

Die Raibler Schichten

nebst kritischer Zusammenstellung ihrer Fauna.

Von S. Frh. v. Wöhrmann.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. XIII).

I. Einleitung.

Foetterle und F. von Hauer bezeichneten im Jahre 1856 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 372) als Raibler Schichten den vorherrschend aus mergeligen und kalkigen Ablagerungen gebildeten Schichtencomplex, der bei Raibl zwischen dem erzführenden Kalk und dem Dachsteinkalk in beträchtlicher Mächtigkeit ausgebildet ist und sich durch seinen Reichthum an Fossilien auszeichnet. v. Hauer, der ursprünglich die Raibler Schichten den Cassianer gleichstellte, erkannte im Jahre 1857 (Sitzungsber. d. Akad., pag. 566), dass der allgemeine palaeontologische Charakter doch von dem der Cassianer abweiche, wenn auch eine beträchtliche Anzahl Cassianer Formen mit typischen Raibler Fossilien vergesellschaftet seien. Zehn Jahre später (1867) gliederte Suess die Raibler Schichten in drei Gruppen. Zur unteren wurden die fischführenden Schiefer, die unmittelbar auf dem erzführenden Dolomit aufgelagert sind, gerechnet. Zur mittleren, die er als Raibler Schichten im engeren Sinne betrachtete, stellte er die Bänke der *Myophoria Kefersteini* mit Einschluss der oberen Schichten, die zahlreiche *Megalodus*steinkerne enthalten. Als obere Gruppe oder Torer Schichten wurde der oberste Horizont bezeichnet, in dem vorwiegend *Astarte Rothorni*, *Gervilleia Bouï*, *Ostrea montis caprillis* und *Pecten filiosus* vorkommen. Stur (1868) hielt die Fischschiefer für Aequivalente der Wengener Schichten, eine Ansicht, der sich auch Mojsisovics später (1879) anschloss, insofern er sie auf Grund von einer Anzahl Cassianer Cephalopoden, die in ihnen gefunden wurden, zu den Cassianer Schichten stellte. Dicner ging 1884 noch weiter, indem er nur für die Torer Schichten den Namen Raibler Schichten beanspruchte und die Myophorien- mit den *Megalodus*bänken in das Niveau der Cassianer Schichten heruntersetzte. Er that es aus dem Grunde, weil er in den Torer Schichten allein die Vertretung der Süd-Tiroler Raibler Schichten erblickte. Wie wenig dies Vorgehen berechtigt gewesen ist, hat Bittner (1885) in einer ausführlichen

Abhandlung nachgewiesen. Bittner's Vorschlag¹⁾, die von Stur angewendete Bezeichnung „Lettenkoblengruppe“ für die Raibler Schichten anzuwenden, dürfte aus dem Grunde nicht annehmbar sein, weil im Complex der Raibler Schichten, wie wir sehen werden, ausser dem ausseralpinen Lettenkeuper auch der Gypskeuper enthalten sein dürfte. Es liegt auch kein Grund vor, den von v. Hauer eingeführten Localnamen für den Schichtencomplex zwischen dem erzführenden Kalk und Dachsteinkalk bei Raibl durch einen anderen Namen zu ersetzen. Der Name „Raibler Schichten“ ist mit Recht bis in die neueste Zeit von v. Hauer selbst beibehalten worden und wenn auch in diesen Ablagerungen zwei Faunen in einander übergehen, so ist das keine Veranlassung, die dem Charakter ihrer Sedimente nach zusammengehörende Schichtgruppe auseinander zu reissen, zumal sie in ihrem Zusammenhange durch die neuesten Untersuchungen fast überall in den Alpen nachgewiesen ist.

Der Hauptgrund der Unsicherheit in der Abgrenzung der beiden wichtigsten Schichtengruppen in der alpinen Trias, der Cassianer und Raibler Schichten, gegen einander ist darin zu suchen, dass man die bei Aufstellung der Localnamen festgelegten stratigraphischen Grenzen je nach dem zeitweiligen Erforderniss bald höher, bald tiefer legte. Dies Bestreben wurde hauptsächlich dadurch veranlasst, dass man sich in den meisten Fällen nur von einseitigen palaeontologischen Gesichtspunkten leiten liess. Einzelne Thierclassen wurden für Niveaubestimmungen als ganz besonders geeignet gehalten, während man den Charakter der ganzen Fauna dabei gänzlich ausser Acht liess. Dies mag vielleicht auch daher rühren, dass ganze Faunen — wenigstens was die Raibler Schichten anbetrifft — bis vor Kurzem sehr wenig bekannt waren. Mit dem Namen Cassianer Schichten wurden 1834 (N. Jahrb. f. Min. etc., pag. 1) von Münster die ausserordentlich fossilreichen Kalkmergel bezeichnet, die sich auf den Wiesen oberhalb von St. Cassian vorfanden. Ihre stratigraphische Lage wurde von Richthofen 1860 (Geogn. Besch. d. Umgeg. von Predazzo etc., Gotha, pag. 71) festgestellt. Die Cassianer Schichten befinden sich demnach an der Basis des Schlerndolomits über den Wengener Schichten. Da sich nun mit wenigen Ausnahmen zwischen den Cassianer und Raibler Schichten ein Kalk- oder Dolomitcomplex einschleibt, so sind beide deutlich getrennt. Folglich müssen wir nach den bestehenden Regeln stratigraphisch beide Horizonte scharf auseinander halten. Die ursprünglichen stratigraphischen Grenzen stimmen nun allerdings nicht ganz mit den palaeontologischen überein. Die an eine bestimmte Facies gebundene Cassianer Fauna erscheint im unteren Theile der Raibler Schichten fast unverändert wieder, wahrscheinlich weil ganz ähnliche Existenzbedingungen herrschten. Erst in der Mitte der Raibler Zeit fand eine Einwanderung fremder Elemente statt, die allmählig die frühere Fauna verdrängte, schliesslich ganz die Oberhand gewann und die Raibler Leitfauna lieferte. Diese Wahrnehmung ist überall gemacht worden, wo die Raibler Schichten normal entwickelt sind.

¹⁾ Vergl. Verh. 1885, pag. 70, Verh. 1887, pag. 91, Jahrb. 1889, pag. 485.

Wir haben demnach zwei untere Grenzen: die stratigraphische ist gekennzeichnet durch einen plötzlichen Wechsel in den Sedimenten, indem meist unmittelbar über einer reinen Kalk- oder Dolomitablagerung eine sandig-mergelige eintrat, ferner eine palaeontologische, die mitten in den Complex der Raibler Schichten zu legen ist. Beide scheinen gleich beständig zu sein. Es fragt sich, welche von diesen beiden Grenzen nach den bisher eingehaltenen Regeln und nach ihrem praktischen Werthe angenommen werden muss. Die palaeontologische Grenze hat, abgesehen von der Priorität der stratigraphischen, ganz besonders den Nachtheil, dass sie mitten in eine petrographisch ziemlich gleichmässig entwickelte Schichtenserie hineinfällt und daher nie scharf und bestimmt gezogen werden kann. Ihr Werth wird ausserdem noch dadurch verringert, dass im Allgemeinen die Cassianer Fauna allmählig in die Raibler übergeht und somit keine scharfe Trennung bewerkstelligt werden kann. Wollte man den ganzen Complex von den echten Cassianer Schichten aufwärts mit Einschluss des unteren Theiles der Raibler als Cassianer Schichten bezeichnen, so bliebe nichts anderes übrig, als die dazwischen liegenden Kalk- und Dolomitmassen ebenso zu benennen. Nun ist aber, wie sich durch die eingehende Bearbeitung der Marmolatafauna durch Salomon ergeben hat, die Fauna dieses Kalkes und seiner Aequivalente entsprechend der abweichenden Facies so sehr verschieden von der Cassianer Fauna, dass man sie mit dem besten Willen palaeontologisch nicht mit diesem Namen belegen kann. Ich wollte damit nur zeigen, wie unrichtig es wäre, in einer Formation wie der alpinen Trias, welche so ungemein raschen und bedeutenden Facieswechseln ausgesetzt war, den palaeontologischen Gesichtspunkt als allein massgebenden zu betrachten und zwei zeitlich weit auseinander liegende Schichtengruppen, nur weil sie eine gleiche Facies und somit Fauna aufweisen, zu vereinigen.

Die Einheitlichkeit der Schichtengruppe, die meist sehr scharfe Grenze gegen die ältere Kalk- und Dolomitifacies, die Priorität der Bezeichnung in Verbindung mit ihrem anerkannt bedeutenden stratigraphischen Werthe sind so bedeutsame Factoren und fallen so schwer ins Gewicht, dass man die Bezeichnung Raibler Schichten in ihrem ursprünglichen Umfange beibehalten und, da die Schichten, wie wir weiter unten sehen werden, fast überall gleichartig entwickelt sind, in der ganzen Ausdehnung der östlichen Alpen anwenden muss. Ich werde also hier den Namen Raibler Schichten im Hauer'schen Sinne gebrauchen und bezeichne daher mit diesem Namen die vorherrschend sandig-mergeligen und kalkigen Schichten, die zwischen dem erzführenden Kalk bei Raibl, seinen Aequivalenten, wie Wettersteinkalk, Schlerndolomit, Esinokalk, Marmolatakalk etc. und dem Hauptdolomit, Dachsteinkalk etc. oder unmittelbar auf Cassianer Schichten oder deren Vertretern liegen. Unter Cassianer Schichten in Verbindung mit den Wengener, die nur eine Facies der ersteren darstellen, verstehe ich diejenigen, welche das Niveau über den Buchensteiner Schichten innehaben und dort, wo die Kalk- und Dolomitifacies ausgebildet ist, unter derselben sich befinden.

Bei Besprechung der Verbreitung und Entwicklung der Raibler Schichten werde ich nicht, wie es eigentlich natürlich gewesen wäre, von Raibl selbst ausgehen, sondern vom Gebiet der Nordalpen, da hier nicht allein die Schichtenfolge vom alpinen Muschelkalk aufwärts genau untersucht und festgestellt ist, sondern die Raibler Schichten selbst palaeontologisch einer eingehenden Bearbeitung unterzogen worden sind.

Die nordalpine, insbesondere die Nordtiroler Entwicklung unserer Schichten eignet sich in hervorragendem Maasse zum Ausgangspunkt für vergleichende Betrachtungen, da die einzelnen Horizonte meist sehr fossilreich sind, ihre Ausbildung gleichmässig eine grosse horizontale Verbreitung hat und schliesslich bei der grossen Nähe des germanischen Triasbeckens manche auffällige Beziehungen zu demselben aufweist, was bei einem nothwendig vorzunehmenden Vergleich sehr ins Gewicht fällt.

Die historische Entwicklung soll bei Behandlung der einzelnen Gebiete nicht eingehend besprochen werden, da die einschlägige Literatur in dem besonderen Verzeichnisse leicht gefunden werden kann. Die Hauptdaten werden, soweit sie nothwendig sein sollten, angeführt werden.

München, im November 1893.

II. Literatur.

Um die palaeontologischen Publicationen hervorzuheben sind sie mit einem Stern versehen worden.

1850.

1850. Curioni. Nota di alcune osservazione fatte sulla distribuzione dei massi erratici in occasione delle inondazione nella Provincia di Brescia nel l'Agosto (Giorn. dell' J. R. Instituto Lombardo II., pag. 199).
1850. v. Hauer. Ueber die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der Alpen zwischen Wien und Salzburg (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 27).
1850. v. Hauer. Geognostische Untersuchungen in den Alpen westlich von Wr.-Neustadt und Neunkirchen (Haidinger's Berichte, VI., pag. 10).
1850. v. Hauer. Ueber die Gliederung in den geschichteten Gebirgsbildungen in den östlichen Alpen und Karpathen (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, IV., pag. 274).
1850. v. Morlot. Einiges über die geologischen Verhältnisse in der nördlichen Steiermark (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 99).
1850. v. Morlot. Ueber die geologischen Verhältnisse von Raibl (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 389).
1850. v. Morlot. Raibl (Berichte d. Freunde der Naturw., XII., pag. 13).
1850. Schafhäutl. Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges (München, pag. 21).

1851.

1851. Balsamo-Crivelli. Sunto delle lezione di Geologia (per cura di G. Omboni, Milano, pag. 157).
- *1851. Eichwald. Geognostischer Ausflug nach Tirol (Nouvelles mémoires de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, Bd. IX, pag. 75—205, Tab. 1—2).
1851. Lipold. Schilderung des Tännengebirges (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., H. I, pag. 79).
1851. Lipold. Ueber fünf geologische Durchschnitte in den Salzburger Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 108).
1851. Merian P. St. Cassian-Versteinerungen in den Bergamasker Alpen (Ber. über d. Verh. d. naturf. Gesellsch. in Basel, Bd. X, pag. 147).
1851. Schafhäütl. Ueber Gliederung des südbayerischen Alpenkalkes. (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 129).

1852.

1852. Ehrlich. Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordwestlichen Alpen (Linz, mit 5 Tafeln).
1852. Emrrich. Carditaschichten am Rauschenberg (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 715).
1852. Kudernatsch. Geologische Notizen aus den Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., H. II, pag. 44).
1852. Merian P. Ueber das Vorkommen der St. Cassian-Formation am Comer See (Verh. der naturf. Gesellsch. in Basel, Bd. X, pag. 156).
1852. Niederrist. Geognostisch-bergmännische Beschreibung des Blei- und Galmei-Bergbaues zu Raibl (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 769).

1853.

1853. Czižek. Geologische Zusammensetzung der Kalkalpen zwischen Wien und Gutenstein (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 178).
1853. Czižek. Geologische Zusammensetzung der Kalkalpen zwischen Gutenstein und Kirchberg a. d. Bielach (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 183).
1853. Emrrich. Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und angrenzenden österreichischen Alpen (Gervillien-Schichten z. Th. vom Zirnberg und Loedensee), (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 80 u. 326).
1853. Escher von der Linth. Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden (Neue Denkschriften d. Schweiz naturf. Gesellsch., Bd. XIII).
1853. v. Hauer. Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Jura-gebilde in den nordöstlichen Alpen (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., pag. 715).

1853. Studer. Geologie der Schweiz (Zürich, Bd. II, pag. 16).
 1853. Stur. Die geologische Beschaffenheit des Emstthales (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 416).
 1853. v. Rosthorn und Canaval. Geognosie von Kärnthen (Jahrb. d. naturh. Landesmuseums von Kärnthen, Klagenfurt, pag. 119 ff.).

1854.

1854. Escher von der Linth. Briefliche Mittheilung (Zeitschr. d. Deutsch.-geol. Gesellsch., pag. 519).
 1854. v. Hauer. Canavals Mittheilung über den bleierzführenden Kalkstein und Muschelmarmor in Kärnthen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 212).
 1854. Merian. Ueber die St. Cassian-Formation in Vorarlberg und in Nordtirol (Zeitschr. d. Deutsch.-geol. Gesellsch., pag. 642).
 1854. Peters. Die salzburgischen Kalkalpen im Gebiete der Saale (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 116).
 1854. Ad. u. Herm. Schlagintweit. Neue Untersuchungen über die phys. Geographie und Geologie der Alpen (pag. 530).
 1854. Suess. Profil vom Hallstätter Salzberg über den Dachstein zum Hochgolling (Verh. der k. k. geol. R.-A., pag. 196).

1855.

1855. Curioni. Sulla successione norm. dei dio. membri del terr. triasico in Lombardia (Giorn. dell' I. R., Istituto Lombardo, VII., pag. 223).
 1855. Emmrich. Notiz über den Alpenkalk der Lienzer Gegend (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 444).
 1855. Foetterle. Geologische Aufnahme des Gail-, Canal- und Fellathales (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 902).
 1855. v. Hauer. Referat über Curioni's Aufsatz über die Triasbildungen der Lombardie (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 837).
 1855. v. Hauer. Schreiben Gümbel's über die Umgegend der Zugspitze in Bayern (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 900).
 1855. v. Hauer. Profil bei Dogna (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 745 etc.).
 1855. v. Hauer. Mittheilung Dr. Emmrich's über den Rauschenberg bei Innzell in Bayern (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 896).
 1855. Köchlin-Schlumberger. Sur la formation de St. Cassian dans le Vorarlberg et dans le Tirol septentrional (Bulletin de la soc. géol. de France, II. Sér., Tom. XII, pag. 1045 ff.).
 1855. Omboni. Séries des terrains sediment. de la Lombardie (Bull. soc. géol., Sér. 2, Tom. XII).
 1855. Prinzing. Geologische Notizen aus der Umgebung. des Salzbergwerkes bei Hall in Tirol (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 328).
 1855. v. Schauroth. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro im Vicentinischen (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XVIII, Abth. I, pag. 481).

