichmässigen Abständen mehr anschwellen können. Am schmalen Externtheil, der gerade abgestutzt ist, laufen zwei Rinnen entlang, die eine runde Rippe in der Mitte einschliessen.

Fundorte: Haller Salzberg, Gschnürgraben am Lavatsch.

Original exemplar: Kgl. bayer. Staatssammlung.

V. Crustacea.

Entomostraca.

In den foraminiferenführenden Mergeln kommen auch Ostracoden vor; unter den im Allgemeinen nicht zahlreich vertretenen Resten habe ich *Bairdia* nachweisen können.

Fundorte: Haller Anger.

VI. Pisces.

Selachii.

Zähne von *Aerodus* und *Strophodus* sind in wenigen Exemplaren vorhanden und gehören zu den Seltenheiten. Sie kommen am Haller Anger, Haller Salzberg und am Rauschenberg vor.

Ganoidei.

Von Ganoiden sind einige Schuppen erhalten, die aber weiter nicht bestimmbar sind.

Teleostei.

Zähne von *Saurichthys*, welche jedenfalls der Species *Saur. acuminatus Agg.* angehören, kommen hier und da vor, sind aber sehr selten.

VII. Reptilia.

Von *Nothosaurus* kenne ich nur einen Zahn, der von den im Muschelkalk vorkommenden gar nicht verschieden ist und wohl *N. Münsteri* angehören dürfte. Er stammt vom Loedensee.

Ein *Simosaurus* zugehöriger kleiner Zahn ist in den Cardita-Oolithen vom Rauschenberg gefunden worden.

Ausserdem ist ein fragmentarisches Os Ileum aus den Ostreenkalken vom Predigtstuhl wohl zu *Nothosaurus* zu stellen.

Von einem kleinen *Placodus* liegen einige Zähne vom Kienberg bei Seehaus vor.

V. Paläontologische Betrachtungen.

Von den beschriebenen Thierformen sind die Bivalven am zahlreichsten mit 27 Gattungen und insgesamt mit 40 Arten vertreten; sie nehmen ungefähr die Hälfte der ganzen Fauna ein, welche sich auf 86 Vertreter beläuft. In ihrer Gesamtheit bieten sie nicht besonders viel Interessantes, dagegen haben sich zwischen mehreren Familien Beziehungen ergeben, welche einer Besprechung werth sind.

In der Familie der Trigoniiden sind *Myoph. fissidentata* und *Myoph. Whateleyae* Formen, welche zwei verschiedene Typen einer und derselben Gattung wiedergeben. *Myophoria Whateleyae* steht entschieden von allen bekannten Vertretern dieser Gattung *Trigonia* am nächsten. Nicht allein das Schloss mit den energisch gestreiften Zähnen hat grosse Aehnlichkeit mit dem von *Trigonia*, sondern auch die Gestaltung der Schale kommt dieser sehr nahe. Bei *Myoph. fissidentata* weist das gänzliche Fehlen jeglicher Kerbung an den Zähnen und die deutliche Furchung an beiden Mittelzähnen auf eine nähere Verwandtschaft mit *Schizodus* hin, während die Form der Schale beträchtlich von jener der Trigoniiden im Allgemeinen abweicht. *Myophoria Whateleyae* wäre demnach der jüngere, *Myophoria fissidentata* der ältere Typus dieser Gattung, woraus auch, abgesehen von anderen Fällen, geschlossen werden kann, dass die Kerbung der Zähne ein Attribut der jüngeren Formen sei.

Die neue Gattung *Gruenewaldia* gehört zwar noch in die Familie der Trigoniiden, weist aber auch Beziehungen zu *Astarte* auf. Die äussere Form der Schale trägt noch vollkommen den Charakter der Trigoniiden, auch das Schloss beider Klappen lässt sich in den Grundzügen un schwer mit dem letzterer in Einklang bringen. Dadurch aber, dass die beiden Hauptzähne der linken Klappe dem Rande zurücken und beide gleich stark ausgebildet sind, der Leisten Zahn der rechten Klappe mit dem Hinterrand verschmilzt, der Hauptzahn stärker entwickelt ist, hat das Schloss sich dem von *Astarte* genähert. Die Kerbung der Zähne fällt als charakteristisches Merkmal eines Theiles der Trigoniiden fort, da eine gleiche, und zwar recht constante bei *Astarte* und *Opis* nachzuweisen ist. Die Ornamentik und auch der Schlossbau bei *Gruenewaldia decussata*, der einzigen bekannten Art, ist vielen, wenn auch geringfügigen Veränderungen unterworfen, und dürfte diese Erscheinung nebenbei auch dafür sprechen, dass in *Gruenewaldia* eine Zwischen-, vielleicht auch eine Uebergangsform zu erblicken wäre.

Während *Gruenewaldia* noch bei den Trigoniiden untergebracht werden konnte, war das bei *Myophoriopsis* nicht der Fall. Die Gestaltung der Schale, besonders aber das Schloss sind so opisartig, dass man kaum eine Beziehung zu *Myophoria* herausfinden würde, wenn nicht *Myophoriopsis*, und zwar die einzige Art *Myophoriopsis lineata* so veränderungsfähig wäre wie *Gruenewaldia*. Man findet Formen, die allerdings

Myophoria in jeglicher Weise sehr fern stehen, andere sind aber Myophoria wiederum im Bau der Schale und in gewissem Grade auch im Schloss so ähnlich, dass man sie unwillkürlich miteinander in Verbindung bringen muss. Eine solche Form ist von Laube¹⁾ abgebildet worden. Der Mittelzahn der linken Klappe hat noch seine kräftige dreieckige Gestalt und ist ziemlich gerade gestellt, während die auch bei Myophoria im Allgemeinen wenig stark entwickelten Nebenzähne verloren gegangen sind. An der rechten Klappe hat sich der ursprüngliche Leistenzahn erhalten, während der in der Mitte gelegene Hauptzahn nicht allein ganz am Vorderrand liegt, sondern beträchtlich zurückgebildet, ganz winzig geworden ist. Man könnte eine Reihe zusammenstellen, von welcher das eine Endglied sich an Myophoria, das andere an Opis anschliessen würde.

Hieraus ist ersichtlich, dass ebenso wie durch Gruenewaldia Myophoria und Astarte verbunden sind, auch zwischen Myophoria und Opis durch Myophoriopsis verwandtschaftliche Beziehungen offenbar werden.

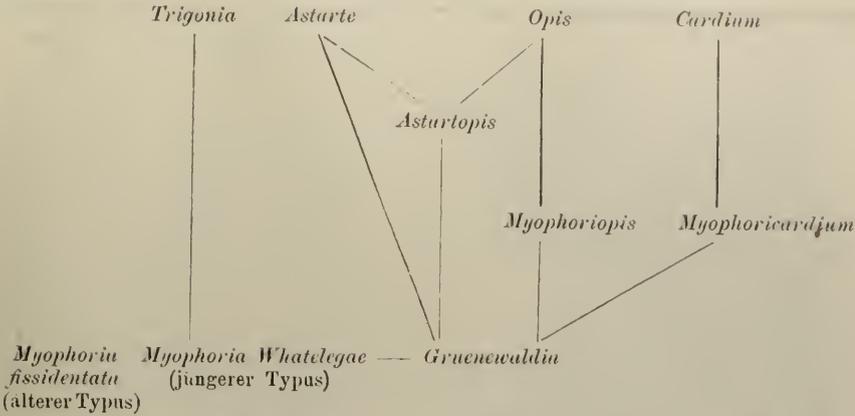
Ebenso lässt sich zwischen Astarte und Opis eine Verbindung durch Astartopsis herstellen. Die Schale von *Astartopsis Richthofeni* dürfte gerade der idealen Mittelform von Astarte und Opis entsprechen und erhält dadurch ein Gepräge, das sehr an Myophoria erinnert, wollte man von der vorderen, tief eingesenkten Lunula absehen. Das Schloss der linken Klappe mit seinen beiden schmalen Zähnen ist ungefähr wie bei Astarte ausgebildet, während der schräg gestellte, fast leistenartige, oft etwas gebogene Zahn der rechten Klappe dem von Opis ungemein ähnlich sieht. Ausserdem sind die tief eingesenkten Lunulae und der spitze Schlosskantenwinkel als auf Opis hinweisend in Betracht zu ziehen.

Schliesslich wäre noch die Gattung Myophoricardium mit der einzigen Art *Myophoricardium lineatum* zu besprechen, welche auf einen Zusammenhang zwischen Myophoria und Cardium hindeutet. Die äussere Gestalt trägt vollständig den Myophoriencharakter, während das Schloss mit den Seitenzähnen nähere Anklänge an das von Cardium erkennen lässt.

Vergleichen wir das Schloss von Myophoricardium mit dem von Gruenewaldia, so finden wir, dass an der linken Klappe der vordere Zahn hart an den Rand gerückt, als Hauptzahn dient, während der mittlere Hauptzahn von Myophoria, jetzt ganz am Hinterrand gelegen, fast nur angedeutet ist. An der rechten Klappe ist der Leistenzahn klein und kümmerlich; der in der Mitte gelegene Hauptzahn ist nicht so breit dreieckig, aber doch in seiner Function geblieben. Die deutliche Kerbung des Hauptzahnes der linken Klappe, die ich bei Cardium nicht entdecken konnte, würde nebenbei auch für die oben geäusserte Ansicht sprechen.

Um die eben besprochenen Beziehungen zu veranschaulichen, will ich die angeführten Gattungen tabellarisch zusammenstellen.

¹⁾ Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Tab. XVIII, Fig. 7.



Diese hier gegebene Zusammenstellung soll keine genealogische sein, denn es ist nicht sicher festzustellen, ob wir in *Gruenewaldia* etc. Uebergangs- oder nur Zwischenformen vor uns haben. Erst wenn die Bivalven aus älteren Schichten in Bezug auf Schloss und Gestalt der Schale eingehend untersucht worden sind, könnte man zu einem Schluss in dieser Frage kommen.

VI. Geologische Folgerungen aus der Fauna.

Da schon in frühester Zeit, wie aus der Literatur hervorgeht, die Fauna der Cardita-Oolithe, so spärlich sie auch bekannt war, von bedeutenden Alpengeologen für ident mit der damals schon bearbeiteten St. Cassianer Fauna gehalten worden ist, in neuerer Zeit aber diese Ansicht schwankend wurde, so ist es unsere Aufgabe, hier in erster Linie die Beziehungen beider Faunen zu prüfen. In zweiter Linie wollen wir sehen, welche Formen in den Torer-Schichten bei Raibl, den rothen Schichten des Schlernplateaus und den Schichten von Heiligenkreuz im Abteithale vorkommen.

Ich habe zu dem Zwecke die Fauna tabellarisch zusammengestellt und angegeben, in welchen von diesen Schichten jede einzelne Form vorkommt. In Bezug auf die St. Cassianer Fauna habe ich mich grösstentheils an Laube's ¹⁾ Werk gehalten, während ich bei dem Vergleich mit anderen Faunen theils nach v. Hauer's Beschreibung ²⁾, theils nach meinen Beobachtungen gegangen bin.

| | | St. Cassian | Rothe Schlern-Sch. | Torer Sch. Raibl | Heiligenkreuz |
|----|--|-------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1. | <i>Rotalia</i> | ? | . | ? | . |
| 2. | <i>Nodosaria</i> | ? | . | ? | . |
| 3. | <i>Polymorphina</i> | ? | . | ? | . |
| 4. | <i>Colospongia dubia</i> Laube | † | . | . | . |
| 5. | <i>Peronella Lovetzi</i> Zittel | † | . | . | . |
| 6. | <i>Thamnastraea Zitteli</i> Wöhrm. | . | . | . | . |

¹⁾ Laube Die Fauna der Schichten von St. Cassian, 1865.

²⁾ Hauer, Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten, 1857.

| | St. Cassian | Rothe Schleru- Sch. | Torer Sch., Raibl | Heiligen- kreuz |
|--|----------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
| 7. <i>Omphalophyllia boletiformis</i> Laube . . . | † | . | . | . |
| 8. <i>Montlivaultia tirolensis</i> Wöhrm. . . . | . | . | . | . |
| 9. <i>Traumatocrinus caudex</i> Dittmar sp. . . . | . | . | . | . |
| 10. <i>Encrinurus granulatus</i> Münster | † | . | . | . |
| 11. <i>Pentacrinus propinquus</i> Münster | † | . | . | . |
| 12. <i>Pentacrinus tirolensis</i> Laube | † | . | †? | †? |
| 13. <i>Astropecten Pichleri</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 14. <i>Cidaris dorsata</i> Braun | † | . | . | . |
| 15. <i>Cidaris Braunii</i> Desor | † | . | . | . |
| 16. <i>Cidaris Buchii</i> Münster | † | . | . | . |
| 17. <i>Cidaris Schwageri</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 18. <i>Cidaris Parastadifera</i> Schafhäütl | . | . | . | . |
| 19. <i>Cidaris Gümbeli</i> Wöhrm. | † | . | ? | . |
| 20. <i>Cidaris decoratissima</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 21. <i>Ceriopora cnemidium</i> Klipstein sp. . . . | † | . | . | . |
| 22. <i>Lingula tenuissima</i> Bronn | . | . | ? | ? |
| 23. <i>Spiriferina gregaria</i> Suess | . | . | . | . |
| 24. <i>Thecospira Gümbeli</i> Pichler sp. | † | . | . | . |
| 25. <i>Terebratula Bittneri</i> Wöhrm. | . | . | †? | . |
| 26. <i>Ostrea montis caprillis</i> Klipstein | ? | . | † | † |
| 27. <i>Ostrea vermicosata</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 28. <i>Ostrea mediocostata</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 29. <i>Ostrea Pictetiana</i> Mort. | . | . | . | . |
| 30. <i>Placunopsis fissistriata</i> Winkler sp. . . . | . | . | . | . |
| 31. <i>Placunopsis Rothpletzi</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 32. <i>Lima incurvostriata</i> Gümbel | . | . | †? | †? |
| 33. <i>Pecten filiosus</i> Hauer | . | . | † | . |
| 34. „ <i>Hallensis</i> Wöhrm. | . | . | † | . |
| 35. „ <i>Schlosseri</i> Wöhrm. | . | . | † | . |
| 36. „ <i>Subalternans</i> d'Orb. | † | . | † | . |
| 37. <i>Avicula aspera</i> Pichler | . | . | †? | . |
| 38. „ <i>Hallensis</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 39. „ <i>Gea</i> d'Orb. | † | . | † | . |
| 40. <i>Cassianella Sturi</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 41. <i>Daonella Lommeli</i> Wissm. sp. | † | . | . | . |
| 42. <i>Halobia rugosa</i> Guembel | . | . | . | . |
| 43. <i>Gervillia Bouëi</i> Hauer sp. | . | . | † | † |
| 44. „ <i>angusta</i> Goldf. | † | . | † | †? |
| 45. <i>Hoernesia Johannis</i> Austriae Klipst. . . . | † | † | † | . |
| 46. <i>Dinyodon intusstriatum</i> Emmerich sp. . . . | . | . | . | . |
| 47. <i>Mytilus alpinus</i> Guembel | . | . | . | . |
| 48. <i>Macrondon strigilatum</i> Münster | † | ? | † | . |
| 49. <i>Nucula subaequilatera</i> Schafhäütl | . | . | . | . |
| 50. <i>Nucula Telleri</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 51. <i>Leda tirolensis</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 52. <i>Myophoria fissidentata</i> Wöhrm. | . | † | . | . |
| 53. „ <i>Whateleyae</i> Boué sp. | † | † | † | † |
| 54. <i>Gruenewaldia decussata</i> Münster sp. . . . | † | †? | . | . |
| 55. <i>Anoplophora recta</i> Guembel | †? | . | † | †? |
| 56. <i>Cardita crenata</i> var. <i>Gümbeli</i> Pichler . . . | † | . | . | . |
| 57. <i>Astarte Rosthorni</i> Boué sp. | † | . | † | . |
| 58. <i>Myophoropsis lineata</i> Münster sp. . . . | † | . | . | . |
| 59. <i>Astartopsis Richthofeni</i> Stur sp. | . | † | . | . |
| 60. <i>Opis Hoeninghausii</i> Klipst. | † | . | . | . |
| 61. <i>Megalodus triquetus</i> Wulfen | †? | . | . | . |
| 62. <i>Megalodus compressus</i> Wöhrm. | . | . | † | . |
| 63. <i>Corbis Mellingeri</i> Hauer | . | . | † | † |
| 64. <i>Corbis astartiformis</i> Münster | † | † | . | . |

| | | St. Cassian | Rothe Schlern- Sch. | Torer Sch. Raibl | Heiligen kreuz |
|-----|--|----------------|---------------------------|---------------------|-------------------|
| 65. | <i>Myophoricardium lineatum</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 66. | <i>Dentalium undulatum</i> Münster | † | . | . | . |
| 67. | " <i>arctum</i> Pichler | . | . | . | . |
| 68. | <i>Neritopsis paucicornata</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 69. | <i>Loxonema binodosa</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 70. | <i>Scalaria fenestrata</i> Wöhrm. | . | . | . | . |
| 71. | <i>Melania multistriata</i> Wöhrm. | . | † | . | . |
| 72. | <i>Orthoceras</i> sp. | . | †? | . | . |
| 73. | <i>Pleuromutilus oenanus</i> Mojs. | . | . | . | . |
| 74. | <i>Nautilus</i> sp. | . | . | . | . |
| 75. | <i>Joannites cymbiformis</i> Mojs. | . | † | . | . |
| 76. | <i>Trachyceras Medusae</i> Mojs. | . | . | . | . |
| 77. | <i>Trachyceras oenanum</i> Mojs. | . | . | . | . |
| 78. | <i>Sageceras Haidingeri</i> Hau. | . | . | . | . |
| 79. | <i>Carnites floridus</i> Wulfen | . | . | . | . |
| 80. | <i>Bairdia</i> | ? | . | ? | . |
| 81. | <i>Acrodus</i> | † | . | ? | . |
| 82. | <i>Strophodus</i> | † | . | ? | . |
| 83. | <i>Saurichthys acuminatus</i> Agg. | ? | . | ? | . |
| 84. | <i>Nothosaurus</i> | . | . | . | . |
| 85. | <i>Simosaurus</i> | . | . | . | . |
| 86. | <i>Placodus</i> | . | . | . | . |
| | | 29 | 8 | 14 | 4 |

Von 86 verschiedenen Thierformen kommen 29 in den St. Cassianer, 8 in den rothen Raibler-Schichten des Schlerns, 14 in den Torer Schichten von Raibl und 4 in denen von Heiligenkreuz vor.