1856.

1856. Foetterle. Raibler und Bleiberger Schichten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 372).
1856. Gümbel. Beiträge zur geognostischen Kenntniss von Vorarlberg und dem nordwestlichen Tirol (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1).
1856. Omboni. Cenni sullo stato geologico d'Italia (Milano, pag. 156—159).
1856. Peters. Die Umgebung von Deutschbleiberg in Kärnthen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 67).
1856. Peters. Bericht über die geologische Aufnahme in Kärnthen, Krain und dem Görzer Gebiete (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 629).
1856. Pichler. Zur Geognosie der nordöstlichen Kalkalpen Tirols (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 717).
1856. Pichler. Zur Geognosie der Tiroler Alpen (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 661).
1856. Lipold. Erläuterung geologischer Durchschnitte aus dem östlichen Kärnthen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 332).
1856. Lipold. Geologische Aufnahme der Umgebung von Idria in Krain (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 838).
1856. Lipold. Trias im südöstlichen Theile Kärnthens (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 374).
1856. Schafhäutl. Keupersandstein (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 820).
1856. Stur. Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau etc. in der Umgebung von Lienz und der Carnia im Venezianischen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 405).

1857.

1857. Gümbel. Untersuchungen in den bayerischen Alpen zwischen der Isar und Salzach (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 146).
- *1857. v. Hauer. Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XXIV, pag. 537).
1857. v. Hauer. Ein geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XXV., Abth. I, pag. 327).
1857. Lipold. Oberkrain (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. pag. 205).
- *1848—1857. Hermann von Meyer. Die Saurier des Muschelkalkes mit Rücksicht auf die Saurier aus buntem Sandstein und Keuper (Frankfurt am Main, Verlag von Heinrich Keller, pag. 157, Taf. 44, Fig. 4).
- *1857. Pichler. Zur Geognosie der Tyroler Alpen (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 689).

1858.

1858. Curioni. Appendice alla memoria „sulla successione normale dei diversi membri del terreno triasico nella Lombardia“ (R. Ist. Lomb. vol. VII, Fasc. III, pag. 122—140, Tab. II).
- *1858. Bronn. Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl (N. Jahrb. für Min. und Geol., pag. 1, pag. 129, mit Tafeln).
1858. Gümbel. Unterer Alpenkeuper oder St. Cassianer Schichten (Geogn. Karte von Bayern).
1858. v. Hauer. Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardie (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 445).
1858. Lipold. Unterkrain (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 257).
- *1858. v. Meyer. *Eryon Raiblanus* (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 205).
1858. Pichler. Zur Geognosie der Tiroler Alpen (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 444).
- *1858. Reuss. Fossile Krebse aus den Raibler Schichten (v. Hauer's Beiträge zur Palaeontographia von Oesterreich, Wien, Bd. I, pag. 1—6, Tab. I).
1858. Stoppani. Notizen über die oberen Triasgebilde der lombardischen Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 137).
1858. Stoppani. Studiî geologici e palaeontologici sulla Lombardia (Milano).
1858. Stur. Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz etc. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 324).

1859.

- *1859. Bronn. Nachtrag über die Triasfauna von Raibl (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 37).
1859. Gümbel. Die Aequivalente der St. Cassianer Schichten im Keuper Frankens (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 22).
1859. Gümbel. Unterer Muschelkeuper der Alpen (Bavaria, pag. 25).
- *1859. v. Meyer. *Eryon Raiblanus* aus den Raibler Schichten von Kärnthen (Palaeontographica, Bd. VIII, pag. 27, Tab. IV, Fig. 5).
1859. Omboni. Intorno alla Carta geolog. della Lombardia ed alla relativa memoria del Cav. Hauer ecc. (Atti Soc. geol. resid. in Milano. Vol. I, Febraio).
1859. Paul. Ein geologisches Profil aus dem Randgebirge des Wiener Beckens (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 257).
1859. Pichler. Beiträge zur Geognosie Tirols, II (Zeitschr. des Ferdinandeums in Innsbruck, H. VIII, pag. 137).
1859. v. Richthofen. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol I (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 72).
1859. Stoppani. Rivista geologica della Lombardia in rapporto colla carta geologica di questo paese pubblicato del Cav. F. Hauer (Atti d. Soc. geol. res. in Milano. I. 3, pag. 203, Appendice, pag. 283 e 295).

1859. v. Zollikofer. Die geologischen Verhältnisse von Unter-Steiermark (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 157—219).

1860.

1860. Paul. Ein geologisches Profil durch den Anninger bei Baden im Randgebirge des Wiener Beckens (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 12).
1860. v. Richthofen. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tyrol (Gotha bei Justus Perthes, mit einer Karte).

1861.

1861. G ü m b e l. Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges (pag. 259).
1861. O m b o n i. Cenni sulla Carta geologica della Lombardia (Milano, Valardi 7).
1861. S t a b i l e. Les fossiles des environs du Lac de Lugano (Lugano).

1862.

- *1862. G ü m b e l. Die Dachsteinbivalve (*Megalodon triquetra*) etc. (Sitzungsber. d. kgl. bayer. Akad. d. Wiss., München, Bd. XLV, pag. 362).
1862. P i c h l e r. Zur Geognosie Tirols (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 531).
1862. P i c h l e r. Zur Geognosie Tirols (Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 868).
1862. v. R i c h t h o f e n. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol, II (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 87).
1862. v. Zollikofer. Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Theiles von Untersteiermark (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 311).

1863.

1863. C u r i o n i. Sui giacimenti metalliferi e bituminosi nei terreni triasici di Besano (Mem. d. R. Ist. Lomb. vol. IX, pag. 1—30, Tab. I—III).
- *1863. G r e d l e r. Vierzehn Tage in Bad Ratzes (XIII. Programm d. k. k. Gymnasiums zu Bozen, pag. 41).
1863. P i c h l e r. Beiträge zur Geognosie Tirols (3. Folge, Zeitschr. d. Ferdinandeums in Innsbruck).
- *1863. S c h a f h ä u t l. Süd-Bayerns *Lethaea geognostica* (pag. 464).
1863. T h e o b a l d. Geologische Beschreibung der nordöstlichen Gebirge von Graubünden (Neuenburg bei Nurof, pag. 34—37).

1864.

1864. P i c h l e r. Zur Geologie der nordtirolischen Kalkalpen (Innsbruck, mit Karte).

1864. Pichler. Der Oetzthaler Stock in Tirol (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 436).
 1864. Theobald. Geologische Beschreibung von Graubünden (bei Dalp in Bern, mit Karten).

1865.

1865. v. Hauer. Guetio Curioni. Ueber die Stellung der Esinokalke in der Lombardie (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 109).
 1865. v. Hauer. Ueber die Gliederung des oberen Trias der lombardischen Alpen (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LI, Abth. I, pag. 33).
 1865. Hertle. Lilienfeld-Payerbach (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 451).
 1865. Hertle. Vorkommen der Alpenkohle in den nordöstlichen Alpen (Verh. der k. k. geol. R.-A., pag. 72).
 1865. Lipold. Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen, Lunzer Kohlen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 64).
 1865. Lipold. Trias u. rhätische Formation in der Umgebung von Kirchberg a. d. Pielach (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 55).
 1865. Pichler. Zur Geognosie von Tirol etc. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 232).
 *1865. Schafhäütl. Der weisse Jura im Wettersteingebirgsstock (N. Jahrb. für Min. etc., pag. 789).
 *1865. Schenk. Ueber die Flora der schwarzen Schiefer von Raibl (Würzburger naturw. Zeitschrift VI, pag. 10—19 mit 2 Tafeln).
 1865. Stelzner. Die Umgebung von Scheibbs in Niederösterreich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 425).
 1865. v. Sternbach. Geologische Verhältnisse der Gebietes in den nordöstlichen Alpen zwischen der Enns und Steyer (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 63).
 *1858. *1865. Stoppani. Paléontologie Lombarde. I. Petrifications d'Esino II. Couches à *Avicula contorta* en Lombardie.
 1865. Stur. Die geologische Karte der nordöstlichen Kalkalpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 111).
 *1865. Suess. Ueber die Cephalopoden-Sippe *Acanthoteuthis R. Wagn.* (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LI, Abth. I, pag. 225 mit 4 Tafeln).

1866.

1866. Benecke. Trias und Jura in den Südalpen (Geogn.-Palaeont. Beitr., Bd. I, pag. 1—204).
 *1866. Kner. Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnthen (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LIII, Abth. I, pag. 152, Tab. I—VI).
 1866. Lipold. Geologische Special-Aufnahmen der Umgegend von Kirchberg und Frankenfels in Niederösterreich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 149).

1866. v. Mojsisovics. Ueber die Gliederung des Trias zwischen dem Hallstätter- und Wolfgang-See (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 160).
1866. Pichler. Cardita-Schichten und Hauptdolomit (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 73).
1866. Pichler. Beiträge zur Geogn. Tirols (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 501).
1866. Pichler. Beiträge zur Geogn. Tirols (Zeitschr. d. Ferd., Heft 13).
1866. Sandberger. Die Stellung der Raibler Schichten in dem fränkischen und schwäbischen Keuper (N. Jahrb. f. Min. etc., pag. 34—43).
1866. Stur. Bemerkungen zu den Ergebnissen der geologischen Untersuchungen der Herren E. Suess und Dr. E. v. Mojsisovics im österreichischen Salzkammergut (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 175).
1866. Suess. Ueber den Bau der Gebirge zwischen dem Hallstätter- und Wolfgang-See (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 159).
1866. Suess. Gliederung des Gebirges in der Gruppe des Osterhorns (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 164).
1866. Oilla. Gite malacologiche e geologiche nella Brianza e nei dintorni di Lecco.

1867.

1867. v. Hauer. Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1).
- *1867. Kner. Nachtrag zu den fossilen Fischen von Raibl (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LV, Abth. I, pag. 778, 1 Tafel).
1867. Negri. Osservazioni geologiche nei dintorni di Varese (Atti d. loc. d. sc. nat. di Milano).
1867. Pichler. Zur Geognosie der Alpen (mit Karte, Innsbruck).
1867. Pichler. Keuperpflanzen der „oberen Cardita-Schichten“ (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 50).
1867. Pichler. Sammlung von Petrefacten aus den alpinen Gesteinsschichten Nordtirols (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 218).
- *1867. Reuss. Ueber einige Crustaceenreste aus der alpinen Trias Oesterreichs (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, LV, Abth. I, pag. 283 mit 1 Tafel).
1867. Suess und v. Mojsisovics. Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen, Raibl (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 553).
1867. Stoppani. Note ad un corso annuale di Geologia (Part. II, Geolog. Stratigraphica).

1868.

1868. v. Hauer. Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1).

1868. v. Mojsisovics. Gliederung des Trias in der Umgebung des Haller Salzberges in Nord-Tirol (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 329).
1868. v. Mojsisovics. Umgebungen von Aussee in Steiermark. Gliederung des dortigen Trias (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 256).
1868. Pichler. Beiträge zur Geognosie von Tirol (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 45).
1868. Stur. Beiträge zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 71).
1868. Stur. Eine Excursion in die Umgegend von St. Cassian (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 529).
1868. Suess und v. Mojsisovics. Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 167).
1868. Taramelli. Osservazioni stratigrafiche sulle valli dell' Aupa e del Fella (Annali del R. Ist. tecnico di Udine).

1869.

- *1869. Gumbel. Ueber Foraminiferen-, Ostracoden- und mikroskopische Thier-Ueberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 175).
- *1865—1869. Laube. Die Fauna der Schichten von St. Cassian (Erschienen in den Denkschriften der k. Akad. d. Wiss. Wien, 1865, 1868, 1869).
1869. v. Mojsisovics. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 91).
1868. v. Mojsisovics. Bericht über die Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 151).
1868. v. Mojsisovics. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der Alpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 65).
1869. v. Mojsisovics. Das Gebiet von Thiersee, Kufstein, Walchsee und Kössen in Nordtirol (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 221).
1869. v. Mojsisovics. Das Gebiet von Häring und das Kaisergebirge (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 243).
1869. Negri e Spreafico. Saggio sulla Geologia dei dintorni di Varese e di Lugano (Mem. R. Ist. Lomb. Vol. XI, II della Serie III, pag. 1—22).
1869. Pichler. Beiträge zur Geognosie von Tirol (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 207.)
1869. Stur. Ueber das Niveau der *Halobia Haueri* (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 281.)

1870.

1870. Curioni. Osservazioni geologiche sulla Val Trompia (M. R. Ist. Lomb. Ser. III, Vol. II, pag. 1—59, Tab. I).
1870. v. Mojsisovics. Das Kalkalpengebiet zwischen Schwaz und Wörgl im Norden des Inn (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 183).

1871.

1871. v. Mojsisovics. Beiträge zur topischen Geologie der Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 189).
1871. v. Mojsisovics. Ueber die Triasbildungen der Karawankenkette in Kärnten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 25).
1871. v. Mojsisovics. Das Gebirge im Süden und Osten des Lech zwischen Füssen und Ellmau (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 197).
1871. v. Mojsisovics. Die Kalkalpen des Oberinntales zwischen Silz und Landeck und des Loischgebietes bei Lermoos (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 236).
1871. v. Mojsisovics. Ueber die Stellung der Nord-Tiroler Cardita-Schichten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 212).
1871. v. Mojsisovics. Der nordwestliche Theil des Wettersteingebirges (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 215).
1871. Neumayr. Das Karwendelgebirge (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 235).
1871. Pichler. Beiträge zur Palaeontologie Tirols (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 61).
1871. Stur. Geologie von Steiermark (Graz).

1872.

1872. Hartnigg. Ueber die Stellung der Cassianer Schichten in Kärnten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 164).
1872. v. Hauer. I. Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 149).
1872. v. Mojsisovics. Parallelen in der oberen Trias der Alpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 5).
1872. v. Mojsisovics. Vorlage der geologischen Detailkarte der Nordtiroler Kalkalpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 118).
1872. v. Mojsisovics. Aus den vorarlbergischen Kalkalpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 254).
1872. v. Mojsisovics. Triasgebirge zwischen Drau und Gail (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 351).
1872. Stur. Geologische Verhältnisse des Kessels von Idria in Krain (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 235).

1873.

1873. Doelter. Geologische Notizen aus Südtirol (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 4).
1873. Emmerich. Geologische Geschichte der Alpen (Schaubach's Deutsche Alpen. I. Bd., 2. Auflage. Frommann, Jena, pag. 641—860).
1873. Gümbel. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. I. Das Mendel- und Schlierengebirge (Sitzungsber. d. math.-phys. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. München, pag. 13).

1873. Loretz. Geognostische Beobachtungen in der alpinen Trias der Gegend von Niederdorf, Sexten und Cortina in Südtirol (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 271, 337, 612, 854).
1873. v. Mojsisovics. Beiträge zur topischen Geologie der Alpen. III. Der Rhäticon (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 137).
1873. v. Mojsisovics. Das Gebirge südlich bei Lienz (Tirol) (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 235).
1873. Pošepný. Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl in Kärnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 317).
1873. Stoppani. Corso di Geologia (Milano. Vol. II, pag. 383.)
1873. Stur. *Mastodonsaurus giganteus* Jäg. im Lunzersandstein der Grube Prinzbach bei Kirchbach etc. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 18).

1874.

1874. Gümbel. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. II. (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., pag. 177).
1874. Loretz. Das tirol-venetianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 377).
1874. Lipold. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 425).
1874. v. Mojsisovics. Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 81).
1874. v. Mojsisovics. Ueber alpine Triasprovinzen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 90).
1874. v. Mojsisovics. Notizen zur Geologie des südtirolischen triadischen Tuffgebietes (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 290).
1874. v. Mojsisovics. Untersuchungen in der Umgebung der Seisseralpe und von St. Cassian (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 321).
- *1874. v. Mojsisovics. Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen *Daonella* und *Halobia* (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. VII, H. 2).
1874. Pichler. Cardita-Schichten (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 61).
1874. v. Richthofen. Ueber Mendola-Dolomit und Schlern-Dolomit (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 225).
1874. Stur. Neue Aufschlüsse im Lunzer Sandsteine bei Lunz etc. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 271).