Trotzdem über ein Drittel der gesammten Fauna sowohl in den Cassianer Schichten der Südalpen, als auch in den Nordtiroler Cardita- und Raibler-Schichten vorkommt, ist es auffallend, dass Gastropoden wie Cephalopoden in dieser übereinstimmenden Gruppe nicht vertreten sind. Die Gastropoden sind durch 4 Gattungen vertreten; drei derselben, *Neritopsis*, *Loxonema* und *Scalaria* haben einen ausgesprochenen Cassianer Typus, wenn auch die Arten nicht identificirt werden konnten. Sie sind meistens recht schlecht erhalten und nicht recht zahlreich, so dass es nicht gelungen ist, festzustellen, inwieweit die Formen innerhalb einer Art variiren. Bei *Loxonema* konnte ich, wenn auch nicht in einer hinreichenden Menge, Schwankungen in der Höhe, Breite und Ornamentik beobachten, wodurch einzelne Exemplare Cassianer Formen ausserordentlich nahe kamen, doch genügten diese Erscheinungen nicht, um eine Gleichheit bestimmt hinzustellen. Wenn ein grösseres und besseres Material vorliegen wird, vor allen Dingen die St. Cassianer Gastropoden eingehender und in Bezug auf die Veränderungsfähigkeit der Arten genauer bearbeitet sein werden, wird man auch hier entscheiden können, ob wir es nur mit Varietäten oder mit bestimmt abgegrenzten Arten zu thun haben. Eine *Melania multistriata* ähnliche Form ist mir aus den St. Cassianer Schichten nicht bekannt, doch kommt diese Art, gewöhnlich aber etwas grösser, ziemlich häufig in den rothen Raibler-Schichten am Schlern vor.

Was die Cephalopoden, speciell die Ammoniten anbetrifft, so gehören fast alle, von den wenigen bekannten, nach Mojsisovics in die Zone des *Trachyceras Aonoides* und nehmen daher einen

wesentlich höheren Horizont als den der Zone des *Trachyceras Aon* ein. Das Fehlen der Cassianer Ammoniten ist aber leicht dadurch zu erklären, dass, wie wir später sehen werden, in den unteren Schichten, welche hauptsächlich Cassianer, aber keine Raibler Fossilien führen, Cephalopoden in dem behandelten Gebiet noch keine gefunden sind und wahrscheinlich auch gar nicht vorkommen.

Nach diesen Erörterungen würde, wie aus der Tabelle ersichtlich, der grössere Theil der in Vergleich gezogenen Fauna für eine unbedingte Analogie mit der Cassianer sprechen.

Alle 8 Arten, welche nach der Zusammenstellung auch in den rothen Raibler-Schichten des Schlern vertreten sind, kommen in einer geringmächtigen, petrographisch ähnlich entwickelten Bank vor, nur *Hoernesia Johannis Austriae*, *Myophoria Whateleyae* erscheinen auch in höheren, *Corbis astartiformis* tritt in tieferen Horizonten auf.

Die Fauna der Torer Schichten von Raibl ist in ihrer Gesamtheit ebenso wie die vorbergehende nicht bearbeitet und daher wenig bekannt, so dass man nur einen annähernden Vergleich wagen kann. 14 Formen sind mit derselben unzweifelhaft ident, 6 von denselben gehören zu den leitenden Fossilien, nämlich *Ostrea montis caprillis*, *Pecten filosus*, *Gervillia Bouëi*, *Myophoria Whateleyae*, *Astarte Rosthorni* und *Corbis Mellingeri*. Demnach ist, wie bereits früher erkannt worden, die Raibler Fauna nicht unbeträchtlich vertreten.

Schliesslich wären noch die Schichten von Heiligenkreuz in Vergleich zu ziehen, welche im Abteithale über den Cassianer und rothen Raibler-Schichten liegen und längere Zeit für selbstständige Schichten gehalten wurden. Sie haben mit dem oberen Horizont der Nordtiroler Cardita- und Raibler-Schichten, Opponitzer Schichten, Torer Schichten *Ostrea montis caprillis*, *Gervillia Bouëi*, *Myophoria Whateleyae* und *Corbis Mellingeri* gemein. Ich habe diese Schichten erwähnt, weil sie die einzigen Schichten in der Cassianer Gegend sind, welche den Torer Schichten ihren Fossilien nach entsprechen und ausserdem eine auffallende Aehnlichkeit mit der Nordtiroler Ausbildung aufweisen.

Fassen wir das Gesagte nochmals kurz zusammen, so finden wir, dass in der Fauna der Nordtiroler Cardita- und Raibler-Schichten ausser den 35 Individuen, welche ihnen eigenthümlich zu sein scheinen, erstens die Cassianer Fauna mit 29 Formen, zweitens die Raibler mit 14, drittens die vom Schlern (als dazwischen stehend betrachtet) mit 8 eingeschlossen ist.

Wie diese einzelnen Thierzonen in den Horizonten vertheilt sind, wird in einem späteren Capitel besprochen werden.

VII. Beziehungen zu älteren und jüngeren Faunen.

Mit der Fauna des Wellenkalkes, wie sie in der alpinen Ausbildung des Muschelkalkes enthalten ist, lassen sich keinerlei Analogien auffindig machen, während mit der des ausseralpinen Hauptmuschelkalkes sich verschiedene Vergleichspunkte ergeben.

Die Interambulacralplatten, welche mit Stacheln von *Cid. Schwageri* zusammen vorkommen, und welche ich einstweilen als zugehörig betrachte, haben grosse Aehnlichkeit mit solchen von *Cid. grandaeva* und

weisen auf nähere Beziehungen zwischen beiden Formen hin. *Lingula tenuissima* ist eine so unveränderliche Form und in der Trias so verbreitet, dass ihr Auftreten hier von keinem grossen Interesse ist. Die Austern sind in ihrem Charakter von den jüngeren grundverschieden, doch könnte man vielleicht *Ostrea montis caprilis* als Vertreterin von *Ostrea decemcostata* ansehen, nicht wie Giebel¹⁾ meint, von *Ostrea multicostata*.

Lima incurvostriata steht zwischen *Lima lineata* und *striata*. Die Pectiniden haben bis auf *Pecten subalternans* alle den Charakter von *Pecten discites*, nämlich die Einfaltungen an beiden Seiten der Schale. *Pecten subalternans* dürfte wohl, was Gestalt der Schale und Berippung anbetrifft, mit *P. Schroeteri* verwandt sein.

Hoernesia Johannis Austriae scheint *Hoernesia subglobosa* zu vertreten.

Auffallender Weise zeigen die Myophorien keine Beziehungen, sie haben einen gänzlich differenzierten Typus, man könnte höchstens *M. fissidentata* mit *M. elongata* in Verbindung bringen.

Giebel's *Astarte Antoni* ist eine Corbis und als solche mit *C. astartiformis* zu vergleichen. Von Glossophoren vertritt *Dentalium undulatum* wahrscheinlich *D. laeve*.

Die Wirbelthiere sind ohne Ausnahme unverändert geblieben.

Abgesehen von diesen wenigen Vergleichspunkten trägt die Fauna der Cardita- und Raibler-Schichten im Allgemeinen einen wesentlich anderen Charakter; sie hat in unmittelbarer Nähe der Ufer, ja theilweise am Ufer selbst gelebt, während die Fauna des Muschelkalkes in tieferen Gewässern sich aufgehalten hat. Dadurch lässt sich, abgesehen vom Alter, die grosse Abweichung am ehesten erklären.

Viel grössere Uebereinstimmung finden wir in der Fauna des Rhät, der ähnliche Existenzbedingungen zu Grunde lagen:

| | | |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------|
| <i>Thamnastraea Meriani</i> | entspricht | <i>Thamnastraea Züteli</i> . |
| <i>Pentacrinus bavaricus</i> | „ | <i>Pentacrinus tirolensis</i> . |
| <i>Astropecten n. sp.</i> | „ | <i>Astropecten Pichleri</i> . |
| <i>Thecospira Haidingeri</i> | „ | <i>Thecospira Gumbeli</i> . |
| <i>Terebratula Schafhäuteli</i> | „ | <i>Terebratula Bittneri</i> . |
| <i>Ostrea Haidingeri</i> | „ | <i>Ostrea montis caprilis</i> . |
| <i>Ostrea Pictetiana</i> | „ | <i>Ostrea Pictetiana</i> . |
| <i>Placunopsis fissistriata</i> | „ | <i>Placunopsis fissistriata</i> . |
| <i>Lima praecursor</i> . | „ | <i>Lima incurvostriata</i> . |
| <i>Gervillia caudata</i> | „ | <i>Gervillia augusta</i> . |
| <i>Gervillia Faberi</i> | „ | <i>Avicula Gea</i> . |
| <i>Gervillia inflata</i> | „ | <i>Hoernesia Johannis Austriae</i> . |
| <i>Perna? aviculaeformis</i> | „ | <i>Gervillia Bouëi</i> . |
| <i>Dimyodon intusstriatum</i> | „ | <i>Dimyodon intusstriatum</i> . |
| <i>Mytilus minutus</i> | „ | <i>Mytilus alpinus</i> . |
| <i>Cardita multiradiata</i> | „ | <i>Cardita crenata var. Gumbeli</i> . |

Wie wir sehen, ist es eine stattliche Anzahl, die verwandtschaftliche Beziehungen aufweisen kann. Interessant ist, dass die Gruppe der Ostreen so viele ganz gleiche Formen liefert. Wie ich bereits erwähnt,

¹⁾ Giebel, Die Versteinerungen von Lieskau, pag. 71.

ist *Ostrea montis caprilis* genau genommen kaum von *Ostrea Haidingeri* zu unterscheiden, *Ostrea Pictetiana* und *Placunopsis fissistriata* gehen durch. Wie ich oben bemerkte, ist diese Analogie hauptsächlich durch gleiche, zum mindesten ähnliche Lebensbedingungen, wie es aus der petrographischen Beschaffenheit der Sedimente hervorgeht, begründet. Immerhin scheinen sich diese beiden Ablagerungen auch zeitlich näher zu stehen, als die Cardita- und Raibler-Schichten zum Muschelkalk. Dafür sprechen wenigstens eine Anzahl gemeinsamer Arten und viele kaum von einander zu scheidende Formen.

VIII. Verbreitung im Gebiet der Nordtiroler und baye- rischen Alpen.

Im Algäu, dessen Triasgebilde durch das Breitach- und Illerthal nach Westen begrenzt werden und darüber hinaus nicht mehr vortreten, sind durch das Vorherrschen des Hauptdolomits und noch jüngerer Ablagerungen die Glieder der Cardita- und Raibler-Schichten nur an wenigen Orten durch einschneidendere Störungen zu Tage getreten und dann selten in ihrer ganzen Schichtenfolge vorhanden. Auffallend ist überall die grosse Armuth an Versteinerungen, was wohl im Anschluss an die Nähe des süddeutschen Keupers auf ungünstige Lebensbedingungen zurückzuführen ist. G ü m b e l¹⁾ gibt vom Sattelkopf am Hintersteinerthal ein sehr genaues und übersichtliches Profil, welches ich hier wiedergeben will.

1. Hauptdolomit.
2. Mächtig entwickelte Rauhwaacke.
3. Weicher Schieferthon.
4. Weissliche Rauhwaackenschicht.
5. Ziemlich mächtige Schiefermergel- und Sandsteinzone, der Mergel umschliesst Bacryllien ähnliche Körperchen, der Sandstein zahlreiche kleine Pflanzenfragmente.
6. Weisse Rauhwaacke mit Zwischenschicht von Wettersteinkalk.
7. Geringmächtige Sandsteinlagen.
8. Wettersteinkalk.

Weiter nach Westen zu im Norden der Vils zeichnen sich die höheren Horizonte unserer Schichten durch häufiges Auftreten von Gyps aus; sie streichen im Norden von Hauptdolomit, im Süden von Wettersteinkalk begleitet, längs des Höhenzuges hin und sind am Faulenbach durch Brüche aufgeschlossen.

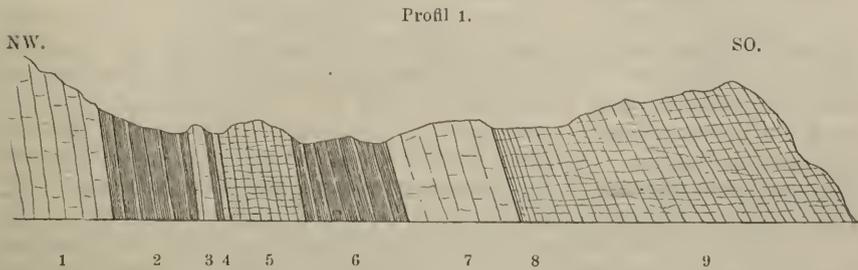
Im Gebiet südlich von Vils sind sie überall zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit vorhanden, scheinen aber nach Angaben von Rothpletz²⁾ nicht sehr mächtig zu sein und nur in den oberen Lagen und auch da sehr selten Fossilien zu führen. Die tiefer gelegenen Sandsteine enthalten nur undeutliche verkohlte Pflanzentrümmer.

In der Nähe von Weissenbach an der Gachtstrasse sind die Pflanzensandsteine prachtvoll aufgeschlossen, und hat man hier ein sehr gutes Profil zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit (Profil 1).

¹⁾ l. c. G ü m b e l, Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges, pag. 270.

²⁾ Rothpletz, Monographie der Vilsener Alpen, pag. 20.

Folgt man der Strasse vom Pass nach Weissenbach, so steht links die Masse des Wettersteinkalkes an (1), der von NO. nach SW. streichend, und ungefähr seiger stehend, etwas nach SO. einfällt. Bei der kleinen Capelle schliesst sich unmittelbar an ihm der untere Sandsteinhorizont (2); derselbe ist circa 25 Meter mächtig und besteht aus dunkeln Schieferletten mit Einlagerungen von sandigen Mergeln, Kalk- und Sandsteinbänken. Die Pflanzenreste sind hier nicht absonderlich häufig und meist fragmentarisch und schlecht erhalten. Diese Zone wird überlagert von einem Complex von



gelblichem Kalk (3), dolomitischen Letten (4) und dolomitischem Kalk (5) in einer Mächtigkeit von circa 10 Meter. Hierauf folgt ein Sandsteinzug (6), der, ungefähr ebenso mächtig wie der erste, denselben petrographischen Wechsel der Gesteine ausweist, aber viel zahlreichere und besser erhaltene Pflanzenreste liefert. Dieser wird durch helle und dunkle knollige Kalkbänke (7) und Rauhwaacke (8) abgeschlossen. Der Hauptdolomit (9), welcher vielfach gestört die Hügel gegen Weissenbach am Ausgange des Thales bildet, endigt dieses Profil.

Gümbel¹⁾ hat diesen Schichtencomplex mit dem an der Südseite des Baches anstehenden Muschelkalk in Beziehung gebracht, indem er annahm, dass beide ein gleiches Einfallen hätten und ersterer vom Wettersteinkalk überlagert werde. Da nun der Muschelkalk ein ganz entgegengesetztes Einfallen (nach SW.) hat und ausserdem durch das Profil die ungestörte Folge von Wetterstein, Sandsteinschichten etc., Hauptdolomit sich ergibt, so ist die Ansicht von Richt Hofen, Pichler und Mojsisovics, dass dieser Lettenkohlen-Pflanzen führende Horizont den Raibler- und Cardita-Schichten entspricht, bestätigt.

In dem Gebiet zwischen Lech und Loisäch treten die Cardita- und Raibler-Schichten nur im westlichen Theil, hervor, während sie im grösseren östlichen dadurch, dass der Hauptdolomit und jüngere Schichten am Gebirgsbau theilnehmen, hienau ausgeschlossen sind.

Auch hier sind die unteren Mergelzonen sehr reich an Sandsteinen, die theilweise überwiegen. Interessant ist das Auftreten von dünnen Kohlenflötchen in denselben, besonders am Nordrande des Gebirges, während sie weiter gen Süden zu fehlen scheinen. Dieselbe Wahrnehmung können wir auch weiter gegen Osten in den Niederösterreichischen Alpen machen, und würde uns diese Erscheinung auf einen Zusammenhang mit den ausseralpinen Flötzbildungen hinweisen.

¹⁾ I. c. pag. 218.

Solche Flötze sind von G ü m b e l¹⁾ an der Hochplatte und am Schüssel beobachtet worden.

An beiden Stellen dürften die Kohlenflötze dem oberen Sandsteinhorizont angehören, da die Oolithe mit *Cardita crenata* var. *Gümbeli* gesondert, so z. B. am Sattel zwischen Hochplatte und Hochblase, ohne Einlagerung von Kohlenschmitzen auftreten. Am Säuling und in dessen Umgebung sind die *Cardita*- und Raibler-Schichten an einzelnen Stellen, wenn auch ziemlich mangelhaft, aufgeschlossen, jedenfalls ist hier keine Spur von einem auch nur geringen Kohlenflötz entdeckt worden.

Durch das starke Vortreten des Wettersteinkalkes im Süden sind unsere Schichten am Inn an der Gebirgsbildung betheilig, ziehen sich in langem Zuge am Tschirgand entlang und begleiten den Wettersteinkalk von Nassereit und Oberleutasch nach Telfs. Sie sind hier ziemlich reich an Versteinerungen, und sind die Stacheln von *Cidaris dorsata* in den unteren Oolithen besonders häufig. Im dunkelgrünen glaukonitischen Kalksandstein des oberen Mergelhorizontes am Judenbach kommen *Myophoricardium lineatum* und *Astarte Rothorni* ziemlich zahlreich vor.

In dem Gebiet zwischen der Loisach und dem Rau- und Isarthal sind die *Cardita*- und Raibler-Schichten nicht allein vielfach aufgeschlossen, sondern auch im unteren und oberen Horizont sehr reich an Fossilien. Dadurch, dass, wie es im nördlichen Theil der Fall ist, grosse Gebirgsstörungen vorliegen, sind sie ausserordentlich gestört und aus ihrem Zusammenhang gerissen. Am Nordrande des Wettersteinzuges an der Partnach und am Ferchenbach sind die Verhältnisse besonders schwierige in der Nähe der Partnachschichten, welche aus dunklen Kalkplatten mit dazwischen gelagerten schwarzen Schieferletten bestehen und *Daonella Partanensis* führen. Mojsisovics²⁾ hatte 1874 die pflanzenführenden Sandsteine und die sie einschliessenden Schieferletten wegen des Vorkommens von *Halobia rugosa* zu den *Cardita*- und Raibler-Schichten gerechnet, und nahm zugleich an, dass die Partnachmergel den Wettersteinkalk hier als Facies vertreten sollten. G ü m b e l³⁾ trat dieser Auffassung entgegen, indem er anführt, dass dieselben Schichten am Hammersbach augenscheinlich von der Wettersteinwand überlagert werden, die Pflanzen dieser Sandsteine sich von denen seiner *Cardita*-Schichten an der Wettersteinalp unterscheiden und ferner die Fauna in den oberen *Cardita*-Schichten die gleiche wäre wie in den unteren.

Stratigraphisch lässt sich hier nichts machen, da die Schichten theilweise verstürzt, theilweise aber mit dichter Vegetation bedeckt sind.

Abgesehen aber davon, dass in der Partnachschlucht selbst, wo die eigentlichen Partnachmergel etc. anstehen, weder pflanzenführende Sandsteine, noch *Halobia rugosa* gefunden ist, treten die Sandstein führenden Mergelzüge fast nur in der Nähe des Hauptdolomites und meist ziemlich entfernt von den echten Partnachschichten der Partnachklamm auf. Ferner finden sich in den pflanzenführenden Sandsteinen und in den sie begleitenden Schieferletten nicht allein, wie G ü m b e l⁴⁾

¹⁾ l. c. pag. 268.

²⁾ Mojsisovics, Jahrb. der geol. Reichsanst., 1874, pag. 110.

³⁾ G ü m b e l, Geognostische Mittheilungen aus den Alpen, 1874. Sitzungsberichte der Akad. d. Wiss. München, pag. 189.

⁴⁾ l. c. pag. 188.

angibt, *Halobia rugosa*, *Gervillia Bonèi*, *Myophoricardium lineatum*, *Carnites floridus*, sondern auch sehr häufig *Astarte Rosthorni*, *Anoplophora recta*, *Myophoria fissidentata*, *Ostrea montis caprilis*, also fast nur Formen, welche für den oberen Sandsteinhorizont der Cardita- und Raibler-Schichten leitend sind.

Die Pflanzenreste von Graseck und Klais etc. sind kaum mit den an der Wettersteinalp gefundenen zu vergleichen, da letztere nur fragmentarisch erhalten, keine sichere Bestimmung zulassen.

Die Schichtenfolge, welche G ü m b e l ¹⁾ vom scharfen Mösle oberhalb Klais und unterhalb Hirzeneck angibt, scheint mir eine ganz normale zu sein, wenigstens stimmt sie vollständig mit den an anderen Orten beobachteten Profilen überein. Es folgt hier:

1. Hauptdolomit.
2. Rauhwaacke.
3. Weisser Kalk.

4. Oberer Sandsteinhorizont der Cardita- und Raibler Schichten, mit zahlreichen, gut erhaltenen Resten von *Pterophyllum longifolium*, *Equisetites columnaris*, *Calamites arenaceus* etc.

Da G ü m b e l den weissen Kalk, der zwischen 2 und 4 liegt, für Wettersteinkalk anspricht, so muss er natürlicher Weise die Sandsteine unter denselben verlegen, dabei übersieht er, dass zwischen seinem Wettersteinkalk und der Rauhwaacke, welche er zum Hauptdolomit rechnet, der ganze in der nächsten Umgebung so stark entwickelte und reiche Complex der Cardita- und Raibler-Schichten vollständig fehlt. Es ist dies aber ganz unmöglich, vor allen Dingen gar nicht nöthig, da der weisse Kalk, wie gesagt, überall, zum Theil in zienlicher Mächtigkeit auf die Rauhwaacke folgt, wegen seiner petrographischen Beschaffenheit aber sehr leicht mit Wettersteinkalk verwechselt werden kann.

Durch diese Gründe, abgesehen davon, dass an anderen Orten dieselben pflanzenführenden Sandsteine den Cardita- und Raibler-Schichten, nicht den Partnachschichten angehören, in letzteren sonst keine solchen Sandsteineinlagerungen beobachtet sind, scheint mir die Stellung des Lettenkohlenpflanzen-Horizontes ebenso wie bei Weissenbach unzweifelhaft zu sein.

Am Nordrande des Wettersteinzuges ziehen sich die Cardita- und Raibler-Schichten, fast seiger gestellt, zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit hin. Sie sind hier sehr versteinungsreich, besonders in den obersten Lagen, den Ostreenkalken, ausserdem kommen in den Mergeln sehr schöne und grosse Exemplare von *Halobia rugosa* vor. G ü m b e l hat eine Anzahl Profile ²⁾ von dieser Zone gegeben. Auf der Wettersteinalm liegen die Schichten horizontal und fallen dann nach Norden unter den Hauptdolomit ein. An der Frauenalpe brechen die oberen Schichten mit zahlreichen Ostreen und Terebratulcn hervor. Ein weiterer Streifen zieht sich über die Stuibcn-, Gassen-, Hoch- und Hammersbach-Alpen jenseits des Rainthals hin. Hier ist vorherrschend der untere Mergelhorizont mit mächtig entwickelten Oolithbänken ent-

¹⁾ G ü m b e l, Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. 1861, pag. 217.

²⁾ G ü m b e l, Geognostische Beschreibung des bayer. Alpengebirges, pag. 265, Tab. XII, Fig. 85—90.

blösst, die auf dem Wettersteinkalk ungefähr horizontal lagern. Weiter gegen Norden ist die ganze Schichtenfolge von Rauhacke und Hauptdolomit überlagert.

Im Süden vom Wettersteincomplex sind die Cardita- und Raibler-Schichten nur an wenigen Stellen beobachtet worden, es scheinen dort die tektonischen Verhältnisse für ihre Erhaltung ungünstig gewesen zu sein. Nur zwischen dem Wettersteinkalk der Arnspitze und dem Hauptdolomit des Eiwaldberges bildet ein durchgehender Zug von West nach Ost streichend den Hohen Sattel, in den an beiden Seiten Bäche ihren Lauf eingenaht haben.

Im Norden wird das Hügelland von Hauptdolomit und den jüngeren Schichten gebildet, bis am äussersten Rand am Kochelsee und an der Benediktenwand zugleich mit dem Wettersteinkalk, auch die sandigen Horizonte der Cardita- und Raibler-Schichten hervortreten, ohne aber Einsicht in die Schichtenfolge zu bieten.

In dem Gebiet zwischen der Isar im Westen und dem Weissach- und Achenthal im Osten haben unsere Schichten eine grosse Verbreitung. Von Mittenwald an findet man sie in einzelnen Schollen, gewöhnlich seiger gestellt, zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit nach Osten streichend. Da sie mit Vegetation meist bedeckt sind, so gewähren sie nur geringfügige Aufschlüsse. Beim Thorthal wenden sie sich südwärts und laufen, überall seiger gestellt, dem Rissthal entlang, betheiligen sich aber nie an der Thalbildung, sondern bilden Einsattelungen an den Höhen, die sich zwischen den im rechten Winkel in's Hauptthal einmündenden Seitenthälern erheben. Auch hier sind sie von Vegetation und Gesteinstrümmern bedeckt. Im Süden sind sie von Scharnitz an an beiden Seiten des Hinteranthes zu treffen, halten sich dann am Lavatscher Zuge und sind darauf jederseits des oberen Lavatscher Thales am Rande dieses Einbruchsgebietes mit dem darüber liegenden Hauptdolomit erhalten.

Ihre beiden Systeme setzen die Passhöhe am Ueberschall zusammen, haben jedenfalls auch das Vomperthal ausgefüllt, sind aber durch Erosion zum grossen Theil entfernt; nur an einzelnen Stellen blieben sie in günstiger Lage an den Hängen erhalten, so an der Einmündung des Zwergbaches, an der Melanser Alp und am Vomper Berg. Sie sind hier in der ganzen Gegend sehr versteinungsreich, sowohl in ihrem oberen, als auch im unteren Horizont.

Da die Schichtenfolge hier meist sehr gut aufgeschlossen ist, so möchte ich einige Profile angeben.

Bei Reps (Profil 2)¹⁾ folgt über dem Wettersteinkalk, der ziemlich steil nach Süden einfällt:

1. Sandstein mit Pflanzenresten.
2. Schieferletten mit Einlagerungen von grünen, sandigen Kalkbänken.
3. Oolithbank mit *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Gruenewaldia decussata*, *Pentacrinus propinquus*, *Avicula Gea*, *Macrodon strigilatum*, *Thecospira Gümbeli*, *Peronella Loretzi*, *Cerriopora Onemidium* etc.
4. Sandige und lettige Mergel.

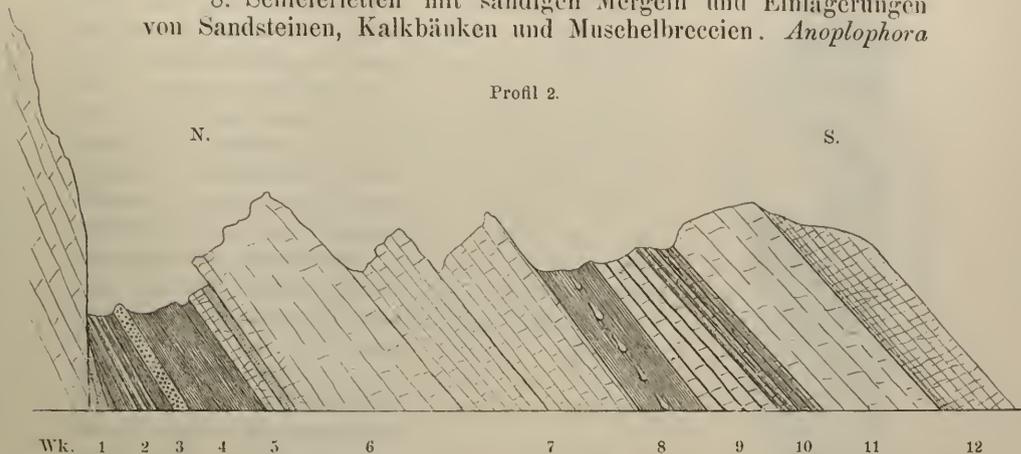
¹⁾ Profil 2 nach Dr. E. Fraas.

5. Dolomit mit Einlagerungen von Dolomitmergel.

6. 7. Massiger Kalk, unten dolomitisch; wohlgeschichteter, weisser und grauer Kalk.

8. Schieferletten mit sandigen Mergeln und Einlagerungen von Sandsteinen, Kalkbänken und Muschelbreccien. *Anoplophora*

Profil 2.



recta, *Lingula tenuissima*, *Myophoria fissidentata*, *Astarte Rosthorni* etc.

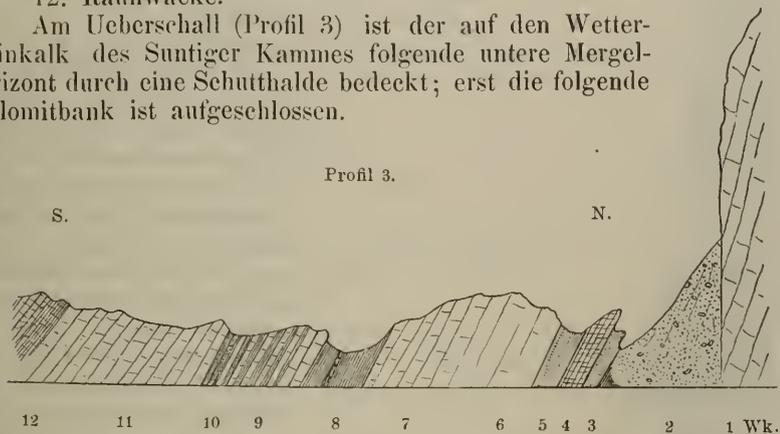
9. 10. Kalkbänke mit Mergelzwischenlagern. *Ostrea montis caprilis*, *Mytilus alpinus*, *Corbis Mellingeri* etc.

11. Weisser geschichteter Kalk.

12. Rauhwaacke.

Am Ueberschall (Profil 3) ist der auf den Wettersteinkalk des Suntiger Kammes folgende untere Mergelhorizont durch eine Schutthalde bedeckt; erst die folgende Dolomitbank ist aufgeschlossen.

Profil 3.