1875.

1875. v. Hauer. Die Geologie (pag. 335—345).
1875. Gümbel. Abriss der geognostischen Verhältnisse der Tertiärschichten bei Miesbach und des Alpengebietes zwischen Tegernsee und Wendelstein (München. Mit 2 geognostischen Karten).
- *1875. Loretz. Einige Petrefacten der alpinen Trias aus den Südalpen (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 784 mit 3 Tafeln).
1875. v. Mojsisovics. Ueber die Ausdehnung und Structur der südtirolischen Dolomitstöcke (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXI. Abth. I, pag. 719).

1875. v. Mojsisovics. Das Gebiet von Zoldo und Agordo in den venetianischen Alpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 220).
 *1875. v. Mojsisovics. Das Gebirge um Hallstatt. I. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, Heft 1, II).
 1875. Pichler. Beiträge zur Geognosie Tirols (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 926).
 1875. Pichler. Aus der Trias der nördlichen Kalkalpen Tirols (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 265).
 1875. Ragazzoni. Profilo geognostico del pendio meridionale delle Alpi Lombarde (Ateneo di Brescia).

1876.

1876. Benecke. Ueber die Umgebungen von Esino (Geogn.-palaeont. Beitr., Bd. II, pag. 257—317, 1 Karte, 3 Tafeln).
 1876. Benecke. Die geologische Stellung des Esinokalkes (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 302).
 1876. Benecke. Ueber die Umgebungen von Esino in der Lombardei (Geogn.-palaeont. Beiträge von Benecke, II. Bd., Heft 3. München).
 1876. v. Mojsisovics. Die Triasbildungen bei Recoaro im Vicentinischen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 238).
 1876. Pichler. Beiträge zur Geognosie und Mineralogie Tirols (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 919).

1877.

1877. Curioni. Geologia applicata delle provincie Lombarde (Bd. I u. II. Milano. Mit einer geol. Karte d. Lombardei 1 : 170.000).

1878.

1878. Cathrein. Die geognostischen Verhältnisse der Wildschönau (Zeitschr. d. Ferdinandeums, 3, F. 21, B. Innsbruck).
 1878. Frischauf. Die Santhaler Alpen (Wien, bei Brockhausen & Bräuer).
 1878. Lepsius. Das westliche Südtirol (Berlin).
 1878. v. Mojsisovics. Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien (Wien).

1879.

1879. Bittner. Trias von Recoaro (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 71).
 1879. Gumbel. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. V. (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. München, pag. 164).
 1879. Omboni. Le nostre alpi e la pianura del Po (Descrizione geologica del Piemonte, della Lombardia, del Trentino, del Veneto e dell' Istria. Milano).
 1879. Pichler. Beiträge zur Geognosie Tirols (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 140).

1879. Toulou. Kleine Beiträge zur Kenntniss des Randgebirges der Wienerbucht (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 275).

1880.

1880. Cathrein. Die Dolomitzone von Brixlegg in Nordtirol (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 608).
 1880. Bittner. Die Sedimentgebilde in Judicarien (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 233).
 1880. Gümbel. Aus den Alpen (N. Jahrb. für Min. u. Geol., II., pag. 286).
 1880. Gümbel. Ein geognostischer Streifzug durch die Bergamasker Alpen (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., H. 2, pag. 164).
 1880. Gümbel. Die Gebirge am Como- und Luganer-See (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., H. 4, pag. 542).
 *1880. Hoernes. Monographie der Gattung *Megalodus* (Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, pag. 91).
 1880. v. Mojsisovics. Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiet der lombardischen Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 695).
 1880. v. Mojsisovics. Der Monte Clapsavon in Friaul (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 221).
 1880. Taramelli. Il canton Ticino meridionale ed i paesi finitimi (Materiali della carta geologica della Svizzera. Vol. XVII, Foglio XXIV).

1881.

1881. Cacciamali. Una gita geologico-alpinista tra il lago d'Iseo e il lago d'Idro (Comment. dell' Ateneo di Brescia).
 1881. Bittner. Bericht über die Aufnahmen in der Gegend von Brescia (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 269).
 1881. Bittner. Ueber die Triasbildungen von Recoaro (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 273).
 1881. Taramelli. Spiegazione della Carta geologica del Friuli (Pavia, pag. 73—78).
 1881. Vacek. Vorlage der geologischen Karte der Umgebung von Trient (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 157).
 1881. Varisco. Note illustrative della carta geologica della Provincia Bergamo (Bergamo 1881).

1882.

1882. Bittner. Ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 219).
 1882. Bittner. Die geologischen Verhältnisse von Hornstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung (geologische Karte und Profile etc., herausgegeben von M. A. Becker, Wien).
 1882. Lechleitner. Mittheilungen aus der Gegend von Rattenberg (Tirol) (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 205).

- *1882. v. Mojsisovics. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. X).
1882. Taramelli. Geologia delle provincie veneta (con carte geologiche e profili; R. Accad. dei Lincei, Roma).
1882. Vacek. Vorlage der geologischen Karte des Nonsberges (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 42).
1882. Vacek. Ueber die Radstädter Tauern (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 319).

1883.

1883. Bittner. Nachträge zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 405—441).
1883. Bittner. Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiet von Recoaro (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 563—633).
1883. Bittner. Der Untersberg und die nächste Umgebung von Golling (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 200).
1883. Fugger und Kastner. Aus den salzburgischen Kalkalpen (Mittheil. d. Salzburger Gesellschaft für Naturkunde, Bd. XXIII, Salzburg).
1883. T. Harada. Ein Beitrag zur Geologie des Comelico und der westlichen Carnia (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 151—189).
1883. Harada. Geologische Aufnahme im Comelico und der westlichen Carnia (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 78).
1883. v. Klipstein. Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntniss der östlichen Alpen (II Bd., 3. Abth., Giessen).
1883. v. Mojsisovics. Ueber die geologischen Detailaufnahmen im Salzkammergute (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 290).
1883. Rothpletz. Zum Gebirgsbau der Alpen beiderseits des Rheines (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 134).

1884.

1884. Benecke. Geologische Karte des Grigna-Gebirges (N. Jahrb. für Min. u. Geol., I, pag. 81).
1884. Bittner. Aus den Salzburger Kalkalpen. Das Gebiet der unteren Lammer (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 78).
1884. Bittner. Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. Zur Stellung der Hallstätter Kalke (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 99).
1884. Bittner. Geologische Verhältnisse der Umgebung von Gross-Reifling a. d. Enns (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 250).
1884. Bittner. Aus den Salzburger Kalkgebirgen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 358).
1884. Diener. Die Kalkfalte des Piz Alv in Graubünden (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 313).
1884. Diener. Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 659).
1884. Diener. Die Kalkfalte des Piz Alv in Graubünden (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 141).

1884. Diener. Mittheilungen über den geologischen Bau des Centralstockes der julischen Alpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 331).
1884. Penecke. Aus der Trias von Kärnthen (Verh. der k. k. geol. R.-A., pag. 382).
1884. Taramelli. Le acque del Brembo e l'acquedotto di Milano (con Carta geologica del bacino brembano, Bergamo).
1884. Vacek. Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 609).

1885.

1885. Benecke. Erläuterungen zu einer geologischen Karte des Grignagebirges (N. Jahrb. für Min. u. Geol., Beilage- Bd. III, pag. 171).
1885. Bittner. Zur Stellung der Raibler Schichten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 59).
1885. Bittner. Aus den Ennsthaler Kalkalpen (Verh. der k. k. geol. R.-A., pag. 143).
1885. Bittner. Ueber die Plateaukalke des Untersberges (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 366).
1885. Deecke. Beiträge zur Kenntniss der Raibler Schichten der lombardischen Alpen (N. Jahrb. für Min. u. Geol., Beilage-Band III, pag. 429).
1885. Taramelli. Osservaz. stratigr. sulla Valtravaglia (Rendic. R. Ist. Lombardo).
1885. Taramelli. Note geolog. sul bacino idrogr. del fiume Ticino (con Carta geologica, Boll. Soc. ital., IV).
1885. Teller. Fossilführende Horizonte in der oberen Trias der Saanthalen Alpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A. pag. 355).
- *1885. Stur. Die obertriadische Flora der Lunzer Schichten und des bituminösen Schiefers von Raibl (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. LXXXI, Abth. 1, pag. 93).

1886.

1886. Cathrein. Petrefactenfunde bei Brixlegg in Tirol (N. Jahrb. für Min. u. Geol. II, pag. 257).
1886. Bassani. Sui foss. e sull' età degli schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia (Atti Soc. it. di Sc. Nat. XXIX, pag. 65).
1886. Bittner. Aus dem Ennsthaler Kalkhochgebirge (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 92).
1886. Bittner. Aus den Umgebungen von Windischgarsten in Oberösterreich und Palfau in Ober-Steiermark (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 242).
- *1886. Deecke. Ueber *Lariosaurus* und einige andere Saurier der lombardischen Trias (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 195).
1886. Geyer. Ueber das Sengsen Gebirge und dessen nördliche Vorlagen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 247).

1886. v. Gümbel. Grundzüge der Geologie (pag. 697, 700).
 1886. Rothpletz. Geol.-palaentologische Monographie der Vilser Alpen (*Palaentographica*, pag. 19, 20).
 1886. Stur. Vorlage des ersten fossilen Schädels von *Ceratodus* aus den obertriadischen Reingrabner Schieferen von Pölz nördlich bei Lunz (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 381).
 1886. Toula. Geologische Notizen aus dem Triestingthale (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., pag. 699).

1887.

1887. Bittner. Zur Verbreitung der Opponitzer Kalke in den nordsteirischen und in den angrenzenden oberösterreichischen Kalkalpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 81).
 1887. Bittner. Aus dem Gebiete der Ennsthaler Kalkalpen und des Hochschwab (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 89).
 1887. Geyer. Bericht über die geologischen Aufnahmen auf dem Blatte Kirchdorf in Oberösterreich (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 124).
 1887. v. Gümbel. Geologisches aus Westtirol und Unterengadin (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 291).
 1887. v. Mojsisovics und Geyer. Die Beschaffenheit der Hallstätter Kalke in den Müritzbaler Alpen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 229).
 1887. Pichler. Zur Geologie der Kalkgebirge südlich von Innsbruck (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 45).
 1887. Pichler. Beiträge zur Geognosie Tirols (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 205).
 1887. Teller. Die Triasbildungen der Košuta etc. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 261).
 *1887. Tommasi. Alcuni brachiopodi della zona raibliana di Dogna nel Canal del Ferro (Annali del R. Ist. tecnico di Udine, serie II, anno V mit 1 Tafel).
 *1887. Toula. *Aspidura Raibliana* (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. XCVI, Abth. I, pag. 361).
 1887. Toula. Vorkommen der Raibler Schichten mit *Corbis Mellinji* zwischen Villach und Bleiberg in Kärnten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 296—297).

1888.

1888. Bittner. Aus der Umgebung von Wildalpe in Obersteiermark und Lunz in Oberösterreich (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 71).
 1888. Bittner. Aufnahmebericht von Turnau bei Aflenz (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 248).
 1888. Diener. Geologische Studien im südwestlichen Graubünden (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Bd. XCVII, Abth. I, pag. 606).
 1888. Finkelstein. Der Laubenstein bei Hohen-Aschau (N. Jahrb. f. Min., pag. 42).

1888. Geyer. Ueber die geologische Stellung der Gipfelkalke des Sengengebirges (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 152).
 1888. Geyer. Reisebericht (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 219).
 1888. Pichler. Beiträge zur Mineralogie und Geologie von Tirol (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 298).
 1888. Rothpletz. Das Karwendelgebirge (Zeitschr. d. Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereines, Bd. XIX. München).
 1888. Schäfer. Ueber die geologischen Verhältnisse des Karwendels in der Gegend der Hinteriss und um den Scharfreiter (München, H. Kutzner, pag. 16).
 1888. Taramelli. Osservaz. geol. sul terr. raibliano e sulle formaz. alln. vion. nei dintorni di Gorno in Val Seriana, prov. di Bergamo (Boll. Soc. geol. ital., VI, pag. 255).
 1888. v. Wöhrmann. Ueber die untere Grenze des Keupers in den Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 69).

1889.

1889. Bittner. Die Trias von Eberstein und Pölling in Kärnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 483).
 *1889. Georg Boehm. Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Ophiuren (Ber. d. naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd. IV, Heft 5, pag. 264).
 *1889. Frech. Ueber *Mecynodon* und *Myophoria* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XLI, pag. 127 mit einer Tafel).
 1889. Geyer. Beiträge zur Geologie der Mürzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 497).
 1889. Geyer. Vorlage der geologischen Karte der Mürzthaler Kalkalpen und des Schneeberges (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 299).
 *1889. Parona. Studio monografico della Fauna raibliana di Lombardia (mit 13 Tafeln, Pavia).
 *1889. v. Wöhrmann. Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 181).

1890.

1890. Benecke. Referat über v. Wöhrmann's Publicationen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 69, 1889, pag. 180 (N. Jahrb. für Min. u. Geol., pag. 102).
 1890. Bittner. Zur Geologie des Kaisergebirges (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 437).
 *1890. Bittner. Brachiopoden der alpinen Trias (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 124—154).
 1890. Bittner. Aus dem Gebiete des Hochschwab und der nördlich angrenzenden Gebirgsketten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 299).
 1890. Eb. Fraas. Das Wendelsteingebiet (Geogn. Jahreshefte des k. bayer. Oberbergamtes, München).
 1890. Pichler. Zur Geologie von Tirol (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 90).

- *1890. Tommasi. Rivista della Fauna raibliana del Friuli (Annali del R. Ist. tecnico di Udine, serie II, anno VIII mit 4 Tafeln).
 1890. Vacek. Einige Bemerkungen über die Radstädter Tauern (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 131).

1891.

1891. Bittner. Zur Geologie des Erlafgebietes (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 317).
 *1891. Frech. Die devonischen Aviculiden Deutschlands (Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen etc., Bd. IX, Heft 3, pag. 210—215).
 1891. v. Gümbel. Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und des Ortlergebirges (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., Heft I, pag. 79).
 *1891. Rothpletz. Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und Corallineen (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 259).
 *1891. Teller. Ueber den Schädel eines fossilen Dipnoers *Ceratodus Sturii* (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XV, Heft 3 mit 4 Tafeln).

1892.

1892. Bittner. Was ist norisch? (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 387).
 1892. Bittner. Aus der Umgebung von Pernitz und Gutenstein im Piestingthale (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 270).
 1892. Bittner. Aus der Umgebung von Lackenhof und Göstling im Ybbsthale (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 271).
 1892. Bittner. Ein Vorkommen petrefactenführender Partnachschichten im Ennsthale in Oberösterreich (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 301).
 1892. Bittner. Aus den Umgebungen von Opponitz, Ybbsitz und Gresten (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 303).
 1892. Bittner. Aus den Umgebungen von Pernitz und Gutenstein im Piestingthale (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 398).
 1892. Bittner. Aus dem Miesenbachthale (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 72).
 1892. Eb. Fraas. Scenerie der Alpen (Leipzig).
 1892. v. Gümbel. Geologie von Bayern (Kassel, Bd. II, pag. 1—258).
 *1892. Koken. Ueber die Gastropoden der rothen Schlernschichten etc. (N. Jahrb. für Min. u. Geol., II, pag. 25).
 *1891—1892. Kittl. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian (Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums).
 1892. v. Mojsisovics. Die Hallstätter Entwicklung der Trias (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CI, Abth. I, pag. 775 ff.).
 1892. M. Ogilvie. The upper triassic strata of the Neighbourhood of St. Cassian (Geological Magazine, vol. IX, Nr. 334, pag. 145).
 *1892. Skuphós. Die stratigraphische Stellung der Partnach- und der sogenannten unteren Cardita-Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen (Geogn. Jahreshäfte d. k. bayer. Oberbergamtes, IV, pag. 87 ff.).

1892. Teller. Der geologische Bau der Rogacgruppe und des Nordgehanges der Menina bei Oberburg in Südsteiermark (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 119).
1892. Tarnutzer. Der geologische Bau des Rhätikongebirges (Jahresber. d. naturforsch. Gesellschaft Graubünden, Chur, Jahrg. XXXV, pag. 1—123).
- *1892. v. Wöhrmann und Koken. Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., pag. 167).

1893.

- *1893. v. Ammon. Die Gastropodenfauna des Hochfellen-Kalkes und über Gastropodenreste aus Ablagerungen von Adnet, vom Monte Nota und der Raibler Schichten (Geogn. Jahreshefte d. k. bayer. Oberbergamtes, München, pag. 201—210).
1893. Bittner. Aus der Umgebung von Schwarzau im Gebirge (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 245).
1893. Bittner. Geologische Mittheilungen aus dem Gebiete des Blattes Z. 14, Col. XII, Ganing-Mariazell (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 65).
1893. v. Gümbel. Geologische Mittheilungen über die Mineralquellen von St. Moritz in Oberengadin und ihre Nachbarschaft (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. München, Heft I, pag. 19).
1893. Haug. Le Trias alpin (Revue générale des Sciences, Nr. 8, pag. 241—246).
1893. M. Ogilvie. Geology of the Wengen and St. Cassian strata in southern Tirol (Quarterly Journ. of the geol. Soc., Vol. XIX, pag. 1).
- *1893. Skuphos. Ueber die Entwicklung und Verbreitung der Partnach-Schichten in Vorarlberg und im Fürstenthum Liechtenstein (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 145).
- *1893. v. Wöhrmann. Ueber die systematische Stellung der Trigonen und die Abstammung der Nayaden (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 24, Tab. 1, Fig. 9, 10).

III. Kritisches Verzeichniss der Fauna.

In diesem Verzeichnisse ist alles aufgeführt, was aus den Raibler Schichten, sei es mit oder ohne Abbildungen, beschrieben wurde. — Um die guten Arten hervorzuheben, sind sie im Text fett, zweifelhafte cursiv, Arten, die eingezogen werden müssen, gedrängt cursiv gedruckt. — Für solche Formen, die nur angeführt werden und noch keine Artbezeichnung in Folge ihres unzureichenden Erhaltungszustandes erhalten haben, ist ebenfalls der cursive Druck gewählt worden.

Wegen der Raumersparniss habe ich für folgende Monographien nebenstehende Abkürzungen gebraucht:

v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz 1882 = v. Mojsisovics l. c.

Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias 1890 = Bittner l. c.

Parona: Monographie der Raibler Fauna der Lombardei 1889 = Parona l. c.

Tommasi: Monographie der Raibler Fauna des Friaul 1890 = Tommasi l. c.

v. Wöhrmann: Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten in den nordtiroler und bayerischen Alpen 1889 = v. Wöhrmann l. c.

v. Wöhrmann und Koken: Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau 1892 = v. Wöhrmann und Koken l. c.

Die Fundort-Angabe St.-Cassian bezieht sich stets auf die Cassianer Schichten.

Protozoa.

Foraminifera.

1. **Nodosaria Raibliana** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 181).
Aus der Mergelbank mit *Myophoria Kefersteini* bei Raibl (Kärnten).
2. **Dentalina cassiana** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 177, 181).
Raibl (Kärnten).
St. Cassian (Südtirol).
3. **Dentalina transmontana** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 177, 181).
Raibl (Kärnten).
St. Cassian (Südtirol).
4. **Lingulina (?) intumescens** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 182).
Raibl (Kärnten).
5. **Cornuspira pachygyra** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 182).
Raibl (Kärnten).
St. Cassian (Südtirol).
6. **Cristellaria pauperata (?)** Jon. a Park. sp. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 182).
Raibl (Kärnten).
7. **Guttulina (?) Raibliana** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 182).
Raibl (Kärnten).
8. **Triloculina Raibliana** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1869, pag. 182).
Raibl (Kärnten).

Coelenterata.**I. Spongiae.**Ordnung VII. — *Calcispongiae.*

9. **Colospongia dubia** Münster sp., v. Wöhrmann, l. c. pag. 188.
Häufig in den Sphaerocodienbänken der nordtiroler und bayerischen Cardita-Schichten.
St. Cassian etc. (Südtirol).
10. **Peronella Loretzi** Zittel Lit. Tommasi, l. c. pag. 74.
Häufig in den Sphaerocodienbänken der nordtiroler und bayerischen Cardita-Schichten; Rio Lavaz und Prerit (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
- Spongiae v. Wöhrmann und Koken* l. c. pag. 159.
Unbestimmbare Exemplare kommen am Schlern vor.

II. Anthozoa.Ordnung II. — *Zoantharia.*Unterordnung III. — *Madreporaria.*

11. **Omphalophyllia boletiformis** Münster sp., v. Wöhrmann, l. c. pag. 189.
Sphaerocodienbank im Horizont *a* der Cardita-Schichten.
Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
12. **Thamnastraea Zitteli** v. Wöhrm., v. Wöhrmann, l. c. pag. 189.
Sphaerocodienbank im Horizont *a* der Cardita-Schichten.
Haller Salzberg und Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
13. **Thamnastraea Richthofeni** v. Wöhrmann n. sp., Tab. XIII, Fig. 1, 1a.
Diese Form ist nahe verwandt mit *Thamnastraea Zitteli* aus den Sphaerocodienbänken des Horizontes *c* der Cardita-Schichten, unterscheidet sich aber von ihr durch die Höhe des Stockes, die Kleinheit der Kelche, stärkere Entwicklung der Columella, geringe Dicke und einen anderen Verlauf der Septa.
Sehr deutlich und kräftig entwickelt sind die Synaptikeln. Die Zahl der Septen konnte nicht genau bestimmt werden, da dieselbe je nach der Ausbildung der einzelnen Kelche wechselt. Sie scheint ungefähr zwischen 16 und 26 zu schwanken. Diese Art dürfte ungemein selten sein, da das vorliegende Exemplar die einzige bisher bekannte Koralle aus dem Horizonte *c* der Cardita-Schichten ist.
Original-Exemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.
Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).
14. *Thamnastraea* sp.
Auf dem Schlern kommen grössere Stücke einer *Thamnastraea* vor, die der *Thamnastraea Richthofeni* sehr nahe zu stehen scheint. Der Erhaltungszustand der Kelche ist aber ein so schlechter, dass

keine genauere Bestimmung vorgenommen werden kann. Ich führe das Vorkommen an, da vielleicht später bessere Stücke gefunden werden.

Schlern (Südtirol).

15. **Montlivaultia tirolensis** v. Wöhrmann, l. c. pag. 190, Tab. XIII, Fig. 12.

Da mir jetzt bessere Stücke vorliegen als jenes das l. c. Tab. V, Fig. 6 abgebildet wurde, so lasse ich diese Art nochmals abbilden. Sie scheint in den Ostreenkalken der Torer Schichten Nordtirols nicht sehr selten zu sein.

Original-Exemplare: kgl. bayer. Staatssammlung.

Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel bei Zirl, Gleierschthal (Nordtirol).

16. **Thecosmilia Rothpletzi** v. Wöhrm., v. Wöhrmann u. Koken, l. c. pag. 170.

Schlern (Südtirol).

17. **Thecosmilia rariseptata** v. Wöhrm., v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 169.

Schlern (Südtirol).

18. *Thecosmilia* sp. ind. *Tommasi*, l. c. pag. 73.

Unbestimmbar.

Rio Lavàz (Friaul).

19. *Cladophyllia* sp. ind. *Parona*, l. c. pag. 149.

Soll mit *Cl. subdichotoma* Münster zu vergleichen sein.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

Echinodermata.

I. Crinoidea.

20. **Traumatocrinus caudex** Dittmar sp., v. Wöhrmann, l. c. pag. 190.

Häufig in den Sphaerocodienbänken der nordtiroler und bayerischen Alpen.

Hallstätter Kalk: Teltschenalp bei Aussee.

21. **Entrochus (Encrinus) granulosis** Münster sp., v. Wöhrmann, l. c. pag. 191.

In den Sphaerocodienbänken der Cardita-Schichten der nordtiroler und bayerischen Alpen.

St. Cassian etc. (Südtirol).

22. **Entrochus (Encrinus) cassianus** Laube, v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 170.

Sphaerocodienbank im Horizont *c* der Cardita-Schichten von der Frauenalpe (Wettersteingebirges; bayer. Alpen). Torer Scharte (Raibl): Schlern (Südtirol); Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei); Dogna (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

23. **Entrochus (Pentacrinus) propinquus Münster**, v. Wöhrmann, l. c. pag. 191.
Häufig in den Sphaerocodienbänken der nordtiroler und bayerischen Cardita-Schichten.
St. Cassian etc. (Südtirol).
24. **Entrochus (Pentacrinus) tirolensis Laube**.
Sehr häufig im unteren Ostreenkalk der Torer Schichten Nordtirols; Heiligkreuz im Abteythale (Südtirol); Raibl (Kärnten).
St. Cassian etc. (Südtirol).

II. Asteroidea.

25. **Aspidura Raiblana Toula**.
Sitzungsber. der math. naturw. Classe der kais. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XCVI, Abthl. I. pag. 361, 1887; Georg Böhm, Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Ophiuren. Ber. d. naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. B., IV. Bd., Heft 5, pag. 264, 1889.
Fischschiefer von Raibl (Kärnten).
26. **Astropecten Pichleri v. Wöhrmann**, v. Wöhrmann, l. c. pag. 192.
Nicht selten in den Cardita-Schichten der nordtiroler und bayerischen Alpen.

III. Echinoidea.

27. **Cidaris alata Agass.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 171.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
28. **Cidaris Braunii Desor.** v. Wöhrmann, l. c. pag. 193.
Horizont α der Cardita-Schichten.
Erlsattel bei Zirl (Nordtirol); Rammelsbach und Kienberg bei Seehaus (Ruhpolding, bayer. Alpen).
St. Cassian etc. (Südtirol).
29. **Cidaris Buchii Münster**, v. Wöhrmann, l. c. pag. 194.
Sphaerocodienbänke der Cardita-Schichten.
Rammelsbach bei Seehaus (Ruhpolding) (bayer. Alpen); Haller Salzberg, Erlsattel (Nordtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
30. **Cidaris decoratissima v. Wöhrmann**, v. Wöhrmann, l. c. pag. 196.
Torer Schichten. Wettersteingebirge (bayer. Alpen); Kienleithen und Judenbach (Nordtirol).
31. **Cidaris dorsata Braun**, Lit. Tommasi, l. c. pag. 70.
Ueberall in den Nordalpen; Schlern (cfr.) (Südtirol); Ponte di Muro bei Dogna (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
32. **Cidaris Gumbeli v. Wöhrmann**, v. Wöhrmann, l. c. pag. 195.
Torer Schichten. Haller Salzberg, Gleierschthal (Nordtirol); Partenkirchen (bayer. Alpen); Raibl (Kärnten).

- Cidaris Klipsteini* Gumbel in lit. (bayer. Alpengebirge) 1861, pag. 274.
Originale verschollen.
Loedensee (westl. bayer. Alpen).
33. *Cidaris parastadifera* Schafhäütl, v. Wöhrmann, l. c. pag. 195.
Häufig in den Torer Schichten der nordtiroler und bayer. Alpen.
St. Cassian etc. (Südtirol).
34. *Cidaris Roemeri* Wissm., v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 171.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
35. *Cidaris Schwageri* v. Wöhrmann, Lit. Tommasi, l. c. pag. 71.
Im Horizont *a* der Cardita-Schichten vom Rammelsbach bei Seehaus (Ruhpolding) (bayer. Alpen); Rio Lavaz (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
36. *Cidaris triserrata* Laube, Tommasi, l. c. pag. 70.
Dogna (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
37. *Cidaris sp. ind. Parona*, l. c. pag. 148.
Soll sich von *Cidaris Braunii* Des. nur durch stärkere Stacheln unterscheiden.
Aquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

Molluscoidea.

I. Bryozoa.

38. *Cerriopora cnemidium* Klipst. sp. Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 196.
Häufig in den Carditaschichten der Nordtiroler und bayerischen Alpen.
St. Cassian etc. (Südtirol).

II. Brachiopoda.

I. Ordnung. — *Inarticulata.*

Familie I. — *Lingulidae.*

39. *Lingula Gornensis* Parona. Bittner, l. c. pag. 130.
Val Seriana (Lombardei).
40. *Lingula tenuissima* Bronn. Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 197.
Die fragmentarisch erhaltenen Exemplare aus den Nordalpen (ein ganzes Exemplar zerbröckelte beim Präpariren) halte ich nach Gestalt und Ornamentik für diese Art. Sie stimmen jedenfalls mit den Formen überein, die aus der ausseralpinen Lettenkohle beschrieben sind.
Sehr häufig in den Nordalpen.

41. *Lingula* sp. Bittner, l. c. pag. 154.

Bittner hält alle Lingulen der Raibler Schichten in den Nordalpen, die freilich stets fragmentarisch erhalten sind, für unbestimmbar. Die meisten Exemplare dürften wohl zu *Lingula tenuissima* Bronn. gehören, wofür Gestalt und Ornamentik der Schale sprechen würden.

Ueberall in den Nordalpen vertreten; Lombardei.

42. *Lingula* sp. Bittner, l. c. pag. 129.

Tiefere Lagen der Torer Schichten, Raibl (Kärnten).

Familie IV. — *Discinidae*.

43. *Discina* sp. Bittner, l. c. pag. 154.

Ein Exemplar von winziger Grösse aus den Opponitzer Kalken von Windischgarsten (Niederösterreich).

44. *Discina* spec. (cfr. *Babeana* d'Orb. sp.) Tommasi. Lit. Bittner, l. c. pag. 130.

Rio Lavaz (Friaul).

Discina Suessi Gümbel in lit. v. Gümbel, Geognostische Beschreibung etc., 1861, pag. 274.

Ist keine *Discina*, sondern ein verdrücktes Exemplar von *Gonodus Mellingeri* v. Hauer sp.

Loedensee (bayerische Alpen).

II. Ordnung. — *Articulata*.

Familie III. — *Koninckinidae*.

45. **Koninckina Telleri** Bittner. Bittner, l. c. pag. 129.

Thörl Albelkopf östlich von Raibl an der Basis des Hauptdolomits (Kärnten).

Lose Kalkblöcke von Oberseeland in Kärnten, deren Horizont unbestimmt.

46. *Koninckina Leonhardi* Wissmann sp. Bittner, l. c. pag. 151.

Da sie nicht im anstehenden Gestein gefunden wurde, ist es nicht ausgeschlossen, dass sie aus dem Horizont der Reifinger Kalke (Partnachsichten der bayerischen Alpen, wo diese Form stellenweise sehr häufig auftritt) stammt. In den Raibler Schichten ist sie sonst unbekannt.

Stadtfeldmauer und Gamsstein bei Johnsbach (Obersteiermark).

47. *Koninckella triadica* Bittner. l. c. pag. 151.

Diese Form ist in losen Blöcken an der Stadtfeldmauer und am Gamsstein bei Johnsbach (Oberösterreich) gesammelt worden. Es ist daher wahrscheinlich, dass sie aus den Aequivalenten der Partnachsichten stammt.

48. *Amphiolina* cfr. *amoena* Bittner. Bittner l. c. pag. 148.

Reudelsteinklamm oberhalb Buchberg bei St. Ilgen und im südlichen Hochschwabgebiet (Obersteiermark).

St. Cassian etc. (Südtirol).