1. Wettersteinkalk des Suntiger.

2. Schutthalde.

3. Sandiger Dolomit.

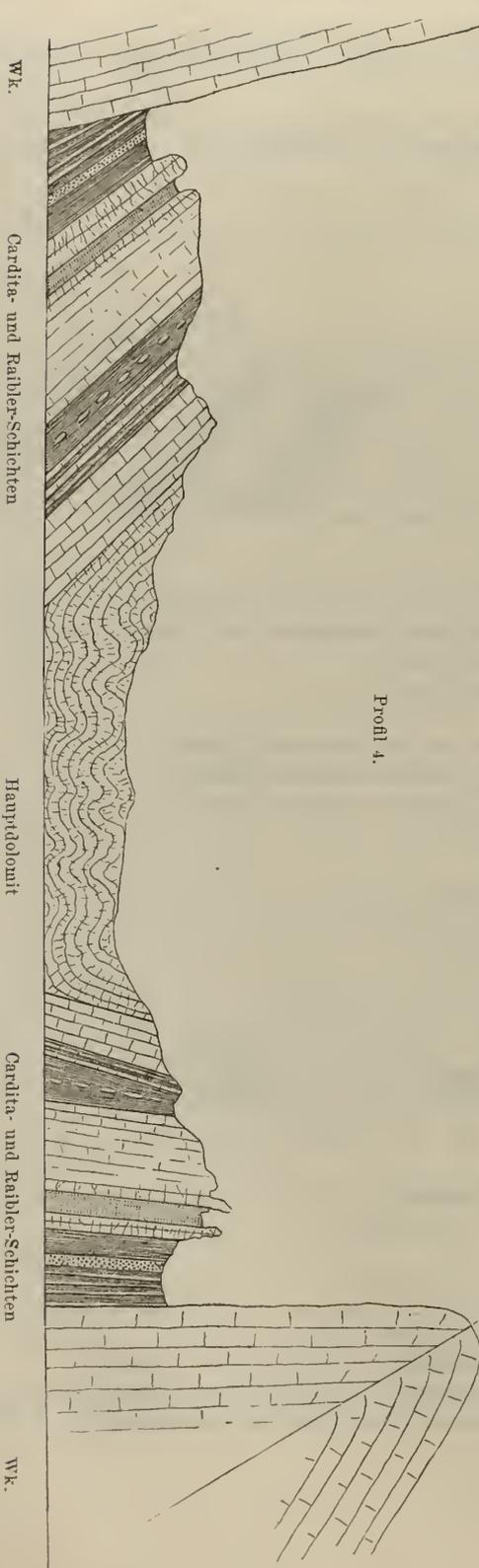
4. Dolomitbank.

5. Sandiger Dolomit.

6. Heller Kalk, unten dolomitisch.

7. Heller Kalk, wohlgeschichtet.

8. Sandige Mergel, Schieferletten, Kalkbänkchen, Muschelbreccie, mit *Lingula tenuissima*, *Cassianella Sturi*, *Nucula subaequilatera*, *Leda*



Profil 4.

tiroloensis, *Myophoria fissidentata*, *Anoplophora recta*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Astarte Rosthorni*, *Dentalium arctum*, *Loxonema binonoda*, *Scalaria fenestrata*, *Melania multistriata*.

9. Kalkbänke mit *Montlivaultia tiroloensis*, *Pentacrinus propinquus*, *Terebratula Bittneri*, *Ostrea montis caprillis*, *Ostrea vermicostata*, *Placunopsis fissistriata*, *Lima incurvostriata*, *Pecten subalternans*, *Avicula aspera*, *Mytilus alpinus*.

10. Dunkle Oolithbank mit darüber liegender Austerbank, in welcher *Ostrea montis caprillis*, *Placunopsis fissistriata*, *Lima incurvostriata*, *Gervillia Bouëi*, *Myophoria Whateleyae*, *Corbis Mellingeri* vorkommen.

11. Geschichteter, weisser Kalk.

12. Rauhwaacke.

Profil 4 geht quer von der Speckkarspitze über den Haller Anger zum Suntiger Kamm und veranschaulicht die Lagerung der mit dem Hauptdolomit eingesunkenen Cardita- und Raibler-Schichten. Wenn man von dem Lavatscher Joch hinabsteigt, so trifft man gleich an der Wand des steil aufgerichteten Wettersteinkalkes den unteren Mergelhorizont, der hier ein kleines Joch bildet und an den sich die ebenfalls seiger gestellten Kalk- und Dolomitpartien, ebenso wie thalabwärts am Gschür collissenartig, vorspringend anschliessen. Das nördliche, zum Wettersteinkalk des Suntiger ge-

hörige System ist in ungefähr 45° nach Süden geneigt und reicht in Folge dessen weiter in's Thal herein, wie das erste System. Zwischen beiden befindet sich der stark gebogene und gefaltete Hauptdolomit.

Im Süden vom Hinterauthale ziehen sich die Cardita- und Raibler-Schichten dem Gleirschthale entlang und setzen den Sattel zwischen Solstein (Wettersteinkalk) und der Erlspitz (Hauptdolomit) zusammen. Unterhalb des Erlsattels in der Nähe der Galtalpe ist in der Schlucht des Erlbaehes der ganze Schichtencomplex verhältnissmässig gut aufgeschlossen (Profil 5). Die Schichten sind schwach nach Süden geneigt und streichen ungefähr von Ost nach West. Ueber dem Wettersteinkalk (1), der das Gehänge des Solsteins bildet, folgt der circa 30 Meter mächtige untere Mergelzug, er besteht aus:

2 a) Schwarzen Schieferletten mit sandigen und kalkigen Einlagerungen.

2 b) 2 Oolithbänken mit *Colospongia dubia*, *Peronella Loretzi*, *Thamnastrea Zitteli*, *Omphalophyllia boletiformis*, *Traumatocrinus caudex*, *Pentacrinus propinquus*, *Astropecten Pichleri*, *Cidaris dorsata*, *Cidaris Braunii*, *Spiriferina gregaria*, *Thecospira Gümbeli*, *Gruenewaldia decussata*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli* etc.

2 c) Sandig-glimmerigen Mergeln; es folgt:

3. Dolomitischer Kalk, rauhwackig, circa 6 Meter.

4. Dol. Mergel circa 10 Meter.

5. Dolomit circa 12 Meter.

6. Weisser Kalk, oben gelblich, circa 40 Meter.

7. Mergelzug circa 10 Meter mit braunen und schwarzen Schieferletten, sandig glauconitischen Mergeln und Kalkbänken.

7 a) Glauconitisch, sandiger Kalkmergel mit *Hoernesia Johannis Austriae*, *Cassianella Sturi*, *Myophoria fissidentata*, *Astarte Rosthorni*.

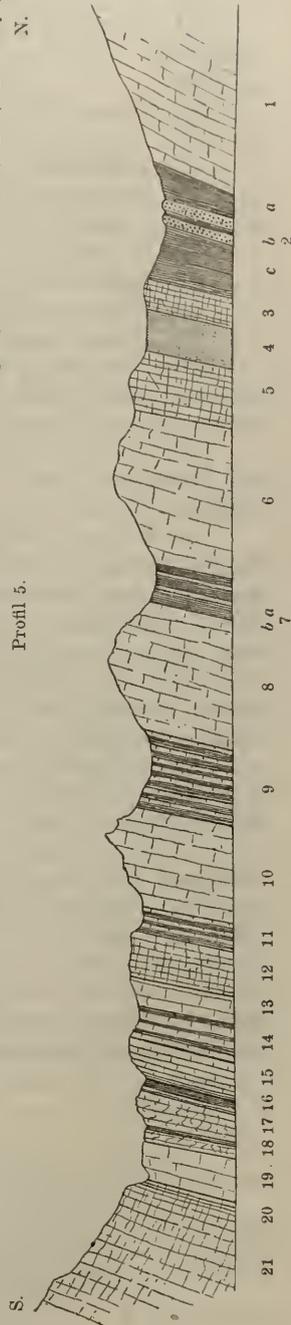
7. b. Kalkbänke mit *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Cassianella Sturi*, *Anoplophora recta*, *Nucula subaequilatera*, *Leda tirolensis*, *Dentalium arctum*, *Loxonema binodosa*, *Scalaria fenestrata*, *Melania multistriata*.

8. Plattiger Kalk, circa 30 Meter.

9. Kalkbänke mit *Ostrea montis caprilis*, *Terebratula Bittneri*, *Myophoria Whateleyae* etc. und Mergel einlagerungen, circa 10 Meter.

10. Kalk circa 20 Meter.

11. Geröll von Ostreenkalken, circa 5 Meter.



12. Dolomitisch bröckelnder Kalk, circa 7 Meter.
13. Gelber Kalk, circa 5 Meter.
14. Mergelige Kalkbänke, circa 7 Meter, mit *Pecten filiosus*, *Pecten Schlosseri*, *Dentalium undulatum*, *Lingula tenuissima*, *Ostrea montis caprillis*.
15. Dünngeschichteter Kalk mit Hornsteinausscheidungen, circa 10 Meter.
16. Dolomitischer Mergel mit viel Glimmer, circa 1 Meter.
17. Dolomitischer Kalk, circa 10 Meter in der untersten Bank, *Megalodus compressus*.
18. Dolomitischer Mergel, circa 1 Meter.
19. Rauhwaacke, circa 4 Meter.
20. Kalk zum Theil rauhwaackig, circa 7 Meter.
21. Hauptdolomit der Erlspitze.

Die Schichten folgen dem Erlbachthal nach Zirl hinunter und sind hier am Calvarienberg und in der Erlschlucht unterhalb der Kirche, wenn auch beträchtlich gestört, doch theilweise ganz gut aufgeschlossen.

Ich will hier auf eine Angabe von Profilen verzichten, da solche von Pichler¹⁾ und Mojsisovics²⁾ und Gumbel³⁾ ausführlich beschrieben sind.

Ich will nur erwähnen, dass in der Zirler Klamm über dem oberen Mergelhorizont mit *Nucula* und *Leda* und unter den Ostreenbänken in einer porösen Rauhwaacke die schönen Exemplare von *Megalodus triquetus* vorkommen, ausserdem die Oolithe im unteren Mergelhorizont sehr arm an Versteinerungen und viel kalkiger entwickelt sind als am Erlsattel. Es mag daher rühren, dass die Sandsteine, welche in den oberen Lagern zum Theile sehr schöne Pflanzenreste geliefert haben, stärker ausgebildet sind als dort.

In der Innsbrucker Gegend sind die *Cardita*- und *Raibler* Schichten in grösserem Umfange bei Thaur und am Haller Salzberge entblösst, aber an beiden Orten sind sie theils überkippt, theils zusammengefalzt.

Pichler⁴⁾ hatte bei Thaur im Jahre 1859 die dort auftretenden Schichten mit *Ostrea montis caprillis*, *Corbis Mellingeri*, *Cardita crenata*, *Gervillia Bouëi* zu den *Cardita*- und *Raibler*-Schichten gestellt, im Jahre 1862 aber auf die hier vorliegende Schichtenfolge hin seine unteren *Cardita*-Schichten begründet. Den Dolomit, den er zuerst zum Hauptdolomit rechnete, setzte er nun als eigenes Glied mit den *Cardita*- und *Raibler*-Schichten unter den Wettersteinkalk, der den Complex hier scheinbar überlagert. Die Schichtenfolge ist am Abhange des Zunderkopfes gegen

¹⁾ Pichler, *Carditaschichten und Hauptdolomit*, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, pag. 76.

²⁾ Mojsisovics, Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1869, pag. 144, Profil Nr. 5.

³⁾ Gumbel, Geognostische Beschreibung des bayer. Alpengebirges. 1861, pag. 267, Tab. XII, 93. (Es ist nur zu bemerken, dass der von Gumbel als Wettersteinkalk angesprochene weisse Kalk auf der Höhe des Calvarienberges zum unteren Horizont der *Cardita*- und *Raibler*-Schichten gehört.)

⁴⁾ Pichler, Beiträge zur Geognosie von Tirol. Zeitschrift d. Ferdin. in Innsbruck, Profil X.

⁵⁾ Pichler, Zur Geognosie von Tirol. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1862, pag. 531.

Schloss Thaur zu so complicirt, dass nur eine äusserst detaillirte Aufnahme über die Verhältnisse Klarheit verschaffen würde. Die in diesen Schichten gefundenen Fossilien und das Auftreten von Sandsteinen sprechen dafür, dass wir hier den oberen und mittleren Horizont der Cardita- und Raibler-Schichten vor uns haben. Ausserdem ist der sie begleitende Dolomit, wie Pichler auch zuerst angab, als Hauptdolomit anzusehen, abgesehen davon, dass in den Partnachschichten keine an Mächtigkeit und petrographischem Habitus gleichen Dolomite auftreten.

Am Haller Salzberg setzen die Cardita- und Raibler-Schichten, welche, in die Thalsohle eingesunken, die Salzlagerstätten bedecken, das Karthäuser Jöchel zusammen. Profile sind von Prinzing¹⁾, Pichler²⁾ und Mojsisovics³⁾ beschrieben worden.

Interessant ist der obere Mergelhorizont, der am Bergangerl aufgeschlossen, ausser den charakteristischen Leitfossilien dieser Zone, wie *Myophoria fissidentata*, *Astarte Rosthorni*, *Myophoriopsis lineata*, *Myophoricardium lineatum*, die meisten Cephalopoden geliefert hat. Es sind dort *Pleuromutilus oenanus*, *Joannites cymbiformis*, *Trachyceras Medusae*, *Trachyceras oenanum*, *Carnites floridus* im sogenannten Mitterberger Sandstein gefunden worden.

Südlich vom Achensee treten die Cardita- und Raibler-Schichten zwischen Hauptdolomit und Wettersteinkalk zu beiden Seiten des Falzthurnthales, am Sonnjoch und Kaiserjoch hervor.

In dem Gebiet zwischen Aachen- und Weissachthal im Westen und dem Innthal im Osten begleiten sie den Zug von Wettersteinkalk, der die Gipfel des Unutz, Luxeck, Rosskopf, Fraunstein und Pendling bildet. Am Unutz führen sie, wie Pichler⁴⁾ bereits 1869 angab, zahlreiche und gut erhaltene Exemplare von Lettenkohlen-Pflanzen. Bis zu den Vorbergen werden sie von Hauptdolomit mit den darüber lagernden jüngeren Schichten verdeckt und kommen erst am äussersten Rand, wie im westlichen Gebiet, mit dem letzten Wall des Wettersteinkalkes heraus. Meistens finden wir nur die Rauhwaaken, während bei Neuhaus an der Wendelsteingruppe, am Breitenstein und unterhalb der Reindleralp die oberen Horizonte mit *Ostrea montis caprilis* zu Tage treten. Südlich an der Oberarazmoos und Jackelbergalp sind trotz der gewaltigen Störungen noch die unteren Schieferletten mit den dunklen, sehr eisenreichen, kaum oolithischen Kalkbänken erhalten, enthalten aber keine bestimmbar Versteinerungen.

Oestlich vom Innthal im Kaisergebirge begleiten die Cardita- und Raibler-Schichten den zwischen dem hinteren und vorderen Kaiserzug muldenförmig eingesenkten Hauptdolomit. Auf der Südseite sind sie an einer Bruchlinie, welche sich von Ost nach West durch den Steilhang des Wettersteinkalkes bemerkbar macht, mit dem Hauptdolomit an demselben herabgesunken.

¹⁾ Prinzing, Geologische Notizen aus der Umgebung des Salzbergwerkes zu Hall in Tirol. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, pag. 328.

²⁾ Pichler, Beiträge zur Geognosie von Tirol, Zeitschr. d. Ferdinandeums. 1859, Profil XI a u. b.

³⁾ Mojsisovics, Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, pag. 102, Profil 2.

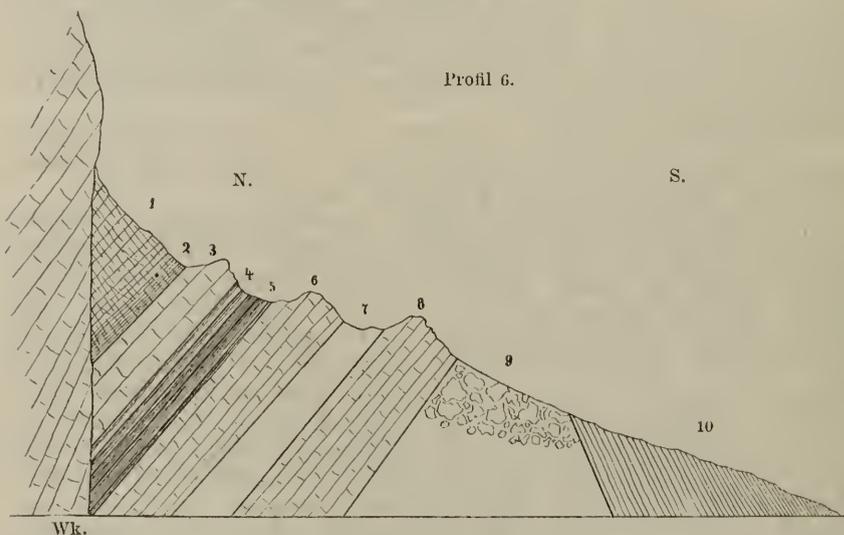
⁴⁾ Pichler, Beiträge zur Geognosie von Tirol. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, pag. 207.

Mojsisovics¹⁾ hatte die Schichten hauptsächlich wegen des Vorkommens von *Halobia rugosa* zu den oberen Cardita-Schichten gestellt, während Gümbe²⁾ durch ein Profil an der Rechalpe bei Elmau nachzuweisen sucht, dass dieselben den unteren Cardita-Schichten Pichler's angehören.

Gümbe²⁾ gibt an, dass an den Riessgängen eine constante Reihenfolge vom Buntsandstein bis zum Wettersteinkalk zu beobachten sei und dass hier die Cardita-Schichten zwischen Muschelkalk und dem Wettersteinkalk der Treffauer Spitze gelegen seien.

Bei der Begehung der Riessgänge habe ich von unten herauf folgendes Profil (6) gefunden.