49. **Amphiolina austriaca** Bittner. Bittner, Abh. XVII, pag. 19.
Rastbergsattel der Hohen Wand bei Wr. Neustadt.
50. **Amphiolina coarctata** Bittner. Bittner, l. c. Abh. XIV, pag. 149, Abh. XVII, pag. 19.
Lieglergraben bei Mariazell (Steiermark); Rastbergsattel der Hohen Wand zwischen Grünbach und Miesenbach bei Wr. Neustadt.
51. **Amphiolina cognata** Bittner. Bittner, l. c. pag. 148.
Mürzschlucht südlich von Frein; Kaarlalpe oberhalb St. Ilgen; südliches Hochschwabgebiet *Amph. cognata* var. (Obersteiermark).
52. **Amphiolina Haberkfelneri** Bittner. Bittner, l. c. pag. 149.
Nicht selten im Stiegengraben zwischen Lunz und Göstling (über den Lunzer Sandsteinen, Niederösterreich). Am Zirbeneck unter dem Fölzsteine nordwestlich von Aflenz, Saurüsselgraben (Lieglergraben) zwischen der Weissalpe und den Neunkögerln südöstlich von Mariazell (Obersteiermark).
53. **Amphiolina Lunzensis** Bittner. Bittner, l. c. pag. 150.
Ueber dem Lunzer Sandstein im Stiegengraben bei Lunz (Niederösterreich); unter der Scheibebecker Hochalm bei Admont (Obersteiermark).
54. **Amphiolina saginata** Bittner. Bittner, l. c. pag. 143.
Zöppelgupf bei Pölling-Göseling a. d. Gurk (Mittelkärnten).
55. **Amphiolina scitula** Bittner. l. c. pag. 119.
Untere Bänke der Torer Schichten vom Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).
Falzaregostrasse bei Cortina d'Ampezzo aus fraglichen Cassianer Schichten.
56. **Amphiolina squamula** Bittner. Bittner, l. c. pag. 142.
Steht der *Amph. dubia* von St. Cassian sehr nahe, gehört vielleicht zu letzterer.
Am Aufstiege zur Toplica oberhalb Navrschnigg (Kärnten).
St. Cassian etc. (Südtirol).
57. *Amphiolina* cfr. *speciosa* Bittner. Bittner, l. c. pag. 151.
Das Exemplar ist mangelhaft erhalten.
Mieminger Berg bei Telfs im Inntal (Nordtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
58. *Amphiolina* cfr. *ungulina* Bittner. Bittner, l. c. pag. 149.
Die vorliegenden Stücke sind ungenügend erhalten.
Am Radelsteinkamm unter dem Festbeilstein bei Buchberg, südliches Hochschwabgebiet (Obersteiermark).
An der Basis des Hallstätter Kalkes aus dem Lieglergraben unter der Tonion bei Gusswerk-Mariazell.
59. **Thecospira Gümbeli** Pichler sp. Bittner, l. c. pag. 152.
Bittner gibt an, dass die von mir l. c. Taf. V, Fig. 32, 33 abgebildeten kleinen Klappen unrichtig dargestellt seien, weil an denselben der mittlere Vorsprung des Schlossfortsatzes nicht zum Ausdruck gekommen sei. Derselbe ist an den Originalen nicht vorhanden, sondern der Schlossfortsatz besteht nur aus zwei schmalen

Spitzen, die gabelförmig vorragen. Da die Schlossfortsätze bald gedrungen und kurz, bald schlank und weit vortretend sind, im ersteren Falle einen mittleren Vorsprung tragen, der im zweiten gewöhnlich fehlt, so kann man auf derartige Abweichungen kein grosses Gewicht legen, vor allen Dingen nicht die eine oder die andere Erscheinung als Regel betrachten.

Sehr häufig in den Carditaschichten der Nordtiroler und bayerischen Alpen.

60. **Thecospira tenuistriata** Bittner. Bittner, l. c. pag. 143.

Unterscheidet sich von der nordalpinen *Th. Gümbeli* nur durch eine zarte und dichte Radialberippung, die bei letzterer bisher mit Sicherheit noch nicht beobachtet werden konnte. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass diese Art eine Varietät von *Thecospira Gümbeli* ist.

Sehr verbreitet in Kärnten.

61. *Thecospira aff. tyrolensis* Loretz sp. Bittner, l. c. pag. 152.

Schlecht erhaltenes Exemplar.

Lieglergraben bei Gusswerk-Mariazell (Obersteiermark).
St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie IV. — *Spiriferidae*.

62. **Spiriferina gregaria** Suess. Lit. Bittner, l. c. pag. 140, 145

Im Gegensatze zur unten angeführten Ansicht, dass *Spir. Lipoldi* als kleine *Spir. gregaria* bezeichnet werden könnte, meint Bittner hier, dass beide wohl von einander zu unterscheiden wären. *Spir. gregaria* aus Kärnten zeigt im Gegensatze zu den nordalpinen Formen die Tendenz, breiter zu werden.

Sehr verbreitet in den Carditaschichten der Nordalpen.

Fladungsbau am Obir I, Eberstein und Pölling, am letzteren Ort mit *Spir. Lipoldi* vergesellschaftet (Kärnten).

63. **Spiriferina Lipoldi** Bittner. Bittner, l. c. pag. 139, Abh. XVII, pag. 17.

Ob *Spiriferina Lipoldi* wirklich von *Spir. gregaria* getrennt werden kann, scheint mir noch zweifelhaft. Nach Bittner unterscheidet sich *Spir. Lipoldi* ausser durch ihre geringe Grösse durch den niedrigen, stärker eingekrümmten Schnabel der grossen Klappe und durch eine etwas abweichende Berippung des Sinus und des Wulstes von *Spir. gregaria*. Bittner meint selbst, man könne erstere als kleine *Spir. gregaria* bezeichnen, gibt also damit zu, dass keine scharfen Artmerkmale diese beiden Formen trennen. Es wäre daher vielleicht rathsamer, diese Art als Varietät der *Sp. gregaria* zu betrachten.

Häufig in Kärnten und bei Dogna im Friaul. Ob das kleine von Suess aus Raibl angeführte Exemplar hierher gehört, ist unsicher.

Gailthal NO von Rötschach zwischen Kreuztratten und Jankewiesen.

64. *Spiriferina Mentzelii Dunker sp.* Bittner, l. c. pag. 141.

Sehr grosse, meist schlecht erhaltene Stücke, die einen näheren Vergleich mit *Sp. Mentzelii* aus dem Muschelkalk nicht zulassen.

Petschnigbauer im Loibniggraben bei Eisenkappel; Strasse von Mies nach Schwarzenbach nächst dem Jazvinagraben; Aufstieg zur Topica oberhalb Naverschnigg (Kärnten).

65. *Spiriferina cfr. Lipoldi Bittner.* Bittner, l. c. pag. 129.

Kleine Klappe.

Raibl (Kärnten).

66. *Spiriferina aff. evanescens Bittner.* Bittner, l. c. pag. 129.

Koninckinenbank zu Raibl (Kärnten).

In Blöcken von Oberseeland in Kärnten, deren Horizont unbestimmt ist.

67. *Spiriferina (Mentzelia) ex aff. Mentzelii Dunker sp.* Bittner, l. c. pag. 146.

Es ist immerhin bemerkenswerth, dass solche Formen in den Opponitzer Kalken vorkommen.

Aus dem Miesenbachthale; tiefere Opponitzer Kalke des Stiegengrabens bei Lunz (Niederösterreich).

68. *Spirigera Hofmanni Bittner.* Bittner, l. c. pag. 147.

Kann nach Bittner als eine Riesenform der *Spirigera indistincta Beyr. sp.* betrachtet werden. Sie soll in Steiermark in den höchsten Lagen der Cardita-Schichten vorkommen. Interessant ist, dass diese Art sich auch in Nordtirol gefunden hat, und zwar im Horizont *c* der Cardita-Schichten vom Vomperloch, wo sie von Pater Julius Gremblich gesammelt wurde. Es liegt ein Stück, und zwar nur die grosse Klappe vor, die aber vollständig mit den Abbildungen, die Bittner gibt, übereinstimmen.

Vomperloch (Nordtirol); Bürgergraben und Eisenthal bei Affenz Obersteiermark).

Hauptdolomit von Pölling a. d. Gurk in Mittel-Kärnten (nach Bittner).

69. *Spirigera indistincta Beyrich sp.* Bittner, l. c. pag. 147.

Unterer Opponitzer Kalk des Stiegengrabens bei Lunz. Sphaerocodienbänke des Segengottesstollen bei Kleinzell etc. (Niederösterreich).

St. Cassian etc. (Südtirol).

70. *Spirigera cfr. indistincta Beyr. sp.* Bittner, l. c. pag. 141.

Petschnigbauer im Loibniggraben bei Eisenkappel (Kärnten).

71. *Spirigera ex aff. quadriplectae Münster sp.* Bittner, l. c. pag. 148.

Die 2 Exemplare sind nur fragmentarisch erhalten.

Ulrichsholz bei Schneizelreuth a. d. Saalach (Oberhalb Reichenhall, bayer. Alpen); Mitterberg am Hochkönig bei Saalfelden (Salzburg).

St. Cassian etc. (Südtirol).

72. (?) **Spirigera trisulcata Bittner**. Bittner, l. c. pag. 141.

Bittner ist nicht sicher, ob die Form nicht zu *Rhynchonella* gehört.

1 Exemplar vom Bergbau Igerz beim Schumacherbauer zwischen Mies und Schwarzenberg (Kärnten).

73. **Spirigera Wissmanni Münster sp.** Bittner, l. c. Abh. XIV, pag. 148, Abh. XVII, pag. 19.

Lieglergraben bei Gusswerk-Mariazell, unterhalb der Scheibel- ecker Hochalm der Sparafeldgruppe bei Admont (Steiermark).

Wendelstein (bayer. Alpen). St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie VI. — *Rhynchonellidae*.

74. **Rhynchonella carantana Bittner**. Bittner, l. c. pag. 144.

Am Wege vom Merdausattel nach Drietnik bei Schwarzenbach: Bleibergbau Fladung Obir I bei Eisenkappel; Aufstieg zur Topica oberhalb Navesschnigg (Kärnten).

75. *Rhynchonella lunata Gumbel sp. var. lingularis Bittner*. Bittner l. c. pag. 153.

Die geol. Stellung der Schichten, aus welchen diese Form stammt, ist nicht genau festgestellt. Der Typus dieser *Rhynchonella* spricht gegen eine Zuteilung zu den Raibler Schichten.

Unter den Schiefen der *Halobia rugosa* im Zuge der Stadl- feldmauer bei Johnsbach in den Ennsthaler Alpen (Obersteiermark).

Rhynchonella granulostriata Gumbel in lit. Bayer. Alpengebirge 1861, pag. 274.

Original verschollen. Dürfte wohl kaum aus den Raibler Schichten stammen.

Loedensee (westl. bayer. Alpen).

Familie VII. — *Terebratulidae*.

76. **Terebratula Julica Bittner**. Bittner, l. c. pag. 125.

Ist sehr nahe mit *Ter. Paronica Tom.* verwandt, so dass sie möglicherweise nur eine Variation der letzteren ist.

Torer-Schichten vom Thörlsattel bei Raibl (Kärnten).

77. *Terebratula* *cfr. Julica Bittner*. Bittner, l. c. pag. 144.

Einzelne Stücke stehen *Ter. julica* nahe, während andere (vergl. Tab. XXXIX, Fig. 9) zu *Ter. Paronica* zu stellen sind. Fast alle sind schlecht erhalten.

Petschnigbauer Loibniggraben bei Eisenkappel; Schuhmacher- bauer und Krainzbauer zwischen Schwarzenbach und Mies, Strasse Mies—Schwarzenbach beim Jazwinagraben, Bleiberg (Kärnten).

Terebratula Bittneri v. Wöhrm. l. c. pag. 199 (siehe *Terebratula Paronica Tomm.*).

Diese Art habe ich wegen der Priorität Tommasi's, dessen Ori- ginale zu *Ter. Paronica* ich erst später untersuchen konnte, eingezogen.

78. *Terebratula* *cfr. neglecta* Bittner. Bittner, l. c. pag. 154.
Erhaltungszustand mangelhaft. Stammt aus einer alten Aufsammlung.

Piomperlgraben bei Hinterwildalpen im Hochschwabgebiet (Obersteiermark).

St. Cassian etc. (Südtirol).

79. ***Terebratula (Dielsma) Paronica*** Tommasi (= *Terebratula Bittneri* v. Wöhrmann = *Terebratula Wöhrmaniana* Bittner = *Terebratula cfr. julica* Tab. XXXIX. Fig. 9, bei Bittner).

Im unteren Horizont der Torer Schichten Nordtirols sehr häufig. seltener im Osten, z. B. Tennebauergraben bei Pottenstein a. d. Triesting; Bleiberg (Kärnten); Rio Lavàz (Friaul); Acquate, Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

Terebratula (Dielsma) Wöhrmaniana. Bittner, l. c. Abh. XVII, pag. 20 (siehe *Ter. Paronica* Tomm.).

Nach Veröffentlichung meiner Arbeit über die sogenannten Cardita- und Raibler Schichten im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1889 war ich in der Lage die Original Exemplare zu Tommasi's *Ter. Paronica* zu untersuchen und sie mit der nordalpinen *Ter. Bittneri* zu vergleichen. Ich kam dadurch zur Ueberzeugung, dass *Ter. Bittneri* mit *Ter. Paronica* vereinigt werden müsste, wiewohl letzterer Name die Priorität hatte. Massgebend für Einziehung meiner Art war die auffallende Uebereinstimmung bei den gleichaltrigen, nur räumlich getrennten Formen. Der eigenthümliche Charakter, der sich in der sehr unregelmässigen Gestalt äussert, ist diesen nordalpinen und südalpinen Terebrateln gemein. Der Einwand, den Bittner gegen die Zusammenziehung geltend macht, ist derjenige, dass *Ter. Paronica* bei einer im Allgemeinen bedeutenderen Grösse nicht so biciplicat werden soll, wie *Ter. Wöhrmaniana*. Nun sind allerdings die Exemplare von *Ter. Wöhrmaniana (Bittneri)*, welche Bittner abbildet, alle deutlich biciplicat; das ist aber nicht durchgehend der Fall, im Gegentheil, viele Exemplare von einer grossen Anzahl, die ich untersuchen konnte, waren es nicht, sondern es fanden sich häufig solche, die trotzdem sie die Grösse der stark biciplicaten erreicht hatten, kaum oder gar nicht gefaltet waren. Ich erwähne nur zum Beispiel die von mir Tab. V, Fig. 35 abgebildete Terebratel. Es scheint eben eine Eigenthümlichkeit dieser Art zu sein, dass sich die Tendenz biciplicat zu werden, individuell verschieden äussert, und es kann uns daher gar nicht wundern, dass dieselbe an räumlich getrennten Orten in etwas anderer Weise zur Geltung kommt. Es ist daher, bei sonst ganz gleichbleibendem Charakter, meiner Ansicht nach, nicht zweckmässig, eine solche Erscheinung einer Trennung in zwei Arten zu Grunde zu legen.

80. *Terebratula aff. piriformis* Suess. Bittner, l. c. Abh. XVII, pag. 20.

Rhät. Rastbergsattel der Hohen Wand bei Wr.-Neustadt.

81. ***Terebratula (Waldheimia?) Zirlensis*** v. Wöhrmann, n. sp. Tab. XIII, Fig. 3, 3a, 3b.

Leider liegt nur ein einziges Exemplar aus den Torer-Schichten vom Erlsattel vor und konnte dasselbe daher nicht angeschliffen

werden, um festzustellen, ob man eine *Terebratula* oder *Waldheimia* vor sich hat. Ich habe diese Art vorläufig zu *Terebratula* gestellt.

Diese Form steht *Waldh. angusta* v. *Schloth. sp.* ungemein nahe und unterscheidet sich von ihr nur durch den schmälern Schnabel und den tieferen Sinus.

Die grosse Schale ist hoch gewölbt, der Schnabel mit deutlichen Kanten versehen und eingebogen. An beiden Seiten des aufgeboenen Stirnrandes hängt die Schale flügelartig herunter.

Die kleine Schale ist an beiden Seiten am stärksten gewölbt und in der Medianlinie flach eingedrückt.

Original exemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.

Aus den Torer-Schichten vom Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).

82. *Waldheimia (Anlacothyris) sp. Bittner*. Bittner, l. c. pag. 144.

Nähe verwandt mit der *Waldh. angusta* aus dem Muschelkalk.

Beim Schumacherbauer zwischen Mies und Schwarzenbach (Kärnten).

83. *Waldheimia (Cruracula) carinthiaca Rothpletz* sp. Lit. Bittner, l. c. pag. 127 (= *Waldheimia Pironiana* Tom. = *W. Pironiana* var. *euprotyca* = *Coenothyris sp. Tom.* = *W. delta* Tom.).

Ueber den Myophorienbänken bei Raibl (Kärnten); Dogna (Friaul); Valletta del Rogno bei Gorno Val Seriana, (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Ungarn.

Waldheimia Pironiana. Tommasi, Brachiopoden von Dogna etc. 1887, pag. 7 (siehe *Waldh. carinthiaca Rothpl.*).

Waldheimia Pironiana var. *euprotyca* Tommasi. Brachiopoden etc. 1887, pag. 7 (siehe *Waldh. carinthiaca Rothpl.*).

Waldheimia (Coenothyris) sp. Tommasi, Brachiopoden etc. 1887, pag. 8 (siehe *Waldh. carinthiaca Rothpl.*).

Waldheimia (Coenothyris) delta. Tommasi, l. c. pag. 85 (siehe *Waldh. carinthiaca Rothpl.*).

84. *Waldheimia (Cruracula) Eudoxa* Bittner. Bittner, l. c. pag. 127.

Ueber der Myophorienbank bei Raibl (Kärnten).

85. *Waldheimia (Cruracula) forficula Rothpletz*. Lit. Bittner, l. c. pag. 128.

Raibl (Kärnten).

Mollusca.

I. Lamellibranchiata.

Ordnung der Tetrabranchia.

Unterordnung — I. Ostracea.

Familie I. — Ostreidae.

86. *Ostrea (Alectryonia) montis caprillis* Klipst. Lit. Tommasi, l. c. pag. 13.

Sehr verbreitet und zum Theil Bänke bildend in den Torer Schichten der Nordalpen, seltener in dem oberen Sphaerocodienhorizont der Cardita-Schichten; ferner bei Heiligkreuz im Abteythale,

Monte caprile (Südtirol); Raibl etc. (Kärnten): Rio del Ferro, Rio Lavàz bei Dogna, Cludinico im Val del Degano (Friaul).

87. **Ostrea (Alectryonia) mediocostata v. Wöhrmann**, l. c. pag. 201.

Unterer Sphaerocodienhorizont der Cardita-Schichten: Haller Salzberg (Nordtirol).

88. **Ostrea (Alectryonia) vermicostata v. Wöhrmann**, l. c. pag. 201.

Torer Schichten: Haller Anger im Karwendelgebirge (Nordtirol); an der Schwarzache bei Ruhpolding (östl. bayer. Alpen).

89. **Ostrea Pictetiana Mort.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 201.

Torer Schichten: Rauschenberg und an der Schwarzache bei Ruhpolding (östl. bayer. Alpen); Haller Anger im Karwendel (Nordtirol); Ferchenbach bei Graseck (Partenkirchen, westl. bayer. Alpen).

Rhät der Lombardei.

Ostrea glabrata Gümbel in lit. bayer. Alpen-Gebirge 1881, pag. 275.

Ist *Placunopsis fissistriata* Winkler.

Loedensee (bayer. Alpen).

Familie II. — *Anomiidae*.

90. **Placunopsis fissistriata Winkler**. Lit. Tommasi, l. c. pag. 14.

Sehr häufig in den Torer Schichten, besonders der Nordalpen, seltener in dem oberen Sphaerocodienhorizont der Cardita-Schichten.

Haller Anger im Karwendel, Ersattel bei Zirl (Nordtirol); Rauschenberg und Schwarzache bei Ruhpolding (östl. bayer. Alpen); Rio Lavàz und Rio del Ferro (Friaul).

Rhät.

91. **Placunopsis Rothpletzi v. Wöhrmann**, l. c. pag. 202.

Torer Schichten vom Haller Anger im Karwendel; oberer Sphaerocodienhorizont der Cardita-Schichten vom Haller Salzberg (Nordtirol).

92. **Placunopsis denticostata Klipst.** Lit. Tommasi, l. c. pag. 15.

Val Seriana bei Gorno (Valletta del Rogno), Zone und Toline (Lombardei), Rio Lavàz bei Dogna (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

93. *Placunopsis* sp. v. Tommasi, l. c. pag. 16.

Gleicht einer unbestimmbaren Form vom Haller Anger; besitzt gröbere Rippen als *Pl. fissistriata*, doch ist die Aufstellung einer neuen Art wegen mangelhafter Erhaltung der Objecte vor der Hand nicht rathsam, da entschiedene Aehnlichkeit mit *Pl. fissistriata* festzustellen war und somit nicht ausgeschlossen ist, dass man es mit einer extremen Form der Letzteren zu thun hat.

Torer Schichten des Haller Anger (Nordtirol); Rio Lavàz (Friaul).

Unterordnung II. — *Pectinacea*.Familie III. — *Dimyidae*.

94. *Dimyodus intusstriatus* Emmrich sp. Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 209.

Sehr verbreitet im oberen Sphaerocodienhorizont der Cardita-Schichten und in den Torer Schichten der nordtiroler und bayerischen Alpen, ebenso im Rhät.

Familie IV. — *Spondylidae*.

- Spondylus rugosus* Gümbel in lit. bayer. Alpengebirge 1861, pag. 275.
Ist *Placunopsis fissistriata* Winkler.
Loedensee (bayer. Alpen).

Familie V. — *Limidae*.

95. *Lima subpunctata* d'Orb. Lit. Parona, l. c. pag. 81.

Einzelne schlecht erhaltene Stücke aus den Torer Schichten vom Haller Anger (Nordtirol) und vom Kienberg bei Ruppolding dürften zu dieser Art gehören.

Val Seriana am Monte Gola oberhalb Gorno, Acquate bei Lecco (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

- Lima nuda* Parona. Parona, l. c. pag. 83.

Diese Lima muss aus Versehen unter die Raibler Fossilien von Acquate der Stoppanischen Sammlung gerathen sein. — Ihr Charakter weicht so sehr von dem der triassischen Limen ab, dass schon dadurch allein Bedenken entstehen müssen. — Abgesehen davon ist das umgebende Gestein so gänzlich von dem der Raibler Schichten von Acquate verschieden und ähmt so sehr dem gewisser jurassischen Schichten der Südalpen, dass eine Zugehörigkeit dieser Lima zu Raibler Fauna mit Sicherheit ausgeschlossen ist. — Diese Art ist also hier nicht zu berücksichtigen.

96. *Lima incurvostriata* Gümbel in. lit. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 172 (= *Lima Bassaniana* Parona = *Lima* sp. n. Tommasi).

Diese Lima ist eine sehr veränderliche Form, indem ihre Berippung häufig einen sehr unregelmässigen Verlauf nimmt. — Ganz besonders zeichnen sich dadurch diejenigen Exemplare aus, die in sandig mergeligen Ablagerungen erhalten wurden. — Der Typus dieser ist das als *Lima* sp. von Tommasi, Tab. 1, Fig. 4 abgebildete Exemplar. — Die auf dem Schlernplateau wie bei Heiligkreuz vorkommenden Limen haben diesen Charakter, der sich auch bei einer Anzahl aus dem oberen Sphaerocodienhorizont der Cardita-Schichten wiederfindet. Da die unregelmässig berippten sich hier mit regelmässiger berippten zusammen vorfinden und durch Uebergänge verbunden werden, so sind sie von den fast stets gerade Rippen zeigenden

1) *Dimyodus* ist richtiger als *Dimyodon*.

Formen aus dem kalkigen Horizont der Torer Schichten nicht zu trennen.

In den Nordalpen vom oberen Sphaerocodienhorizont an sehr häufig. Schlern, Heiligenkreuz (Südtirol); Rio Pontuz in der Nähe von Dogna (Friaul); Acquate bei Lecco (Lombardei).

97. **Lima inaequicostata Stoppani in lit.** Parona, l. c. pag. 80. Val Seriana bei Gorno (Valetta del Rogno) (Lombardei).

Lima Bassaniana Parona, l. c. pag. 82. Siehe *Lima incurvostriata Gümbel*.

Lima sp. n. Tommasi, l. c. pag. 16. Siehe *Lima incurvostriata Gümbel*.

Lima subglabra Gümbel in lit. bayer. Alpengebirge 1861, pag. 275.

Schlecht erhaltenes Exemplar, das möglicherweise aus dem Rhät stammt.

Säuling im Hohenschwangauer Gebiet (östl. bayer. Alpen).

Familie VI. — *Pectinidae*.

98. **Hinnites Sismondae Stoppani** in Lit. Parona, l. c. pag. 83. Val Seriana bei Gorno (Valetta del Rogno, Lombardei).

99. **Hinnites Ombonii Parona**. Parona, l. c. pag. 84.

Fragmente eines grossen *Hinnites* aus dem unteren Sphaerocodienhorizont der Carditaschichten vom Erlsattel bei Zirl (Nordtirol) gehören zweifellos zu dieser Art.

Acquate bei Lecco (Lombardei).

100. *Hinnites denticostatus Klipstein*. Lit. Parona, l. c. pag. 85.

Ob das von Parona Tab. V, Fig. 5 abgebildete Exemplar wirklich zu der Cassianer Form gehört, kann bei der geringen Grösse der letzteren nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden. Ich habe das Original exemplar leider nicht gesehen. Parona scheint selbst nicht ganz sicher gewesen zu sein (pag. 86).

Val Seriana bei Gorno (Valletto del Rogno), Zone, Toline (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

a) *Pecten*: Beide Klappen glatt.

101. **Pecten filosus v. Hauer**. Lit. Tommasi, l. c. pag. 17.

Überall häufig, wo der Horizont der Torer Schichten entwickelt ist, fehlt daher z. B. auf dem Schlern. *Pecten filosus* ist eines der besten Leitfossilien für den oberen Horizont der Raibler Schichten. Ist nahe verwandt mit dem grossen und dickschaligen *Pecten Hallensis*, der oft dieselbe Zeichnung der Schale erkennen lässt. Fig. 1^a auf Tab. VI bei Parona ist nicht zu verstehen.

102. **Pecten Schlosseri v. Wöhrmann**. l. c. pag. 203.

Haller Salzberg, Riessgänge bei Elmau (Nordtirol), Schwarzache und Kienberg bei Ruhpolding (bayerische Alpen).

103. **Pecten Hallensis v. Wöhrm.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 203
(= *Pecten Tommasii*).

Pecten Tommasii Parona stimmt vollständig mit dieser Art überein. Diese Art scheint ausschliesslich an den sandig-kalkigen Horizont *c* gebunden zu sein.

Sehr häufig im Horizont *c* der Carditaschichten (Wandauer Kalk Stur) der Nordalpen.

Val Seriana bei Gorno (Valletta del Rogno, Lombardei).

Pecten Tommasii Parona. l. c. pag. 90.

Siehe *Pecten Hallensis v. Wöhrm.*

104. *Pecten Saccoi* Parona. Parona, l. c. pag. 90.

Da die Radialfalten nur auf der rechten Klappe auftreten und dort nur am Wirbel entwickelt sind, so ist nicht ausgeschlossen, dass diese Erscheinung durch locale Umstände oder schwache Ausbildung der Schale hervorgerufen wurde und *Pecten Saccoi* somit nur eine Variation von *P. Hallensis* wäre.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

Pecten laevistriatus Gümbel in lit. Bayerisches Alpengebirge 1861, pag. 275.

Fragment eines Pecten.

Karwendel (Nordtirol); Wettersteinalpe (bayerische Alpen).

Pecten limoides Gümbel in lit. Bayerisches Alpengebirge 1861, pag. 275.

Unbestimmbar.

Loedensee (bayerische Alpen).

Pecten perglaber Gümbel in lit. Bayerisches Alpengebirge 1861, pag. 275.

Ist vermuthlich *P. filiosus* Hauser.

Loedensee (bayerische Alpen).

b) Pecten: Linke Klappe berippt, rechte Klappe glatt.

105. **Pecten Deeckeii** Parona. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 172.

Schlern (Südtirol); Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

106. **Pecten Zitteli v. Wöhrm.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 173.

Pecten Deeckeii sowohl wie *Pecten Zitteli* zeichnen sich durch vorspringende zahnartige Vorsprünge im Innern der Schale aus und gehören daher in die Verwandtschaft von *P. discites* aus dem Muschelkalke. Die Ungleichklappigkeit der Schalen ist bemerkenswerth. Die linke berippte Klappe ist besonders bei letzterer Art stets beträchtlich gewölbter als die rechte. Die Aufstellung einer besonderen Gattung schien aber bei der ungenügenden Kenntniss der triassischen Pectiniden nicht geboten.

Schlern (Südtirol).

c) *Pecten*: Beide Klappen berippt.

107. *Pecten subalternans* d'Orb. Lit. Tommasi, l. c. pag. 18
(= *Pecten inaequalternans* Parona = *Pecten* sp. *indet.* Parona).

Pecten inaequalternans Parona ist von dieser Art nicht zu unterscheiden. An einzelnen Exemplaren ist die Berippung etwas feiner, da aber dieselbe auch bei den nordalpinen Formen kleinen Schwankungen unterworfen ist, so ist diese Erscheinung von keiner tieferen Bedeutung, zumal bei der mehr oder weniger deutlich hervortretenden Oberflächensculptur der Erhaltungszustand eine grosse Rolle spielt. Bei den in sandig-mergeligen Ablagerungen erhaltenen Exemplaren scheint die Oberflächenzeichnung in der Regel eine gröbere zu sein, doch ist das wahrscheinlich eine durch den Erhaltungszustand bedingte Erscheinung.

Diese Art hat eine grosse Verbreitung. Erscheint in den Nordalpen im oberen Horizont der Carditaschichten und ihren Aequivalenten und ist in den Torer Schichten scheinbar an das Auftreten der *Ostrea montis caprillis* gebunden.

Kärnten; Rio del Ferro (Friaul); Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Pecten inaequalternans Parona. Parona, l. c. pag. 89.

Siehe *P. subalternans*.

108. *Pecten* sp. *indet.* Parona, l. c. pag. 91.

Soll sich von *Pecten subalternans* durch stärkere Rippen unterscheiden. Dürfte trotz des schlechten Erhaltungszustandes zu letzterer Art gehören.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

109. *Pecten* n. sp. Tommasi, l. c. pag. 19.

Gänzlich unbestimmbares Bruchstück.

Dogna (Friaul).

Pecten formosus Pichler in lit. zur Geognosie der Tiroler Alpen (N. Jahrb. für Min. etc. 1857, pag. 694).

Ist *Pecten subalternans* d'Orb.

Innsbrucker Gegend (Nordtirol).

Unterordnung III. — *Mytilaceae*.

Familie VIII. — *Aviculidae*.

a) Glatte Formen.

110. *Avicula Gea* d'Orb. Lit. Tommasi, l. c. pag. 20.

In Nordtirol nur in den Cardita-Schichten und entsprechenden Horizonten. — Bei Raibl in den Torer Schichten.

Reps am Haller Anger, Glierschthal (Nordtirol); Frauenalpl im Wettersteingebirge (bayerische Alpen); Raibl (Kärnten); bei Dogna (Friaul); Val Seriana bei Gorno (Valletta del Rogno), Monte Para (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol) im obersten Horizont!

111. *Avicula arcuata* Münster. Parona, l. c. pag. 94.

Val Seriana bei Gorno (Valletta del Rogno) (Lombardei).
St. Cassian etc. (Südtirol).

112. *Avicula Bittneri* v. Wöhrmann n. sp., Tab. XIII, Fig. 4, 4^a.

Schale gross, mässig gewölbt, schief. Vorderes Ohr klein, gewölbt. Hinteres Ohr gross, breit, nach den Anwachsstreifen zu urtheilen, stumpf und nur wenig eingebuchtet. Wirbel aufgewölbt, spitz, nach vorne gerichtet. Schalenoberfläche mit Anwachsstreifen bedeckt.

Schloss der linken Klappe: Am hinteren Theil der breiten Schlossplatte ein stumpfer langer Zahn. Etwas hinter dem Wirbel eine dreieckige Grube, in der ein Zahn gewesen sein muss, der aber, wie es scheint, abgebrochen ist. — Die dreieckige Basis desselben lässt sich noch erkennen.

Die Art unterscheidet sich durch ihre Grösse von den meisten gleichaltrigen *Avicula*. *Avicula Hallensis* ist viel gewölbt und schmaler als diese Art. Leider ist nur die linke Klappe und auch diese nicht ganz vollständig erhalten.

Originalexemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.

Horizont *c* der *Cardita*-Schichten.