10. Rothgefärbte Schiefer, Letten und Sandsteine der Werfener Schichten mit einem Einfallen von circa 45° nach Süden und mit senkrecht zur Schichtung stehender transversaler Schieferung.



9. Ein mächtiger Hang bedeckt mit enormen Trümmern von Wettersteinkalk; Kalk und Dolomit des Muschelkalkes, ohne dass anstehendes Gestein sichtbar wäre.

8. Weisse plattige Kalke, die einen Felsvorsprung bilden (Wettersteinkalk).

7. Eine von Wiesen bedeckte Einsattelung, in der kein Aufschluss ist, aber nach Analogie der Verhältnisse an der Rechalpe die untere Zone der Schieferletten durchstreichen muss.

6. Helle massige, oben geschichtete Kalke.

5. Ober-Mergelzug mit den charakteristischen Leitfossilien, wie *Astarte Rothhorni*, *Myophoricardium lineatum*, *Hoernesia Johannis Austriae*, zahlreichen Exemplaren von *Myophoria Whateleyae*, *Cassianella Sturi*, *Nucula subaequilatera*, *Leda tirolensis* etc.

¹⁾ Mojsisovics, Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1874, pag. 107.

²⁾ Gümbe²⁾, Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. Sitzungsbericht d. k. Akademie d. Wiss., pag. 177.

4. Kalkbänke und Mergel mit *Ostrea montis caprilis*, *Pecten filosus*, *Gervillia Bouëi*, *Gervillia angusta*, *Nautilus sp.* etc.

3. Geschichteter Kalk mit Hornsteinknollen.

2. Rauhwaacke.

1. Hauptdolomit, der sich wie der ganze Complex mit nördlichem Einfallen an die Wand des Wettersteinkalkes anlehnt.

Abgesehen von der Lagerung unter dem Hauptdolomit, den Gümbel als zum Wettersteinkalk gehörig betrachtete, ist durch die Fauna der ganze obere Horizont der Cardita- und Raibler-Schichten hier festgestellt und mithin die Stellung dieser Schichten nicht zweifelhaft.

Derselbe Zug begleitet am Nordrande den Wettersteinkalk des Brentkogels, Kirgberges, Kirchelberges und Hochdurchkopfes. Auch am Randwall des Wettersteinkalkes sind die Cardita- und Raibler-Schichten zum Theil in grosser Ausdehnung erhalten. So am Seehauser Kienberg, wo sie an den Einsenkungen und hin und wieder an den Hängen aufgeschlossen sind. Die Gesteinstrümmer und Mergel des unteren Mergelhorizontes füllen den grössten Theil des Rammelsbachthales aus. Letztere scheinen bei der Branderalp und bei Seehaus an der Thalsohle anzustehen, und führen die sogenannten Oolithe in Blöcken mit zahlreichen Fossilien wie *Cardita crenata var. Gümbeli*, *Gruenewaldia decussata*, *Colospongia dubia*, *Peronella Loretzi*, *Thecospira Gümbeli*, *Cidaris dorsata*, *Cidaris Braunii*, *Cidaris Schwageri*, *Astropecten Pichleri* etc.; in den sandigen Mergeln kommt, wenn auch selten, *Halobia rugosa* vor.

Vom Loedensee ziehen unsere Schichten über den Zirnberg hinüber in's Schwarzachenthal hinein. Hier steht am Wege, der am rechten Ufer das Thal hinauf führt, der ganze Complex an, ist aber grösstentheils durch Vegetation verdeckt. Besonders schön tritt die Ostreenbank, wo, wie am Haller Anger, Schalen von *Ostrea montis caprilis*, *Gervillia Bouëi*, *Myophoria Whateleyae*, *Corbis Mellingeri* etc. lose in einem schwarzen Mergel liegen, hervor. Ausserdem ist hier zu erwähnen, dass in den grünlichen sandigen Kalkbänkchen des über dem Wettersteinkalk gelegenen Mergelhorizontes *Daonella Lommeli* vorkommt.

Nördlich von diesem Thal bedecken sie, grösstentheils stark erodirt, gewöhnlich aber von Vegetation verhüllt, den Wettersteinkalk des Rauschenberges und sind dort die weissen Kalke des oberen Horizontes reich an Steinkernen von *Hoernesia Johannis Austriae*, *Ostrea montis caprilis*, *Corbis Mellingeri*, *Leda tirolensis* etc., ausserdem kommen dort, allerdings sehr selten, *Orthoceras sp.* und Bruchstücke eines Ammoniten vor.

Schliesslich treten die Cardita- und Raibler-Schichten am Staufenberg zu Tage und ihre Rauhwaacken ziehen sich bis Reichenhall hinunter.

IX. Tektonische Bemerkungen.

Fast kein anderes Glied der alpinen Trias ist von der Gebirgsbildung so in Mitleidenschaft gezogen worden, wie die Cardita- und Raibler-Schichten, welche gerade dadurch zu vielfachen Irrthümern Anlass gegeben haben.

Es ist daher am Platze, die tektonischen Eigenthümlichkeiten einer Besprechung zu unterziehen und werde ich deshalb die Resultate

meiner Beobachtungen aus dem engeren Gebiet der bayerischen und Nordtiroler Alpen mittheilen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass ein Schichteneomplex, der erstens an seiner Basis einen Zug weicher Gesteinsmassen anzuweisen hat und zweitens durch die verschiedenartige Beschaffenheit der an seinem Aufbau beteiligten Sedimente, weder einen genügenden Halt an seiner Unterlage findet, noch befähigt ist, seinen engen Zusammenhang ungünstigen Bedingungen gegenüber zu bewahren.

Wir haben hier bei den auftretenden Veränderungen zweier wichtiger Factoren Erwähnung zu thun, es sind dies die mechanischen Einflüsse des Druckes, der Schwerkraft, die erodirende und fortführende Thätigkeit der Gewässer und zweitens die chemische Zersetzung durch Atmosphärien und Wasser. Da diese Factoren fast stets zusammenwirken und einander bedingen, die Gebirgsstörungen ihrerseits aber die primären Erscheinungen sind und die grossartigsten Veränderungen hervorgerufen haben, so wollen wir die verschiedenen Möglichkeiten betrachten, die in Folge derselben eintreten können.

Die fest zusammenhängenden spröden Kalkmassen des Wettersteinkalkes waren nicht geeignet, sich dem gewaltigen, vorherrschend seitlichen Druck bei der Entstehung der Alpen zu fügen, das heisst, durch Biegungen und Faltungen denselben aufzuheben. Die allzagrosse Spannung bei einer intensiven Faltenbildung wurde durch Brüche aufgelöst. Theile wurden heraufgedrückt, andere sanken an der Bruchlinie hinab, wieder andere wurden übergehoben, kurz und gut es entstanden Verhältnisse, die für die überlagernden Schichten sehr verderblich waren.

An einer schräg geneigten Fläche des Wettersteinkalkes mussten zweifellos, wenn nicht von vorneherein ein Hinderniss sich entgegenstellte, die Cardita- und Raibler-Schichten mit den darüberliegenden Massen vermöge der geringen Reibung, bedingt durch den unteren Mergelzug, in's Gleiten gerathen und vielfach gestört, zum Theil als Trümmerhaufen eine secundäre Lagerung einnehmen. Diese Erscheinung können wir häufig beobachten, allerdings sind in den meisten Fällen die abgerutschten Schichten, da sie aus dem Zusammenhang gebracht, der Erosion ausserordentlich leicht zugänglich wurden, fast ganz fortgeführt oder nur zum geringen Theil erhalten. Am schönsten lässt sich dieser Fall zwischen dem Haller Salzberg und der Spekkarspitz sehen.

Der die Spekkarspitz zusammensetzende Wettersteinkalk fällt mit recht starker Neigung (ungefähr 45°) nach Süden ein, seine nackten Schichtflächen bilden den weiten Hang. Die diese Fläche ursprünglich bedeckenden Cardita- und Raibler-Schichten haben sich bei Aufrichtung dieser Massen losgelöst und sind in die Mulde des Hallthales hineingesunken, ein grösserer Theil der die obere Strecke des Thales ausfüllenden Massen ist vom Gewässer, das das Hall- und Issthal ausgenagt hat, weggeführt worden, nur eine mächtige Scholle verdankt dem bewahrten Zusammenhang und der zur Richtung des Thales queren Stellung ihre Erhaltung. Sie bildet das sogenannte Karthäuser Joch und trennt das eigentliche Hallthal vom Issthal.

Ebenfalls beachtenswerth sind die Verhältnisse im Nordwesten des Wettersteinzuges am Schachenhaus; dort ist an der stark nach Norden geneigten Schichtungsfläche des Wettersteinkalkes die darüber-

lagernde Masse zum Theil ausgeglitten und bedeckt die tiefer gelegene Terrasse an einzelnen Stellen als Trümmerhaufen.

Wenn sich auch einer solchen Bewegung ein Hinderniss bot, so entstanden doch durch die ungleiche Druckvertheilung bei der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der einzelnen Schichten in den meisten Fällen zum Mindesten kleine Verschiebungen, Brüche und Spalten in den härteren Lagen, die das Eindringen des Wassers erleichterten, die Erosion beschleunigten und die Wegführung des Materiales ermöglichten. Die Thalbildung ist in vielen Fällen in zweiter Linie diesem Umstande zuzuschreiben, da dieselbe an erster Stelle durch Gebirgsstörungen veranlasst wurde.

Wo die Zerstörung unserer Schichten zu solchen Bildungen Anlass gab, können wir sie in den meisten Fällen an den Seiten der Thäler, allerdings nur dort, wo sie einen gewissen Schutz gefunden haben, treffen, nur sehr selten füllen ihre Gesteine noch die Thalsohle aus, wie z. B. am Rammelsbach bei Seehaus.

Erhaltungsfähig waren die Cardita- und Raibler-Schichten nur dann, wenn sie noch im Zusammenhang mit dem darunter und darüberliegenden Complex blieben, ein Fall, der nur bei horizontaler oder nur wenig geneigter Lage, oder bei steiler Aufrichtung eintreten konnte.

Da die erstere Möglichkeit bei den Verhältnissen, wie sie bei Bildung der Nordalpen geherrscht haben, nur an wenigen Orten vorhanden war und dann meistens die jüngeren Schichten auch erhalten blieben, und daher gar keine oder nur wenige Aufschlüsse vorhanden sind, so können wir gleich zum letzten Punkt übergehen, der von allen bisher betrachteten Fällen der häufigste ist. Durch eine steile Stellung wird der seitliche Druck nur insofern erhalten, als er zum Halt und zur Stütze dient, wirkt in Folge dessen auch nie zerstörend. Die dadurch in ihrem Zusammenhang erhaltene Schichtenfolge hat eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen weitere äussere auflösende Einflüsse erhalten. Ganz besonders günstig gestalten sich aber die Verhältnisse dann, wenn eine hohe oder gleichmässige Lage die mechanische Thätigkeit des Wassers verringerte. Daher bilden die Cardita- und Raibler-Schichten gar nicht so selten Sättel und Joche und sind an den Stellen verhältnissmässig wenig erodirt.

Interessant ist in dieser Beziehung das Einbruchgebiet im Hinterenthal (Profil 4), speciell am Haller Anger, wo durch Einpressung des Wettersteinkalkes und durch seitliches Nachdrängen dieselben mit dem darauf ruhenden Hauptdolomit fast muldenförmig eingequetscht sind. Am Kamm der Speekkar und Lavatseher Spitze geht die Bruchlinie dem Lavatschthal entlang. Südlich von dieser Linie fallen die Schichten des Wettersteinkalkes mehr oder weniger steil nach Süden ein, während sie nach Norden seiger gestellt sind, es folgen ebenfalls seiger gestellt die Cardita- und Raibler-Schichten, dann der vielfach gefaltete Hauptdolomit, von dem meist nur der untere geschichtete Theil erhalten ist. Daran schliessen sich die ungefähr unter 45° nach Süden einfallenden Cardita- und Raibler-Schichten, die sich an den steiler stehenden Wettersteinkalk anlegen, der den Kamm des Suntiger bildet.

Eine grosse Beachtung verdient ohne Frage das öfters auftretende sogenannte Auskeilen der Mergelhorizonte, wie wir es an vielen stark

gestörten Stellen, besonders deutlich aber bei Zirl beobachten können. Es erscheint uns im höchsten Grade sonderbar, dass zum Theil recht mächtige Mergel- und Lettenzüge in geringer Entfernung einschrumpfen und sogar ganz verschwinden können.

Wenn wir aber genauer untersuchen, so lassen sich diese Erscheinungen meist auf ungleiche Druckvertheilung und Verschiebungen zurückführen. Wo der Druck am intensivsten war, wurden die weichen Lagen stark comprimirt, besonders, wenn derselbe senkrecht zur Schichtfläche wirkte. Wirkte er aber in einem Winkel, der viel kleiner war als ein rechter, so mussten die widerstandslosen Massen theilweise, wenn nicht ganz an den Schollen ausgequetscht werden.

So ist der Schieferlettenzug, der sich zwischen Hauptdolomit und der thonigen Rauhwaacke unten am Wege von Zirl zum Zirler Christen befindet, an demselben ganz schmal, während er in der Schlucht hinauf drei-, ja viermal an Breite zunimmt.

Ebenso keilt sich ein recht breiter Mergelzug oben am Wege ganz aus, obgleich er an der Schlucht des Erlbaches in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist.

Diese Erscheinungen können uns über das Fehlen mancher gering entwickelten Mergelzüge an einigen Stellen aufklären, wo sie sonst unbedingt zu erwarten wären.

In vielen Fällen haben die weichen und der Erosion leicht zugänglichen Cardita- und Raibler-Schichten zur Thalbildung Anlass gegeben, aber nie in grösserem Maassstabe. Kleine Wildbäche haben sich in ihrem Streichen oft ihr Bett eingemagt, verlassen aber diese Richtung, sobald grössere Dislocationen für ihren Abfluss einen günstigeren Weg boten.

Wo aber die durch Gebirgsbildung verursachten Störungen die Bedingungen zur Thalbildung gaben, da begünstigte die Beschaffenheit und der zum Theil aufgelöste Zusammenhang dieser Schichten dieselbe auf's energischste, und zwar fielen sie der Erosionskraft der Gewässer so anheim, dass oft nur Spuren ihrer früheren Anwesenheit übrig blieben.

Ein interessantes Beispiel dafür gibt uns das Vomperthal, das wie das Joeh am Haller Anger von einem doppelten System unserer Schichten ursprünglich ausgefüllt gewesen sein muss; die darüber gelegenen jüngeren Schichten wurden ganz fortgeführt, nur Theile unseres Schichtencomplexes blieben an geschützten Stellen der Hänge verschont.

X. Schichtenfolge und die Vertheilung der Fauna in derselben.

Im ganzen Gebiet der Nordtiroler und bayerischen Alpen folgt unmittelbar über dem in seinem oberen Horizont plattigen und theilweise dolomitischen Wettersteinkalk ein mehr oder weniger mächtiger Mergelhorizont, als unterstes Glied der Cardita- und Raibler-Schichten.

Dieser besteht zum grössten Theil aus einem bunten Wechsel von schwarzen Schieferletten, sandigen Mergeln und enthält Einlagerungen von Sandsteinen, welche im Westen vorherrschend werden, von dünnen grünlichen Kalkplatten und zwei in ihrer Dicke wechselnden, jenseits des Lech anseheinend nicht mehr ausgebildeten, aus bald kleinen bald grösseren Knollen zusammengesetzten, dunklen, eisenreichen Kalkbänken,

den sogenannten Cardita-Oolithen, zu deren Entstehung wohl Milobesien den Grund gelegt haben mögen.

Es folgen dolomitische Rauhwaeken, sandige und feste Dolomite, die allmählig in einen massigen Kalk übergehen, der wiederum von einem Mergelzug überlagert wird, der ganz die gleichen Einlagerungen aufzuweisen hat wie der erste, nur im Allgemeinen weniger mächtig ausgebildet ist.

Das Hangende bildet ein bunter Wechsel von verschiedenen stark ausgebildeten Kalk- und Dolomit-Schichten mit mergeligen oder leetigen Zwischenlagen, die ohne scharfe Grenze in die Rauhwacke und den Hauptdolomit übergehen. Ich will hier nicht weiter auf die Gliederung dieses oft ziemlich mächtig entwickelten oberen Horizontes eingehen, da die einzelnen Bänke sehr schwer zu verfolgen und auch, wie wir später sehen werden, paläontologisch von keiner grossen Bedeutung sind. Die beiden eben besprochenen Mergelhorizonte sind überall auf unserem Gebiet zu verfolgen, meist sehr versteinungsreich und daher für die Orientirung ausserordentlich wichtig.