Riessgänge am Südgehänge des wilden Kaisers (Nordtirol).

b) Formen, deren linke Klappe mit blättrigen Anwachsstreifen versehen ist.

113. *Avicula Kokeni* v. Wöhrmann. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 175.

Steht der *Avicula aspera* sehr nahe, ist aber bedeutend gestreckter und grösser. Erstere ist vielleicht eine von dieser rückgebildete Art.

Schlern (Südtirol).

114. *Avicula aspera* Pichler. Lit. Tommasi, l. c. pag. 21.

Ueberall dort, wo die nordalpine Facies entwickelt ist; ist dann aber auch ausschliesslich an das Auftreten von *Ostrea montis caprili* gebunden und tritt daher nur im Niveau der Torer Schichten auf.

Partenkirchen, Frauenalpl im Wettersteingebirge (bayer. Alpen); Haller Anger. Gleierschthal, Zirl (Nordtirol); Raibl (Kärnten); Rio del Ferro (Friaul).

115. *Avicula Stoppani* Tommasi, l. c. pag. 22.

Steht der *Av. aspera* in Gestalt und Charakter sehr nahe. Die Anwachsstreifen der linken Klappe werden aber nicht so stachelig wie bei dieser. Abbildung bei Tommasi ungenügend.

Rio Lavàz bei Dogna (Friaul).

116. *Avicula Hallensis* v. Wöhrmann, l. c. pag. 205.

Haller Salzberg, Riss am Wechsel (Nordtirol); Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei), ein Exemplar aus der Stoppanischen Sammlung als *Gerrillia Stoppanii* bestimmt.

Cassianer Schichten (Wengener Facies), oberhalb Bad Ratzes.

117. *Avicula* sp. *indet.* Parona, l. c. pag. 95, Tab. VIII, Fig. 8.

Steinkern, der generisch unbestimmbar ist.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

118. *Cassianella gryphaeata* Münster sp. Lit. Parona, l. c. pag. 96.

Ist in Nordtirol sehr selten und auf den Sphaerocodienhorizont *c* der Cardita-Schichten beschränkt.

Judenbach bei Miemingen, Vomperloch (Nordtirol); Acquate bei Lecco (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

119. *Cassianella Sturi* v. Wöhrmann, l. c. pag. 206.

Auf Sphaerocodienhorizont *c* beschränkt.

Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel und Calvarienberg bei Zirl etc. (Nordtirol); Garmisch, Ferchenbach (westl. bayer. Alpen).

120. *Cassianella decussata* Münster sp. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 175.

Kommt in Nordtirol nur im Sphaerocodienhorizont *c* vor.

Judenbach bei Miemingen, Erlsattel (Nordtirol); Schlern (Südtirol); Val Seriana bei Gorno (Valletta del Rogno) (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

121. *Gervilleia Bouëi* v. Hauer sp. Lit. Tommasi, l. c. pag. 23, Parona, l. c. pag. 97.

Diese Art wurde von Frech (Die devonischen Aviculiden Deutschlands, Berlin, 1891, pag. 215) zu einem neuen Subgenus „*Odontoperna*“, erhoben. Frech führte dafür ins Feld, dass sie in ihrer äusseren Gestalt wesentlich von *Gervilleia* abweiche, durch ihre Gleichklappigkeit, ihren rhombischen Umriss und ihre Dickschaligkeit sich der Gattung *Perna* nähere. Ich kann mich dem Vorgehen Frech's vorderhand entschieden nicht anschliessen, weil ich die Gründe, die Frech zur Trennung von *Gervilleia* anführt, nicht für ausreichend halte, um daraufhin eine neue Gattung aufzustellen. Die jurassischen *Gervilleien* zeichnen sich allerdings im Allgemeinen durch eine sehr schlanke Gestalt aus, die Ungleichklappigkeit ist aber bei vielen sehr gering; je weniger gewölbt die Art ist, desto gleichklappiger wird sie (*Gervilleia aviculoides* Sow. etc.). Die triassischen sind aber so wenig in Bezug auf ihren Schlossbau untersucht, dass man, ohne das ganze Material der Aviculiden genau geprüft zu haben, sich sehr hüten muss auf eine Art eine besondere Gattung aufzustellen. da wir bis jetzt gar nicht wissen, wie veränderungsfähig die Gattungen und wo ihre Grenzen zu ziehen sind. Die Gleichklappigkeit ist nach meinen Erfahrungen ein Factor, der nie angezogen werden darf, da die Bivalven in der Regel sich als ungleichklappig erweisen, sobald man Messungen veranstaltet und genau beobachtet, und zwar ist fast immer die linke Klappe stärker entwickelt als die rechte, eine Erscheinung, die auch in der Bezeichnung sich geltend macht. Der Grad des Unterschiedes ist immer nur von der Gestalt und Entwicklung der Form abhängig, und zwar ist die linke Klappe in dieser Beziehung viel variabler als die rechte. So finden wir bei *Gervilleia Bouëi*

(ich muss betonen, dass höchst selten zweiklappige Exemplare erhalten sind), dass die grossen, sehr flachen Formen fast oder ganz gleichklappig sind (ich habe in der Diagnose [l. c. pag. 207] „gleichklappig“ gesagt, weil eine auffallende Ungleichklappigkeit nicht vorhanden war und im Allgemeinen eine annähernd gleichstarke Entwicklung der Schalen Regel ist). Bei weniger grossen Formen ist eine Ungleichklappigkeit nicht zu verkennen, aus dem Grunde, weil die kleineren Exemplare gewöhnlich etwas stärker aufgetrieben sind. Ich bin gar nicht sicher, ob nicht ein Theil der von Parona zur Wahrung der Stoppanischen Arten unterschiedenen Arten, wie *G. Meriani* und *G. musculosa* (möglicher Weise auch *G. Sancti Galli* und *G. pallium*), l. c. Tab. VII abgebildet, hierher gehören, und zwar als Varietäten. Die Untersuchung einiger Originale hat es mir sehr wahrscheinlich gemacht, da, wie erwähnt, kleinere gedrungene Exemplare (Nordtirol und Bayern) mit den grossen Formen zusammen vorkommen und sich in ihrem Charakter kaum von letzteren trennen lassen. Ein bestimmtes Urtheil will ich aber nicht fällen, da ich trotz Untersuchung eines umfangreichen Materiales mich über die Artenbegrenzung dieser, wie es scheint, äusserst variablen Gruppe nicht entscheiden kann. Die Bezeichnung „rhombischer Umriss“ ist, glaube ich, nicht besonders bezeichnend für *Perna*, im Gegentheil! *Perna* besitzt nie ein vorderes Ohr, das bei *Gerr. Bouëi* vielfach, bei der linken Klappe immer deutlich zu erkennen ist. Am meisten Aehnlichkeit hat die Schale mit jenen der „*Aviculen*“, ein Beweis wie wenig es auf die Gestalt der Schale ankommt, die in der ganzen Familie denselben Charakter behalten kann. Ebenso wenig ist die Dickschaligkeit für *Perna* bezeichnend, da eine solche zur Bildung einer so breiten Ligamentarea, wie sie bei *Gervilleia* vorliegt, stets ebenso erforderlich ist, wie für *Perna* und ausserdem diese Erscheinung sehr individuell sein kann, wie man sich leicht bei genauer Untersuchung einer ausreichenden Anzahl Versuchsobjecte überzeugen kann.

Die Hauptmerkmale, auf die hin *Gervilleia Bouëi* von *Perna* zu unterscheiden und nicht von der Gattung *Gervilleia* zu trennen ist, sind folgende: 1. Ausbildung eines deutlich abgesetzten vorderen Ohres, das an der linken Klappe häufig wegen der geringeren Wölbung der Schale nicht recht kenntlich ist. 2. Ein (nach Frech 2—3, die ich aber trotz ausreichenden Materials nie beobachten konnte) kräftiger, schräg nach unten gerichteter Zahn.

Wenn ich auch durchaus der Ansicht bin, dass die Gattung „*Perna*“ sich aus „*Gervilleia*“ entwickelt hat, einzelne Exemplare von *G. Bouëi* ersterer sehr nahe stehen, so kann ich doch aus den oben angeführten Gründen einer Beibehaltung der neueren Gattung „*Odontoperna*“ mich nicht anschliessen. Ich halte bei dem jetzigen Standpunkt unserer Wissenschaft es für durchaus erforderlich, dass man bei Aufstellung einer neuen Gattung sehr vorsichtig zu Werke geht und vor allen Dingen sich über die Beziehungen zu gleichaltrigen Verwandten klar wird und schliesslich seine Untersuchungen auf ein hinreichend erhaltenes und reichhaltiges Material stütze. Bei der gewaltigen Masse von Pelecypodengattungen ist es entschieden

verdienstlich, dieselbe nicht eher mit einem neuen Namen zu belasten, bis es nachweislich nothwendig oder wissenschaftlich wirklich erforderlich geworden ist. Bevor die triassischen Aviculiden nicht im Zusammenhang genau untersucht sind, halte ich die Aufstellung neuer Gattungen für werthlos, sofern ihre systematische Selbständigkeit nicht erwiesen ist.

Häufig in den Nordalpen vom Sphaerocodienhorizont *c* an; Raibl etc. (Kärnten); Heiligkreuz (Südtirol); Dogna, Rio del Ferro. Rio Lavaz (Friaul).

Lombardei?

St. Cassian (= *Ostrea murexiformis Münster* ist ein vorderes Bruchstück der *G. Bouëi* „Original“).

122. **Gervilleia angusta Münster.** Lit. v. W ö h r m a n n, l. c. pag. 208.

Frech (Die devonischen Aviculiden Deutschlands, pag. 214) ist geneigt, diese Art von *Gervilleia* zu trennen. Die Ansicht scheint mir nicht wahrscheinlich zu sein, da abgesehen von der allerdings eigenartigen Form, die übrigen Merkmale mit denen von *Gervilleia* übereinstimmen.

Nicht selten in den Torer Schichten der Nordtiroler und bayer. Alpen; Raibl (Kärnten).

St. Cassian etc. (Südtirol).

133. **Gervilleia constricta Stopp. in lit.** Lit. Parona, l. c. pag. 101.

Weicht sehr von all' den anderen Gervilleien ab, die Parona abbildet und die untereinander in sehr nahen Beziehungen stehen, falls sie nicht einer Art angehören sollten. Möglicherweise ist das Original-exemplar Parona's nur ein etwas absonderlich und abweichend ausgebildetes Stück. Da ich die Original-exemplare von Parona zum grössten Theil nicht in der Hand gehabt habe, so kann ich auch nicht über die Selbständigkeit der Arten entscheiden. Es scheint mir aber, dass, um die Stoppanischen Arten aufrecht zu erhalten, zu viel Gewicht auf die Anzahl der Ligamentgruben und auf ganz geringe Unterschiede in Grösse und Gestalt gelegt worden ist. Alle tragen den Charakter der *Gervilleia Bouëi*, sind aber viel kleiner und gewölbter.

Val Seriana bei Gorno, Zone und Toline (Lombardei).

134. **Gervilleia Meriani Stopp. in lit.** Lit. Parona, l. c. pag. 99.

Val Brembana, Val Seriana bei Gorno, M. Pora, Zone und Toline (Lombardei).

135. **Gervilleia muscosa Stopp. in lit.** Lit. Parona, l. c. pag. 100.
Häufig in der Lombardei.

136. **Gervilleia pallium Stopp. in lit.** Lit. Parona, l. c. pag. 98.
Häufig in der Lombardei.

137. **Gervilleia Sancti-Galli Stopp. in lit.** Lit. Parona, l. c. pag. 97.

Einzelne Exemplare besitzen kräftige blättrige Anwachsstreifen. Das von Schafhäutl als *Avicula modiolaris Münster* beschriebene und abgebildete (Lethaea pag. 372, Tab. LXV f, Fig. 12) fragmen-

tarisch erhaltene Exemplar aus Horizont *c* der Cardita-Schichten von Ferchenbach dürfte zu dieser Art gehören.

Häufig in der Lombardei.

138. **Gervilleia Stoppanii Parona**, l. c. pag. 102.

In der Stoppanischen Sammlung in Mailand sah ich ein Exemplar als *G. Stoppanii* bezeichnet, welches unzweifelhaft *A. Hallensis* aus den Nordalpen war. Das Original zu Parona's Abbildung auf Tab. VIII, Fig. 1, habe ich in Mailand nicht erhalten. Nach den Abbildungen 1 *a*, *b* muss die Art sehr nahe Beziehungen zu *G. inflata* haben oder mit ihr ident sein. Fig. 2 gehört sicher nicht zu den Fig. 1 *a*, *b* abgebildeten Stücken, da die Ligamentarea, besonders vor dem Wirbel, durchaus anders entwickelt ist.

Val Seriana bei Ardeese, Acquate bei Lecco (Lombardei).

139. **Hoernesia Johannis Austriae Klipst. sp.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 176.

Häufig in Nordtirol und den bayerischen Alpen, wo sie im sandigen Horizont *c* eine bedeutende Grösse erreicht. Ebenso häufig im Osten, ferner in Kärnten, Südtirol (besonders Schlern), Lombardei, Friaul, St. Cassian etc. (Südtirol).

140. **Posidonomya Wengensis Wissm.** Lit. Parona, l. c. pag. 106.

An der Schwarzache bei Ruhpolding (bayerische Alpen) kommen im Horizont *a* mit *Halobia Lommeli* Posidonomyen vor, die nicht von dieser Art aus Südtirol zu trennen sind.

Acquate bei Lecco (Lombardei).

St. Cassian etc. in der Wengener Facies (Südtirol).

141. *Posidonomya sp. n.* Parona. Lit. Tommasi, l. c. pag. 22.

Eine gleiche, als solche aber unbestimmbare Form stammt von der Schwarzache, wo sie auf grünen, sandig kalkigen Platten mit *Halobia Lommeli* und *Posidonomya Wengensis* zusammen vorkommt. Da die Erhaltung mangelhaft ist, so halte ich die Gattungsbestimmung für unsicher, eine Speciesbestimmung für zwecklos.

Schwarzache bei Ruhpolding (östl. bayer. Alpen).

Dossena im Val Brembana (Lombardei).

Somdogna im Val della Dogna (Friaul).

142. **Halobia Lommeli Wissmann.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 206; Rothpletz Palaeontographica XXXIX, pag. 93.

Sehr selten in Nordtirol und nur im Horizont *a*.

Haller Salzberg (Nordtirol); Schwarzache bei Ruhpolding östl. bayer. Alpen).

St. Cassian etc. in der Wengener Facies (Südtirol).

143. **Halobia rugosa Gümbel.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 207.

Ich muss hier darauf aufmerksam machen, dass ich die von Skuphros (1892, pag. 48) in der Tabelle angeführten Exemplare dieser Art entschieden nicht dafür halte. Entweder sind sie durch den Erhaltungszustand gänzlich unbestimmbar oder nach ihrer Berippung für Jugendformen von *Hal. Parthanensis* anzusehen, welche in der Wirbelregion ganz analoge concentrische Anwuchswulste aufzuweisen hat, wie die ausgewachsenen Exemplare von *Hal. rugosa*.

Obgleich es nicht unwahrscheinlich wäre, wenn unsere Art in den Partnachsichten vorkäme, habe ich doch kein einziges Exemplar gesehen, das mit Sicherheit zu der in den Raibler Schichten häufigen *Hal. rugosa* zu stellen wäre.

Nur local häufig im Horizont *a* und *c* der nordtiroler und bayer. Alpen. Im Osten scheinbar häufiger (Steiermark, Kärnten); Acquate (Lombardei) in gelblichem Kalkmergel (von Parona nicht angeführt).

Pinna. a) Glatte Formen.

144. **Pinna Tommasii** v. Wöhrm. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 177.
Schlern (Südtirol).

Pinna. b) Gerippte Formen.

145. **Pinna raibliana Parona**. l. c. pag. 105 (= *Pinna Paronai Tommasi*).

Das Original zu dieser Art ist ein Steinkern, an welchem man aber deutlich sehen kann, dass die Schale eine gleiche Berippung hatte, wie die von Tommasi beschriebene *P. Paronai* aus Friaul.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei); Rio Laváz bei Dogna (Friaul).

Pinna Paronai Tommasi, l. c. pag. 32 (siehe *Pinna raibliana*).

Familie IX. — *Mytilidae*.