Wir wollen daher den oberen derselben als Grenze für die verschiedenen ausgebildeten tieferen und höheren Lagen innerhalb des Complexes annehmen. Wir hätten also:

1. Unterer Horizont (Horizont der Cardita-Oolithe, Cardita-Schichten):

- a) Unterer Mergelzug.
- b) Dolomitisch und kalkiger Zug.
- c) Oberer Mergelzug.

2. Oberer Horizont (Horizont der *Ostrea montis caprillis* etc., d. h. Torer-Schichten, Opponitzerkalke); Wechsel von Kalk, Dolomit, Rauhwacke und Mergelbänken.

Betrachten wir die Vertheilung der Fauna¹⁾ in den einzelnen Schichten, so finden wir im unteren Mergelzug

1. in den schwarzen Schieferletten *Halobia rugosa*,
2. in den Kalkbänkchen *Halobia rugosa* und selten *Daonella Lommeli*,
3. in den Sandsteinen Reste von Lettenkohlenpflanzen,
4. in den sogenannten Oolithbänken *Colospongia dubia*, *Peronella Loretzi*, *Thammastraea Zitteli*, *Omphalophyllia boletiformis*, *Traumatocrinus caudex*, *Encrinus granulosus*, *Pentacrinus propinquus*, *Astropecten Pichleri*, *Cidaris dorsata*, *Cid. Braunii*, *Cidaris Buchii*, *Cidaris Schwageri*, *Ceriopora Cnemidium*, *Spiriferina gregaria*, *Thecospira Gumbeli*, *Ostrea mediocostata*, *Avicula Gea*, *Macrodon strigilatum*, *Nucula Telleri*, *Gruenewaldia decussata*, *Cardita crenata* var. *Gumbeli*, *Opis Hoeninghausii*, *Neritopsis paucicornata*.

Der Dolomit und Kalkzug enthält keinerlei Versteinerungen.

Der obere Mergelzug enthält:

1. in den schwarzen Schieferletten *Halobia rugosa*,
2. in den Sandsteinen und sandig-glaucunitischen Mergeln ausser zahlreichen Pflanzenresten aus der Lettenkohle *Ostrea montis caprillis* (sehr selten), *Placunopsis Rothpletzi*, *Pecten Hallensis*, *Pecten*

¹⁾ Die häufiger vorkommenden Fossilien sind gesperrt gedruckt worden.

Schlosseri, *Pecten subalternans*, *Avicula Hallensis*, *Cassianella Sturi*, *Gervillia Bouvi* (selten), *Hoernesia Johannis Austriae*, *Dimyodon intusstriatum*, *Myophoria fissidentata*, *Myophoria Whateleyae*, *Anoplophora recta*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Astarte Rosthorni*, *Myophoriopsis lineata*, *Corbis astartiformis*, *Myophoricardium lineatum*, *Melania multistriata*, *Pleurontutilus oenanus*, *Joannites cymbiformis*, *Trachyceras Medusae*, *Trachyceras oenanum*, *Carnites floridus*.

3. In den Kalkbänken und Muschelknollen: *Enercinus granulatus*, *Pentacrinus propinquus*, *Astropecten Pichleri*, *Cidaris Braunii*, *Lingula tenuissima*, *Ostrea montis caprillis* (selten), *Pecten Schlosseri*, *Avicula Gea*, *Cassianella Sturi*, *Hoernesia Johannis Austriae* (selten), *Dimyodon intusstriatum*, *Nucula subaequilatera*, *Leda tirolensis*, *Myophoria fissidentata*, *Myophoria Whateleyae*, *Anoplophora recta*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Myophoriopsis lineata*, *Astartopsis Richthofeni*, *Corbis astartiformis*, *Myophoricardium lineatum*, *Dentalium arctum*, *Loxonema binodosa*, *Scalaria fenestrata*, *Melania multistriata*, *Acrodus*, *Strophodus*, *Saurichthys acuminatus*, *Simosaurus*.

Im oberen Horizont kommen vor:

Montlivaultia tirolensis, *Pentacrinus tirolensis*, *Cidaris dorsata*, *Cidaris parastadifera*, *Cidaris decoratissima*, *Cidaris Gümbeli*, *Lingula tenuissima*, *Terebratula Bittneri*, *Ostrea montis caprillis*, *Ostrea vermicostata*, *Ostrea Pictetiana*, *Placunopsis fissistriata*, *Placunopsis Rothpletzi*, *Lima incurvostriata*, *Pecten filiosus*, *Pecten Schlosseri*, *Pecten subalternans*, *Avicula aspera*, *Gervillia Bouvi*, *Gervillia angusta*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Dimyodon intusstriatum*, *Mytilus alpinus*, *Myophoria Whateleyae*, *Megalodus triquetus*, *Megalodus compressus*, *Corbis Mellingeri*, *Dentalium arctum*, *Dentalium undulatum*, *Orthoceras* sp., *Nautilus* sp., *Sagoceras Haidingeri*, *Acrodus*, *Strophodus*, *Nothosaurus*, *Placodus*.

Wir erschen aus dieser Zusammenstellung, dass im unteren Horizonte die Cassianer Fauna bei weitem die überwiegende ist, es tritt dagegen dort keine einzige der leitenden Raibler Formen auf. Im oberen Mergelhorizonte sind die Cassianer Typen noch recht zahlreich vertreten, es kommen aber einige echte Raibler Arten hinzu.

Hier finden wir auch in den mittleren Lagen: *Myophoria fissidentata*, *Astartopsis Richthofeni*, *Melania multistriata*, welche sonst nur aus den rothen Raibler-Schlernschichten bekannt sind und andere wie *Myophoria Whateleyae*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Joannites cymbiformis* etc., welche ausserdem sowohl in den Cassianer- wie Raibler-Schichten vorkommen.

Ueber diesen oberen Mergelhorizont sind fast ausschliesslich Raibler Fossilien vorhanden, nur wenige Cassianer persistiren. Vor allen Dingen tritt *Cardita crenata* var. *Gümbeli*¹⁾ hier nicht mehr auf.

Daher glaube ich es für zweckmässig zu halten, wenn wir dem unteren Horizonte, den oberen Mergelzug mit eingeschlossen, den Namen

¹⁾ In den Opponitzer Schichten Niederösterreichs kommt *Cardita crenata*, wenn auch sehr selten, vor.

Cardita-Schichten belassen, während für die darüber liegende Schichtenreihe bis zum Hauptdolomit auf Grund ihrer Fauna der Name Torer Schichten der geeignetste wäre.

XI. Faciesunterschiede.

Bei hauptsächlich litoralen Ablagerungen, wie es die Cardita- und Raibler-Schichten sind, wird es uns nicht Wunder nehmen, wenn sich in einiger Entfernung petrographische und faunistische Abweichungen in ihren einzelnen Lagen wahrnehmen lassen. Ich will z. B. darauf aufmerksam machen, dass die Sandstein-Einlagerungen in den Mergelhorizonten nicht allgemein sind, sondern im Westen unseres Gebietes am zahlreichsten auftreten, wenn auch an einigen Stellen, wie am Haller Salzberg, am Ersattel sandige Mergel und Kalke an ihre Stelle treten. Jenseits des Lech nimmt die Sandsteinzone beträchtlich zu und im Allgäu schieben sich sogar Kohlenflötze hinein, eine Erscheinung, die, wie bereits erwähnt, auf einen innigeren Zusammenhang mit analoger schwäbischer Flötzbildung hinweisen würde. Zugleich mit dieser stark sandigen Entwicklung der beiden Mergelhorizonte nehmen die Kalk und Dolomitschichten beträchtlich ab, der ganze Complex zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit schrumpft auf Kosten dieser sandig-lettigen Lagen zusammen und zu gleicher Zeit verschwindet auch die reiche Fauna. Jenseits des Lech und am äussersten Rande der Alpen finden wir nur selten *Ostrea montis caprilis* oder *Corbis Mellongi* in den oberen Kalkbänken. Die Cardita-Schichten enthalten keine Thierreste.

Die durchgehend reiche Fauna ist auf den Süden des mittleren und östlichen Theiles unseres Gebietes beschränkt. Sehr veränderungsfähig sind die sogenannten Cardita-Oolithe des unteren Mergelzuges. Bald sind sie sehr mächtig, reich an Fossilien, und aus grossen Knollen von abgerollten Milobesien zusammengesetzt, wie am Haller Anger, Ersattel, Rammelsbach etc., bald sind sie wenig mächtig, lassen kaum Milobesien erkennen und sind arm an Thierresten, wie bei Zirl, am Wilden Kaisergebirge etc. Dieser Wechsel tritt oft in geringer Entfernung auf, wie an der Zirler Klamm und am Ersattel, welche Punkte kaum 2 Stunden von einander entfernt liegen. Es hängt dies fraglos mit der damaligen Küstenlinie zusammen. Ebenso finden wir im oberen Mergelhorizont am Haller Anger und in der Umgebung von Ruhpolding im sandigen Mergel Knollen eingebettet, die ganz aus zusammeng kitteten Schalentrümmern von *Anoplophora recta* bestehen, wie man sie auch heute in ähnlicher Weise an unseren Küsten findet, während nicht weit davon z. B. vom Haller Anger, am Ersattel und bei Zirl dieselben Einlagerungen regelmässig bankförmig ausgebildet sind.

Erwähnenswerth ist auch das Vorkommen von echten Ansternbänken, wie wir sie am Haller Anger und an der Schwarzache beobachtet haben, wo die Schalen von *Ostrea montis caprilis* haufenweise im schwarzen Letten eingebettet sind.

XII. Schlussfolgerungen.

a) Stratigraphische.

Wie aus dem Capitel über die Verbreitung der Cardita- und Raibler-Schichten und den darin gegebenen Profilen hervorgeht, haben

wir es mit einer ganz bestimmten Gliederung innerhalb der Cardita- und Raibler-Schichten zu thun. Petrographisch und paläontologisch wichtige Horizonte vermochten wir in unserem ganzen Gebiet nachzuweisen. Mit Hilfe dieser genau bestimmten und abgegrenzten Horizonte gelang es uns auch an den Orten, wo die Schichtenfolge wegen tektonischer Schwierigkeiten nicht ganz zu übersehen war, über die Lagerung des Complexes der Cardita- und Raibler-Schichten klar zu werden.

Dadurch, dass wir dort, wo man die unteren Cardita-Schichten annahm, wie bei Weissenbach, Graseck, Ferchenbach, Klais und am Südgehänge des Wilden Kaisergebirges, paläontologisch und auch stratigraphisch nachweisen konnten, dass dieselben den oberen Cardita-Schichten, d. h. den Cardita- und Raibler-Schichten angehören, ergibt sich, da letztere nachweislich zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit liegen, dass alle Schichten, welche nebst gleicher Fauna und Flora gleiche petrographische Entwicklung besitzen, im Gebiet der Nordtiroler und bayerischen Alpen jünger als der Wettersteinkalk und älter als der Hauptdolomit sein müssen.

b) Paläontologische.

Durch die paläontologische Bearbeitung der vorliegenden Fauna hat sich ergeben, dass die sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten, sowohl eine Cassianer, wie Raibler Fauna beherbergen.

Bei der Prüfung der Faunenvertheilung in den einzelnen Horizonten haben wir gesehen, dass im unteren Mergelzug fast ausschliesslich, natürlich mit Ausnahme der indogenen, Cassianer Arten auftreten, im oberen einige Raibler, insbesondere aber Schlernformen hinzukommen, während von da bis zum Hauptdolomit die Fauna des oberen Raibler Horizontes, d. h. der Torer Schichten vollständig überwiegt.

Wir haben den unteren Complex, den oberen Mergelzug mit eingeschlossen, wegen des Vorkommens von *Cardita crenata* var. *Gümbeli* Cardita Schichten, den oberen Torer Schichten benannt.

Es ergibt sich nun aus dem Vorhergehenden, dass die Cardita-Schichten zum grössten Theil den St. Cassianer Schichten, ihr oberer Horizont den rothen Schlern-Schichten, die Schichten mit *Ostrea montis caprilis* etc. den oberen, d. h. Torer Schichten bei Raibl entsprechen.

Dies Ergebniss entspricht auch vollständig den Profilen aus Süd-tirol, in denen Cassianer und Torer Schichten zusammen vorkommen, wie es aus folgender Tabelle ersichtlich ist.

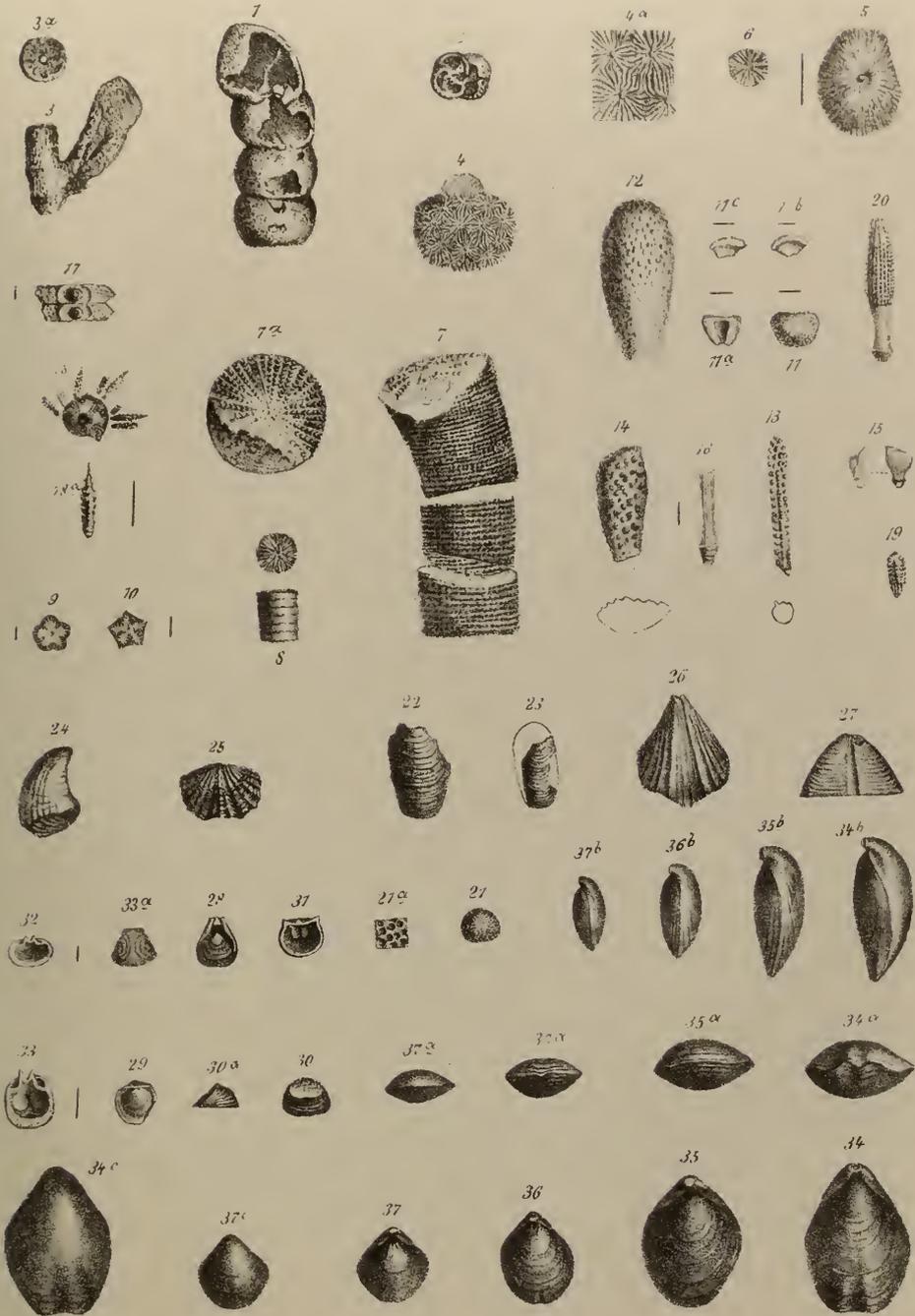
| Nordtiroler und bayer. Alpen | Heiligenkreuz bei St. Cassian. |
|---|--|
| Hauptdolomit | Hauptdolomit |
| Torer Schichten | Heiligenkreuz-Schichten (Torer Schichten) |
| Cardita-Schichten mit Schlernfauna | Schlern-Schichten |
| Cardita-Schichten nur mit Cassianer Fauna | St. Cassianer Schichten |
| Kalkbänke mit <i>Daonella Lommeli</i> | Wengener Schichten mit <i>Daonella Lommeli</i> |

Taf. V.

- Fig. 1. *Colospongia dubia* Laube, Issjöchel (Haller Salzberg). (Länge 2·9 Centimeter, Breite circa 1 Centimeter.)
- Fig. 2. *Colospongia dubia* Laube, Erißsattel (Zirl). (Breite 7·5 Millimeter.)
- Fig. 3, 3 a. *Peronella Loretzi* Zittel, Melanser Alp im Vomper Thal.
- Fig. 4. *Thamnastraea Zitteli* Wöhrm., Erißsattel (Zirl).
- Fig. 4 a. " " " " ein Stück der Oberfläche in doppelter Vergrößerung.
- Fig. 5. *Omphalophyllia boletiformis* Laube, Erißsattel bei Zirl. In doppelter Grösse.
- Fig. 6. *Montlivaultia tirolensis* Wöhrm., Haller Salzberg. (Breite 5 Millimeter.)
- Fig. 7. *Traumatocrinus caulex* Dittmar sp., Kienberg (Seehaus). (Höhe 4 Centimeter, grösste Breite 16·5 Millimeter.) Fig. 7 a. Gelenkfläche desselben. (Durchmesser 16·5 Millimeter.)
- Fig. 8. *Enocrinus granulatus* Münster, S. Seite des Suntiger (Haller Anger). Nebst Gelenkfläche. (Durchmesser 6 Millimeter.)
- Fig. 9. *Pentacrinus propinquus* Münster, Rammelsbach (Seehaus). In doppelter Grösse (grösster Durchmesser 2 Millimeter.)
- Fig. 10. *Pentacrinus tirolensis* Laube, Ueberschall (Haller Anger). In doppelter Grösse (grösster Durchmesser 2·9 Millimeter.)
- Fig. 11. *Astropecten Pichleri* Wöhrm., Rammelsbach (Seehaus). Ocellarplatte von oben, 11 a von unten gesehen, 11 b und 11 c Randplatten (alle in doppelter Grösse gezeichnet).
- Fig. 12. *Cidaris dorsata* Braun, Judenbach (Miemingen). Stachelfragment.
- Fig. 13. *Cidaris Braunii* Desor, Kienberg (Seehaus). Fragment von einem stabförmigen Stachel.
- Fig. 14. " " " Rammelsbach (Seehaus). Fragment von einem keulenförmigen Stachel.
- Fig. 15. *Cidaris Buchii* Münster, Rammelsbach (Seehaus). Stachelfragment.
- Fig. 16. *Cidaris Schwageri* Wöhrm., Rammelsbach (Seehaus). Stachelfragment (in doppelter Grösse gezeichnet).
- Fig. 17. " " " Rammelsbach (Seehaus). Interambulacralplatte in doppelter Grösse gezeichnet.
- Fig. 18. *Cidaris Gümbeli* Wöhrm., Gleirschthal. ganzes Exemplar, Fig. 18 a ein Stachel in doppelter Grösse.
- Fig. 19. *Cidaris parastadifera* Schafh., Ueberschall (Haller Anger). Stachel.
- Fig. 20. *Cidaris decoratissima* Wöhrm., Wettersteinwald. Stachel.
- Fig. 21. *Ceriopora cuemidium* Klipst. sp., Reps (Haller Anger); Fig. 21 a, ein Theil der Oberfläche in doppelter Vergrößerung.
- Fig. 22. *Lingula tenuissima* Brown, Kienberg (Seehaus). Schalenfragment.
- Fig. 23. " " " Lavatsch. Schalenfragment.
- Fig. 24. *Spiriferina gregaria* Suess, Erißsattel (Zirl). Ganzes Exemplar von der Seite gesehen.
- Fig. 25. " " " Hirschbad (Haller Salzberg). Kleine Schale.
- Fig. 26. " " " Haller Anger. Grosse Schale.
- Fig. 27. " " " Haller Anger. Von der Area aus gesehen

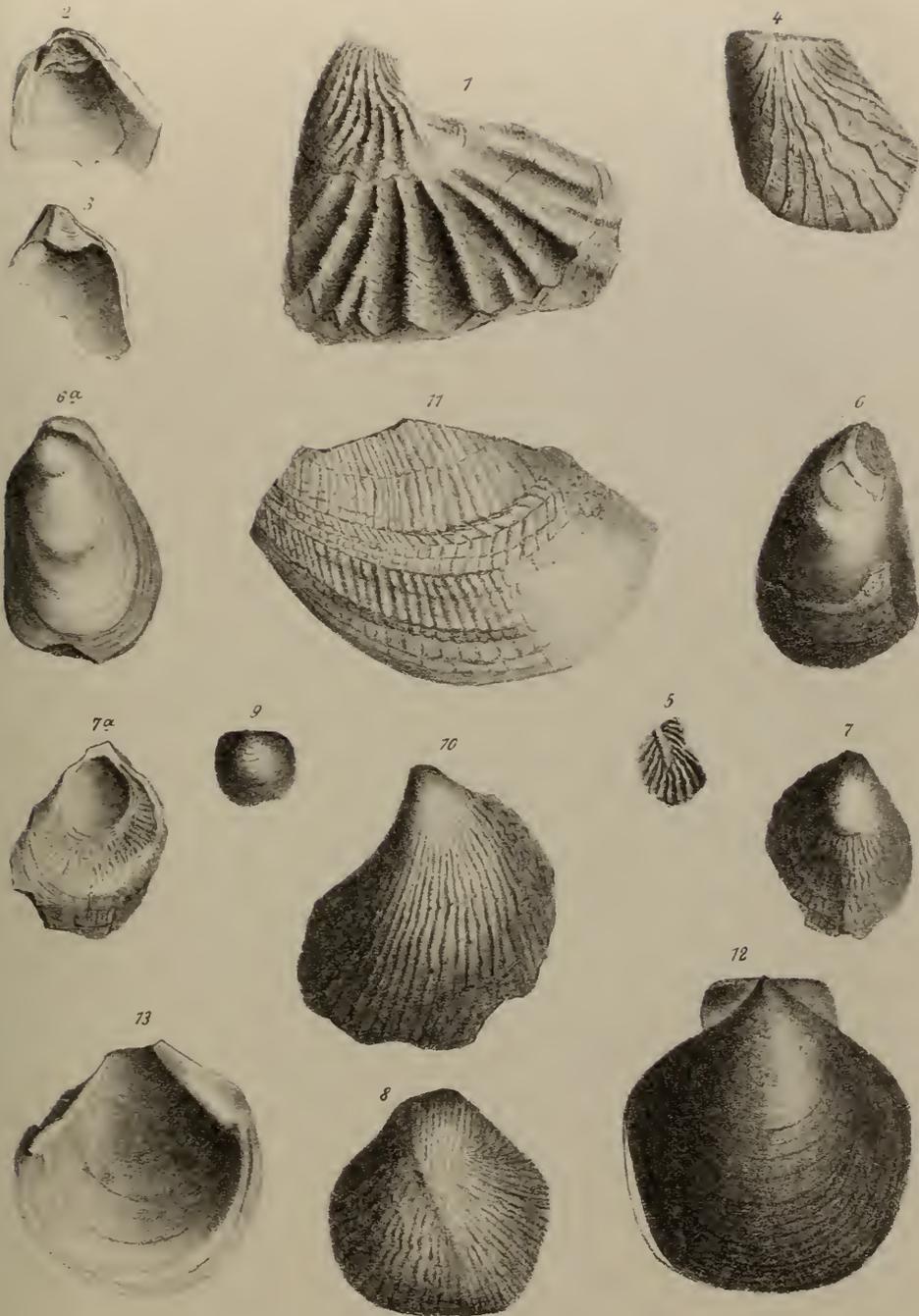
- Fig. 28. *Thecospira Gümbeli Pichler sp.*, Rammelsbach (Seehaus). Von der kleinen Schale gesehen.
- Fig. 29. " " " " Suntiger (Haller Anger). Ebenfalls.
- Fig. 30. " " " " Suntiger. Grosse Schale von der Seite, 30*a* von oben gesehen.
- Fig. 31. " " " " Rammelsbach (Seehaus). Inneres der grossen Schale.
- Fig. 32. " " " " Rammelsbach (Seehaus). Kleine Schale von innen gesehen, doppelt vergrössert.
- Fig. 33. " " " " Ebendaher. Inneres der kleinen Schale mit Eindrücken der Adductoren; doppelt vergrössert.
- Fig. 33*a*. " " " " Ebendaher. Angeschliffenes Exemplar mit sichtbaren Spiralkegeln.
- Fig. 34. *Terebratula Bittneri Wöhrm.*, Ueberschall (Haller Anger). Von der kleinen Schale, 34*c*, von der grossen Schale, 34*b* von der Seite, 34*a*, von vorne gesehen. (2 Centimeter lang, 15 Millimeter breit, 8 Millimeter dick.)
- Fig. 35. " " " " Rauschenberg (Ruhpolding). Kleineres Exemplar mit weniger gefaltetem Stirrand. (14 Millimeter lang, 11.4 Millimeter breit, 7.9 Millimeter dick.)
- Fig. 36, 37. " " " " Ueberschall (Haller Anger). Kleinere, mehr rundliche Exemplare mit wenig gefaltetem Stirrand. (Fig. 36, 12.5 Millimeter lang, 10.5 Millimeter breit, 5.9 Millimeter dick; Fig. 37, 1 Centimeter lang, 9.8 Millimeter breit, 4.5 Millimeter dick.)

NB. Die Tafeln V—X wurden unter Aufsicht des Autors von **Gustav Keller** in **München** gezeichnet und beim Lithographen **Bruno Keller** in **München** gedruckt.



Taf. VI.

- Fig. 1. *Ostrea montis caprilis* Klipst., Schwarzache (Ruhpolding).
 Fig. 2, 3 " " " " Ebendaer. Fig. 2, Schloss der rechten u. Fig. 3
 Schloss der linken Klappe.
 Fig. 4. *Ostrea vermicostata* Wöhrm., Ueberschall (Haller Anger).
 Fig. 5. *Ostrea mediocostata* Wöhrm., Haller Salzberg. (12 Millimeter lang, 9 Millimeter
 breit, 4 Millimeter hoch)
 Fig. 6. *Ostrea Pictetiana* Mort., Rauschenberg (Ruhpolding). Von der rechten, Fig. 6a
 von der linken Klappe gesehen. (33 Millimeter lang, 22·5 Millimeter breit,
 11 Millimeter dick.)
 Fig. 7. *Placunopsis fissistriata* Winkler sp., Ueberschall (Haller Anger). Von der rechten,
 Fig. 7a von der linken Klappe gesehen. (26 Millimeter lang, 21 Millimeter breit,
 7·5 Millimeter dick.)
 Fig. 8. *Placunopsis fissistriata* Winkler sp., Rauschenberg (Ruhpolding). Ganz auf-
 gewachsenes Exemplar.
 Fig. 9. *Placunopsis Rothpletzi* Wöhrm., Ueberschall (Haller Anger).
 Fig. 10. *Lima incurvostriata* Gumbel., Loedensee (Seehaus). (38·2 Millimeter lang,
 35·2 Millimeter breit, 10 Millimeter hoch.)
 Fig. 11. " " " Ueberschall (Haller Anger). Schalenfragment,
 die durch Anwachslineien veränderte Richtung
 der Rippen zeigend.
 Fig. 12. *Pecten Hallensis* Wöhrm., Loedensee (Seehaus).
 Fig. 13. " " " Lerchenstock. Fragment einer Schale einen Theil des
 Schlosses zeigend.

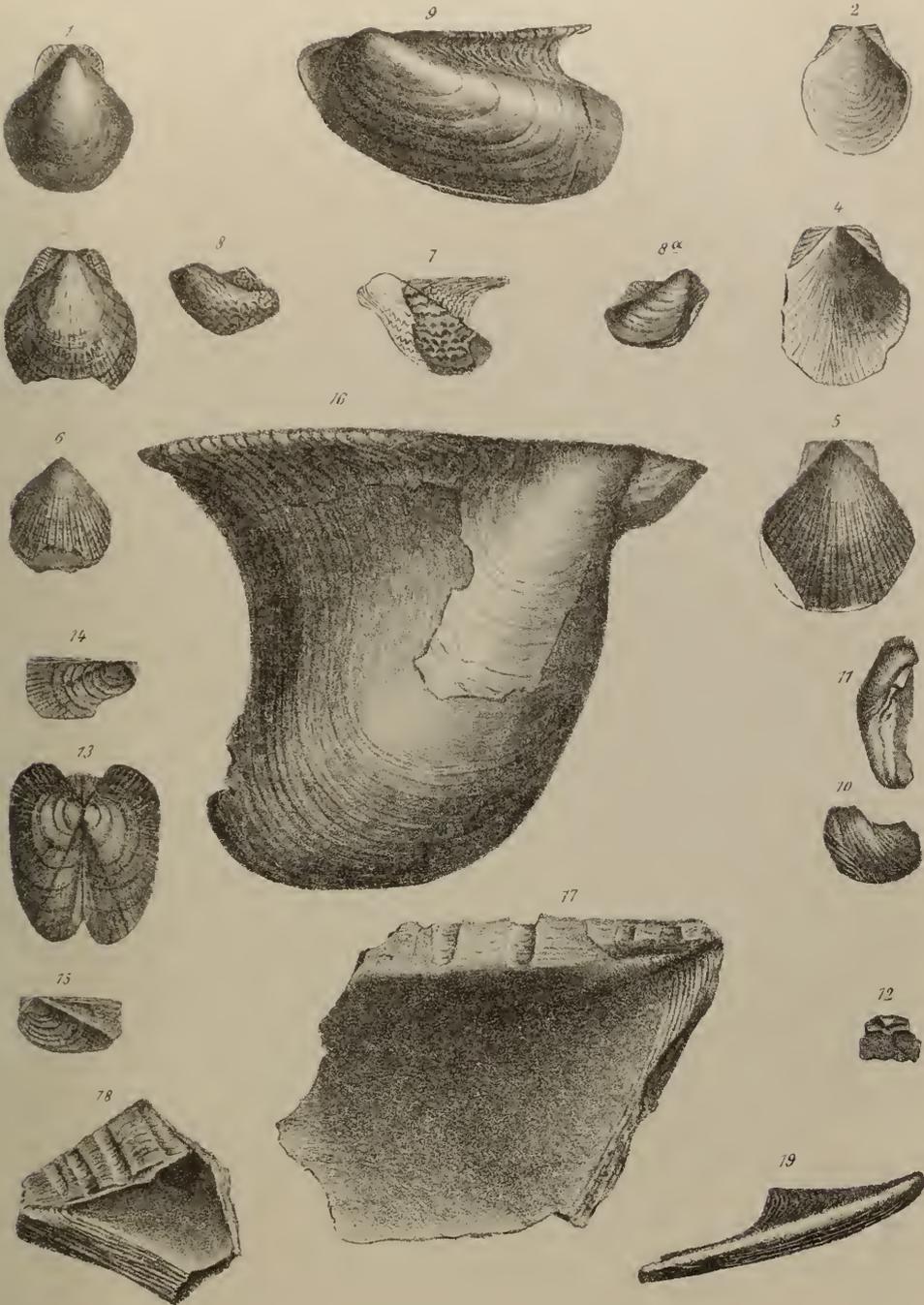


Taf. VII.

- Fig. 1. *Pecten Schlosseri* Wöhrm., Schwarzache (Ruhpolding). Aussenseite der Schale.
 Fig. 2. " " " " " Innenseite der Schale mit Schloss.
 Fig. 3. *Pecten filusus* Hauer, Riessgänge (Elman). Exemplar in doppelter Grösse gezeichnet mit schöner Streifung. (11·5 Millimeter lang, 13 Millimeter breit.)
 Fig. 4. " " " Schwarzache (Ruhpolding). Innenseite der Schale mit Schloss.
 Fig. 5. *Pecten subalternans* d'Orb., Riessgänge (Elman).
 Fig. 6. " " " Ueberschall (Haller Anger). Schalenfragment, die Ornamentik deutlich zeigend.
 Fig. 7. *Avicula aspera* Pichler, Gleirschthal. Exemplar mit vollständig erhaltenem Flügel.
 Fig. 8. " " " Ueberschall (Haller Anger). Zweiklappiges Exemplar von der linken, 8 a, von der rechten Klappe gesehen (vom Wirbel bis zum Hinterrand 13·5 Millimeter, vom Schlossrand bis zum Unterrand 8·5 Millimeter, 6 Millimeter dick).
 Fig. 9. *Avicula Hallensis* Wöhrm., Riss am Wechsel (Rissthal).
 Fig. 10, 11, 12. *Cassianella Sturi* Wöhrm., Ueberschall (Haller Anger). Fig. 10, Schalenfragment mit deutlich erhaltener Ornamentik; Fig. 11, ein Exemplar mit abgebrochenem Flügel von der Seite gezeichnet, Fig. 12 Schloss.
 Fig. 13, 14, 15. *Halobia rugosa* Gümbel, Wettersteinalpe. Fig. 13, beide Klappen nebeneinander aufgeklappt, Fig. 14, Schloss der linken, Fig. 15, Schloss der rechten Klappe.
 Fig. 16. *Gervillia Bouéi* Hauer sp., Kienberg (Seehaus).
 Fig. 17. " " " " Ueberschall (Haller Anger). Schloss der linken Klappe.
 Fig. 18. " " " " Schwarzache (Ruhpolding). Schloss der rechten Klappe.
 Fig. 19. *Gervillia angusta* Goldf., Loedensee.

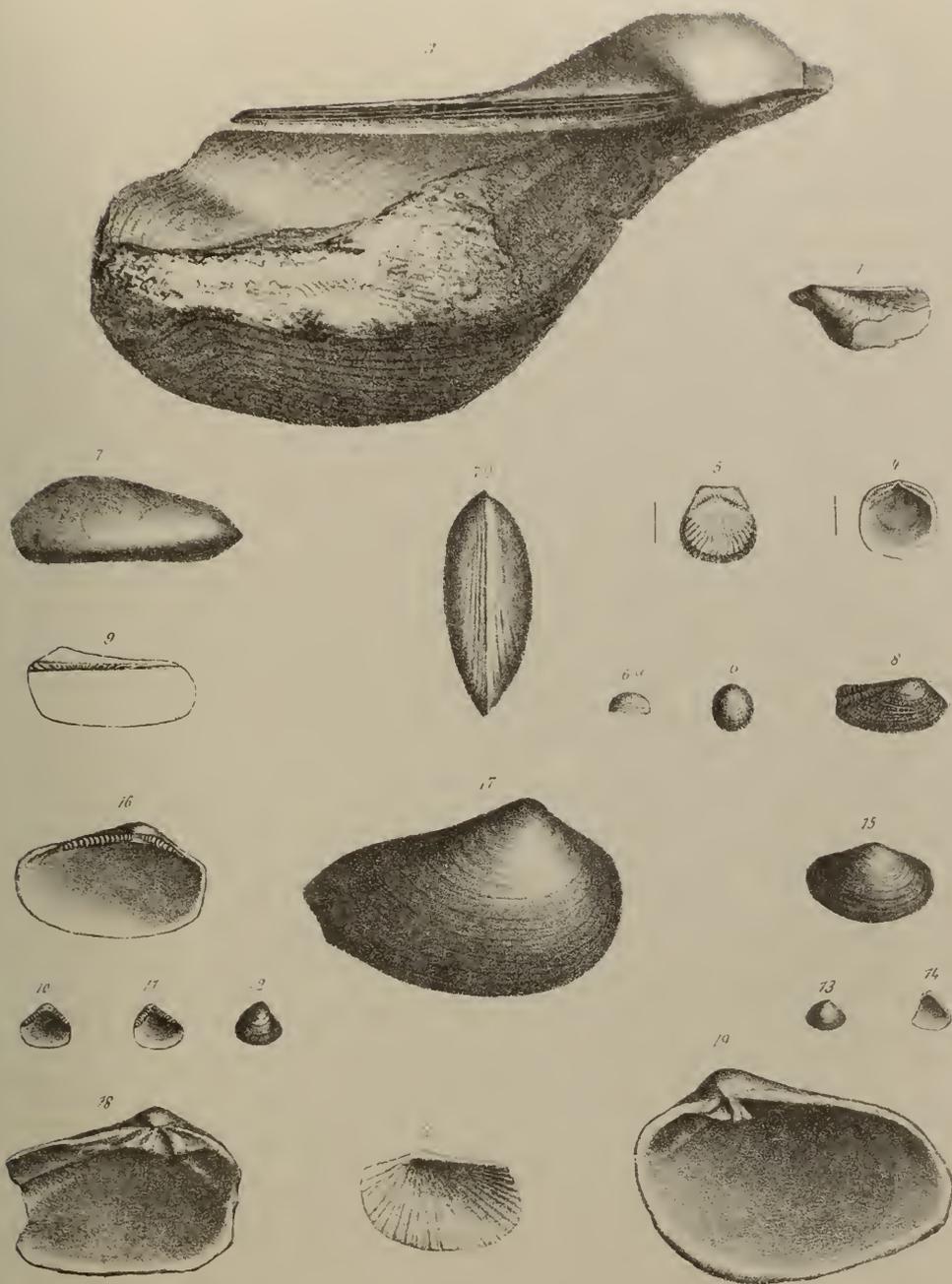
S von Wöhrmann. Fauna der sog. Cardita u Raibler-Schichten

Taf. VII.



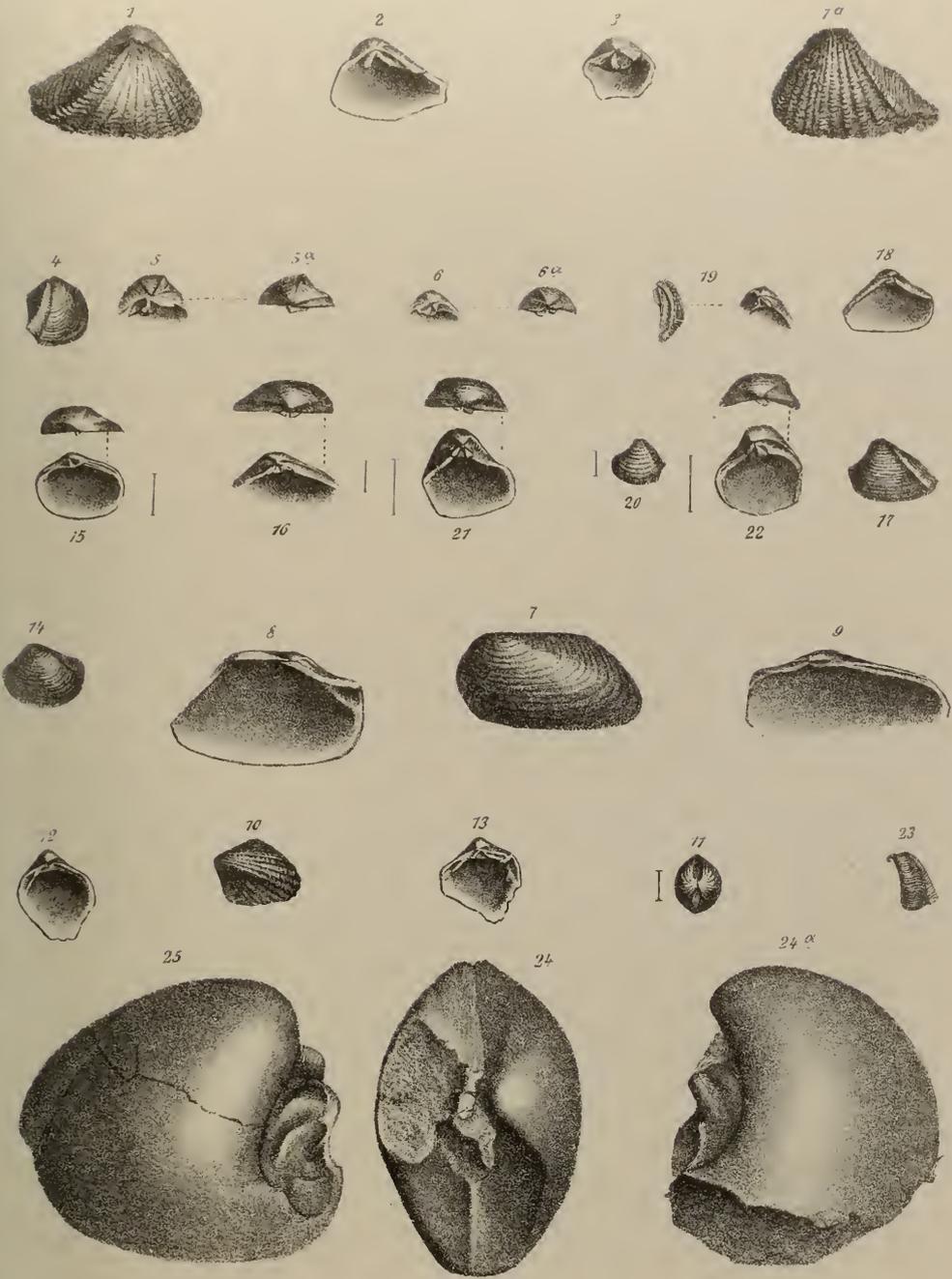
Taf. VIII.

- Fig. 1. *Avicula Gea d'Orb.*, Reps (Haller Anger).
 Fig. 2. *Daonella Lommeli Wissm. sp.* (Mojs.), Schwarzache (Ruhpolding).
 Fig. 3. *Hoernesia Johannis Austriae Klipstein*, Haller Salzberg.
 Fig. 4, 5. *Dimyodon intusstriatum Emmrich sp.*, Fraenalpl (Wetterstein). Fig. 4, Grosse Schale mit Schloss, in doppelter Grösse gezeichnet (5 Millimeter im Durchmesser), Fig. 5, kleine Schale mit Schloss, ebenfalls um das doppelte vergrössert und theilweise restaurirt.
 Fig. 6, 6a. " " " Gleirschthal. Fig. 6, Grosse Klappe von oben, Fig. 6a, von der Seite gezeichnet.
 Fig. 7. *Mytilus alpinus Gümbel*, Fraenalpl (Wetterstein). Zweiklappiges Exemplar von oben, Fig. 7a, von der vorderen Seite gezeichnet. (31·2 Millimeter lang, 12·5 Millimeter breit, 11·3 Millimeter dick.)
 Fig. 8. *Macrodon strigilatum Münster*, Bergangerl (Haller Salzberg).
 Fig. 9. " " " Reps (Haller Anger). Schloss der rechten Klappe.
 Fig. 10, 11. *Nucula subaequilatera Schafhäütl*, Erlsattel (Zirl). Fig. 10, Schloss der linken, Fig. 11, der rechten Klappe.
 Fig. 12. " " " Bergangerl (Haller Salzberg). (7 Millimeter breit, 6·2 Millimeter hoch, 2·3 Millimeter dick.)
 Fig. 13. *Nucula Telleri Wöhrm.*, Issjöchl (Haller Salzberg).
 Fig. 14. " " " Wettersteinalp. Schalenfragment mit Schloss.
 Fig. 15. *Leda tirolensis Wöhrm.*, Calvarienberg (Zirl).
 Fig. 16. " " " Erlsattel (Zirl). Schloss der linken Klappe.
 Fig. 17, 18. *Myophoria fissidentata Wöhrm.*, Ueberschall (Haller Anger). Fig. 17, ganzes Exemplar (42·5 Millimeter breit, 28 Millimeter hoch, 9 Millimeter dick). Fig. 18, Schloss der linken Klappe.
 Fig. 19. " " " Riessgänge (Elmau). Schloss der rechten Klappe.



Taf. IX.

- Fig. 1, 2, 3. *Myophoria Whateleyae* Buch sp., Ueberschall (Haller Anger). Fig. 1, die rechte Schale, Fig. 1a, die linke Schale eines zweiklappigen Exemplares. (23 Millimeter breit, 15 Millimeter hoch, 10 Millimeter dick.) Fig. 2, Schloss der rechten, Fig. 3, der linken Klappe.
- Fig. 4. *Gruencwaldia decussata* Münster sp., Haller Salzberg.
- Fig. 5. " " " " Reps (Haller Anger). Schloss der rechten Klappe, Fig. 5a, dass. von vorne gesehen.
- Fig. 6. " " " " Haller Anger. Schloss der linken Klappe, Fig. 6a, dass. von vorne gesehen.
- Fig. 7. *Anoplophora recta* Gümbel, Kienberg (Seehaus). (25·5 Millimeter breit, 14·8 Millimeter hoch, 5·5 Millimeter dick).
- Fig. 8. " " " " Calvarienberg (Zirl). Schloss der linken Klappe.
- Fig. 9. " " " " Kienberg (Seehaus). Schloss der rechten Klappe.
- Fig. 10. *Cardita crenata* var. *Gümbeli* Pichler, Fernersbach (Hinterriss). (Vom Wirbel bis zur Ausbuchtung des Hinterrandes 11·5 Millimeter lang, 4·1 Millimeter dick).
- Fig. 11. " " " " " Erlsattel (Zirl). Kleines sehr rundliches, zweiklappiges Exemplar, von vorne gesehen. In doppelter Grösse gezeichnet. Dasselbe ist 5 Millimeter breit und 4 Millimeter dick.
- Fig. 12. " " " " " Rammelsbach (Seehaus). Schloss der rechten Klappe.
- Fig. 13. " " " " " Wettersteinalpe. Schloss der linken Klappe.
- Fig. 14. *Astarte Rosthorni* Boué sp., Bergangerl (Haller Salzberg) (10·5 Millimeter breit, 9 Millimeter hoch, 3·5 Millimeter dick.)
- Fig. 15, 16. " " " " Thorsattel (Raibl). Fig. 15, Schloss der rechten, Fig. 16, der linken Klappe, in doppelter Grösse gezeichnet, darüber dieselben von vorne gesehen.
- Fig. 17, 18. *Myophoriopsis lineata* Münster sp., Kienberg (Seehaus) (11·9 Millimeter breit, 8·8 Millimeter hoch, 3·7 Millimeter dick.) Fig. 18, Schloss der linken Klappe.
- Fig. 19. " " " " " Haller Salzberg. Schloss der rechten Klappe, daneben von der Seite gesehen.
- Fig. 20. *Astartopsis Richthofeni* Stur sp., Gleirschthal. In doppelter Grösse gezeichnet.
- Fig. 21, 22. " " " " Schlern. Fig. 21, Schloss der linken, Fig. 22, der rechten Klappe, in doppelter Vergrößerung gezeichnet.
- Fig. 23. *Opis Hocninghausii* Klipst., Haller Salzberg.
- Fig. 24, 25. *Megalodus triquetus* Wulf., Zirl Klamm. Fig. 24, Steinkern von vorne, Fig. 24a, derselbe von der linken Klappe aus gesehen. (Grösste Breite 42 Millimeter, Höhe 43·5 Millimeter, Dicke 30 Millimeter.) Fig. 25, Steinkern der rechten Klappe.



Taf. X.

- Fig. 1, 2, 3. *Megalodus compressus* Wöhrm., Erlsattel (Zirl). Fig. 1, Aeusssere Schalenansicht. (Höhe 47·5 Millimeter, grösste Breite 48·7 Millimeter, Dicke 11 Millimeter.) Fig. 2, Schloss der rechten, Fig. 3, der linken Klappe.
- Fig. 4. *Corbis Mellingeri* Hauer, Predigtstuhl. Zweiklappiges Exemplar von vorne gesehen. (Höhe 32·2 Millimeter, Breite 37·5 Millimeter, Dicke 21 Millimeter.)
- Fig. 5, 6. „ „ „ Niederkaiseralp (Elmau). Fig. 5, Schloss der linken, Fig. 6, der rechten Klappe.
- Fig. 7, 8. *Corbis astartiformis* Münster, Frauenalpl. Fig. 7, Schalenansicht, Fig. 8. Schloss der linken Klappe. (Höhe 23·5 Millimeter, Breite 26 Millimeter, Dicke 10·5 Millimeter.)
- Fig. 9. „ „ „ Riss am Wechsel. Schloss der rechten Klappe.
- Fig. 10, 11. *Myophoricardium lineatum* Wöhrm., Graseck (Partenkirchen). Zweiklappiges Exemplar, von der rechten Klappe (Fig. 10) und von der hinteren Seite (Fig. 11) gezeichnet. (9·5 Millimeter hoch, 10·5 Millimeter breit, 6·5 Millimeter dick.)
- Fig. 12. „ „ „ Staufen. Schloss der rechten Klappe. Fig. 12, dasselbe von vorne gesehen.
- Fig. 13, 14. „ „ „ Issjöchel (Haller Salzberg). Schloss der linken Klappe, in doppelter Grösse gezeichnet.
- Fig. 15, 16. *Dentalium undulatum* Münster, Kienberg (Seehaus). Fig. 15, mit Schale, Fig. 16, Steinkern.
- Fig. 17. *Dentalium arctum* Pichler, Bergangerl (Haller Salzberg). Daneben Mündung eines Exemplars vom Erlsattel (Zirl).
- Fig. 18. *Neritopsis pauciorinata* Wöhrm., Lavatsch.
- Fig. 19. *Loxonema binodosa* Wöhrm., Erlsattel (Zirl). (Länge 11 Millimeter, grösste Breite 4 Millimeter)
- Fig. 20, 21. *Scalaria fenestrata* Wöhrm., Haller Salzberg. Fig. 20, Fragment mit erhaltener Mündung. Fig. 21, Fragment in doppelter Grösse gezeichnet.
- Fig. 22. *Melania multistriata* Wöhrm., Erlsattel (Zirl). (12 Millimeter lang, letzter Umgang 7 Millimeter dick. Die Umgänge sind unrichtig gezeichnet, sie sind nicht nach rechts geneigt.)
- Fig. 23. *Trachyceras Medusae* Mojs., Haller Salzberg.
- Fig. 24. *Carnites floridus* Wulf., Haller Salzberg.