146. **Mytilus alpinus Gumbel** in lit. Lit. Tommasi, l. c. pag. 27.
Häufig in den Torer Schichten der Nordalpen; Raibl (Kärnten); Rio del Ferro (Lombardei).

147. **Mytilus Münsteri Klipst.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 176.

Schlern (Südtirol); Val Brembana bei Dosseua, Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

148. *Mytilus rectus Parona*, l. c. pag. 109.

Die Originale sind nicht gut genug erhalten, um auf sie eine neue Art zu begründen, dieselbe ist daher unsicher.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

149. **Mytilus similis Münster.** Lit. Parona, l. c. pag. 108.

Toline und Zone, Val Sapina mit *Modiola gracilis Klipst.* (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

150. *Mytilus sp. Tommasi*, l. c. pag. 27.

Unbestimmbar; eher *Avicula* als *Mytilus*.

Rio Pontúz (Friaul).

151. **Modiola dimidiata Münster.** Tommasi, l. c. pag. 29.

Wahrscheinlich gehören *Mod. dimidiata* und *Mod. gracilis* zu einer Art; es wäre gut, wenn beide eingehend verglichen würden. Nach Laube's Abbildungen zu urtheilen ist es kaum zweifelhaft, dass beide Exemplare einer Species angehören. Die Unterschiede,

welche Laube angibt, sind so geringfügige, dass sie nicht ins Gewicht fallen können.

Rio Lavàz (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

152. **Modiola gracilis Klipst.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 177.

Schlern (Südtirol); Val Seriana bei Gorno. Val Sapina, Zone (Lombardei); Rio Lavàz bei Dogua (Friaul).

St. Cassian. etc. (Südtirol).

153. *Modiola obtusa Eichwald.* Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 176.

Da das Original nicht zugänglich, die Abbildung und Beschreibung unzulänglich ist, muss die Art als unsicher hingestellt werden (siehe v. Wöhrmann und Koken, pag. 176).

Schlern (Südtirol).

154. **Modiola Taramellii.** Tommasi, l. c. pag. 30.

Rio Lavàz, Prerit (Friaul).

Unterordnung IV. — *Arcacea.*

Familie X. — *Arcidae.*

Arca juttensis Pichler in lit. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 93).

Original verschollen. Dürfte *Macrodon strigilatus Münster* sein. Judenbach bei Miemingen (Nordtirol).

155. **Macrodon strigilatus Münster.** Lit. v. Wöhrmann u. Koken, l. c. pag. 178.

Häufig in den Nordalpen; Kärnten; Schlern, Heiligkreuz (Südtirol); Dogua, Rio Lavàz (Friaul); Val Brembana bei S. Gallo, Val Seriana bei Gorno, Toline bis Zone (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

156. *Macrodon subalpinus Parona*, l. c. pag. 111.

Die Gattungsbestimmung ist nach der Abbildung zu urtheilen unsicher. Ich habe das Original nicht gesehen. Zu *Cucullaea* gehört das Exemplar nach der Schlosszeichnung (Fig. 6 b) ebensowenig wie zu *Macrodon*. Vielleicht ist es wie auf derselben Tafel, Fig. 7, ein verdrückter und ungenügend erhaltener *Gonodus Mellingeri*.

Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

Macrodon Taramellii Parona, l. c. pag. 212 (in parte = *Gonodus Mellingeri*).

Die Exemplare, die als *M. Taramellii* bestimmt waren, sind zum grössten Theil, darunter auch das Original, verdrückte *Gonodus Mellingeri* v. *Hauer sp.* Einige Stücke sind so schlecht erhalten, dass auch diese nicht mit Sicherheit erkannt werden konnten. Diese Art ist daher einzuziehen.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

157. *Cucullaea* *cf. impressa Münster*, Lit. Tommasi, l. c. pag. 33.

Dogna (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

158. *Cucullaea* sp. ind. Tommasi, l. c. pag. 33.
Dogna (Friaul).

Familie XI. — *Nuculidae*.

159. *Nucula strigilata* Goldf. Lit. Parona, l. c. pag. 113.
Val Brembana bei S. Giovan-Bianco, Val Seriana bei Gorno,
Zone, Toline (Lombardei).
St. Cassian etc. (Südtirol).

160. *Nucula subaequilatera* Schafhäütl. Lit. v. Wöhrmann, l. c.
pag. 211.

Häufig in den Nordtiroler und bayer. Alpen. Horizont *c* der
Cardita-Schichten und Torer Schichten; in letzteren aber selten.

161. *Nucula subobliqua*(?) d'Orb. Lit. Tommasi, l. c. pag. 35.

Tommasi stellt mit Vorbehalt einige Steinkerne hierher. Am
Haller Anger (Nordtirol) kommen ähnliche Formen vor.

Rio Lavàz bei Dogna (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

162. *Nucula Telleri* v. Wöhrmann, l. c. pag. 211.

Nur im Horizont *a* der Cardita-Schichten.

Haller Salzberg (Nordtirol); Wettersteinalp, Kienberg (bayer.
Alpen).

163. *Leda* cfr. *praeacuta* Klipst. Lit. Tommasi, l. c. pag. 57.

Tommasi vergleicht 2 Exemplare mit dieser Cassianer Art, doch
ist er selbst zweifelhaft, ob sie dazu gehören.

Dogna am Rio Lavàz (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

164. *Leda* (non *Nucula*) *sulcellata* Wissmann. Lit. Laube. Die

Fauna der Schichten von St. Cassian, 1865, pag. 68.

Raibl am See (nach v. Hauer) (Kärnten).

St. Cassian etc. (Südtirol).

165. *Leda* (non *Nucula*) cfr. *sulcellata* Wissmann. Lit. Pa-
rona, l. c. pag. 114.

Original exemplar gänzlich unbestimmbar.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

Leda subelliptica Parona, l. c. pag. 114. siehe *Leda tirolensis*.

Nach Beschreibung und Abbildung kann es nicht zweifelhaft
sein, dass *L. subelliptica* mit der kurz vorher beschriebenen *L. tirolensis*
aus den Nordalpen zusammenfällt. Es ist hiermit diese Art einzu-
ziehen. Das Original habe ich nicht gesehen.

Gorno im Val Seriana (Lombardei).

166. *Leda tirolensis* v. Wöhrmann. Lit. Tommasi, l. c. pag. 36
(= *Leda subelliptica* Par. = *Anoplophora ovalis* Par.).

Häufig in Nordtirol und den bayer. Alpen; Somdogna im Val
della Dogna, Rio Lavàz (Friaul); Gorno im Val Seriana (Lombardei).

Unterordnung V. — *Submytilacea*.Familie XIII. — *Trigonidae*.

167. **Myophoria Kefersteini Münster.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 179.

Häufig in Südtirol, Kärnten, Friaul, Venetien und der Lombardei, fehlt dagegen in den Nordalpen.

Ausseralpiner Keuper; im Gypskeuper.

168. **Myophoria fissidentata v. Wöhrm.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 181, und v. Wöhrmann. Ueber die syst. Stell. d. Trigoniden etc., pag. 5, 6 (= *Trigonodus Balsamoi Parona*).

Ungemein häufig und verbreitet im Horizont *c* der Nordalpen, seltener in den Opponitzer Kalken Niederösterreichs; Schlern, Heiligkreuz etc. (Südtirol); Rio Pontuz bei Dogna, Rio Laváz, Rio del Ferro, Prerit, Dogna (Friaul); Val Seriana bei Gorno, Ardesse, Val Camonica al Mt. Pora etc. (Lombardei).

169. **Myophoria Whateleyae v. Buch.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 183.

Benecke ist der Ansicht (Referat, N. Jahrb. für Min. und Geol. 1890 I, pag. 109), dass ich zu weit gegangen bin, indem ich die Cassianer Formen *M. Chenopus* und *M. inaequicostata* mit der Raibler Art vereinigt habe.

Ich muss dagegen anführen, dass ich, wie ich glaube, das ganze Material aus den Alpen in Händen gehabt habe, und feststellen konnte, wie ungemein veränderungsfähig diese vertical und horizontal so ausserordentlich verbreitete Form ist. Sie variiert in Gestalt und Berippung oft je nach der Facies, in der sie auftritt, und in gleicher Weise nach ihrem geographischen Vorkommen, ohne aber ihren typischen Charakter zu verlieren. Wenn man die beiden Cassianer Arten von ihr trennen wollte, so müsste man für jede extreme Form aus den Raibler Schichten eine neue Art schaffen, wäre alsdann aber genöthigt, gänzlich davon abzusehen, da alle Arten durch Uebergänge verbunden sind. Ein solches, meinen Erfahrungen nach den natürlichen Verhältnissen nicht entsprechendes Vorgehen würde aber trotzdem eine beträchtliche Anzahl Vertreter der Cassianer Arten zu Tage fördern.

Ich meine, dass man bei Abgrenzung einer Art in erster Linie auf ihre Veränderungsfähigkeit innerhalb gewisser Grenzen Acht zu geben habe. Hat man ein reichliches, gut erhaltenes Material zur Verfügung, so wird man in vielen Fällen die Erfahrung machen können, dass den natürlichen Verhältnissen am meisten Rechnung getragen wird, wenn man die Arten nicht zu eng fasst. Etwas anderes ist es, wenn die Formen je nach dem Horizont, in welchem sie vorkommen, einen bestimmten Charakter erhalten. Bei *M. Whateleyae* ist das aber nicht der Fall, denn in einer beliebigen Schicht ist fast jedes Exemplar etwas vom anderen verschieden.

Dazu kommt noch der verschiedene Erhaltungszustand, den man mehr, als es bisher geschehen ist, beachten muss, weil man leicht

durch denselben in Versuchung geführt wird neue Arten zu machen, die keine Berechtigung haben und die ohnedies schon so umfangreiche Nomenclatur belasten.

Die extremste Form von *M. Whateleyae* ist zweifellos jene, die in Friaul vorkommt und von Tommasi (l. c. Tab. III, Fig. 4a, b) als *Grueneraldia decussata* beschrieben und abgebildet worden ist. Sie unterscheidet sich in ihrer Form von den andern und lässt in Folge ihres vorzüglichen Erhaltungszustandes alle Feinheiten ihrer Ornamentik, besonders die concentrischen Runzeln deutlich erkennen. Sie ist kleiner und gedrungener als die anderen, hat aber soweit noch den allgemeinen Charakter, dass die Begründung einer neuen Art nicht anzurathen ist.

M. Whateleyae hat die nächsten Beziehungen zu *M. Goldfussi*, die ich sogar nur für eine Abart derselben halten möchte.

Ueberall in den Raibler Schichten, soweit sie überhaupt fossil führend sind, an einzelnen Stellen sehr häufig.

St. Cassian etc. (Südtirol).

170. **Myophoria? plana v. Wöhrm.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 183.

Da kein Schloss sichtbar, so ist die Stellung zu *Myophoria* zweifelhaft geblieben.

Schlern (Südtirol).

171. **Myophoria Misani** Tommasi. l. c. pag. 44.

Ob diese Form zu *Myophoria* zu stellen ist, scheint mir, da das Schloss unbekannt ist, noch zweifelhaft.

Ich würde sie eher für einen kleinen *Megalodus* halten, deshalb ist auch die neue Art eine etwas unsichere.

Rio Lavàz, Prerit (Friaul).

172. *Myophoria laevigata* v. *Alberti*, lit. Parona, l. c. pag. 122. (? = *Myophoricardium lineatum*).

Da das Schloss dieser Bivalve unbekannt ist, die äussere Gestalt und Schalenverzierung sehr an *Myophoricardium lineatum* erinnern, so ist nicht ausgeschlossen, dass sie dieser zuzuzählen ist. *Myophoria laevigata* ist sie keinesfalls.

Val Brembana bei S. Giovan-Bianco, Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

173. *Myophoria n. sp.* Parona, l. c. pag. 118.

Ist anscheinend ein verdrückter *Gonodus Mellingi*.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

174. *Myophoria? sp.* Tommasi, l. c. pag. 43.

Ist möglicherweise *Trigonodus minutus* vom Schlern.

Rio Lavàz bei Dogna (Friaul).

Myophoria Haueri Parona, l. c. pag. 121 siehe *Trigonodus rablensis* Gredler sp.

Diese Form stimmt in Gestalt und Schalenverzierung gänzlich mit *Trigonodus rablensis* vom Schlern überein, so dass Parona's neue Art einzuziehen ist.

Val Brembana bei der Kirche von S. Gallo, Val Seriana bei Gorno, M. Blum, Val di Scalve bei Spigolo (Lombardei).

Myophoria inornata Tommasi. l. c. pag. 46.

Da keine Abbildung gegeben worden ist, die Exemplare, wie Tommasi selbst zugibt, schlecht erhalten sind, so kann diese neue Art nicht anerkannt werden. Das Exemplar von Cludinico dürfte zu *Myophoricardium lineatum* gehören.

Rio Lavàz, Cludinico (Friaul).

175. **Gruenewaldia decussata Münsteresp.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 216.

Die von Tommasi (siehe *Myophoria Whateleyae*) als *Gruenewaldia decussata* bestimmten Exemplare gehören zu *Myophoria Whateleyae*.

Häufig in den Cardita-Schichten der nordtiroler und bayerischen Alpen. 1 Exemplar aus dem Unteren Horizont der Torer Schichten. St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie XIV. — *Unionidae*.

1. *Carinatae*.

176. **Trigonodus problematicus Klipst. sp.** Lit. v. Wöhrmann. Ueber die systematische Stellung der Trigoniden etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1893, pag. 24.

Heiligkreuz (Südtirol); Rio Lavàz (Friaul); Raibl (Kärnten).

177. **Trigonodus rablensis Gredler sp.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 184 (= *Myophoria Haueri Parona* = *Pleuromya n. sp. Parona* = *Trigonodus Sandbergeri v. Alberti Tommasi*).

Siehe v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 184.

Schlern etc. (Südtirol); Dogna. Rio Lavàz, nahe der Ausmündung der Dogna (Friaul); Val Brembana bei der Kirche von S. Gallo, Val Seriana bei Gorno, M. Blum, Val di Scalve bei Spigolo (Lombardei).

178. **Trigonodus Serianus Parona**, l. c. pag. 124.

Val Seriana bei Gorno, Zone, Toline (Lombardei).

179. **Trigonodus minutus v. Wöhrm.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 187.

Schlern (Südtirol).

Trigonodus Sandbergeri v. Alberti. Lit. Tommasi, l. c. pag. 47 siehe *Trigonodus rablensis Gredler sp.*

Dogna, Rio Lavàz, nahe der Ausmündung der Dogna (Friaul).

Trigonodus Balsamoi Parona, l. c. pag. 125 (siehe *Myophoria fissidentata*). Da *Tr. Balsamoi* mit der früher beschriebenen *Myophoria fissidentata* übereinstimmt, so ist diese Art einzuziehen.

Siehe v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 181.

Val Seriana bei Gorno, Ardesè, Val Comonico am M. Pora (Lombardei).

2. *Costatae*.

180. **Trigonodus costatus v. Wöhrm.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 186; v. Wöhrmann, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1893, pag. 25.

Schlern (Südtirol).

Familie XVII. — *Carditidae*.

181. *Cardita crenata* Goldf. Lit. Tommasi, l. c. pag. 50.

Die typische *Card. crenata* kommt sehr selten in den Oppnitzer Kalken der Lunzer Gegend vor (Nordalpen); Rio Lavàz, Somdogna in Val della Dogna (Friaul).

Cardita crenata var. *Gümbeli* Pichler ist ungemein häufig und verbreitet im Horizont der *Cardita*-Schichten in den Nordalpen. In den Südalpen kommt sie ausser in den Bleiberger Schichten Nordkärntens nur am Rio Lavàz (Friaul) vor, fehlt auffallender Weise in dem ganzen Westen.

St. Cassian etc. (nur in Südtirol).

182. *Pachycardia rugosa* v. Hauer. Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien 1857, pag. 546, Tab. II, Fig. 1—10.

Naplanina (Krain); Idria an der alten Laibacher Strasse, auf der Höhe von Podobnik, Agordo (venet. Alpen).

183. *Pachycardia Haueri* v. Mojs. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 187.

Ein Theil der von Parona als *P. Haueri* bestimmten Exemplare in der Stoppanischen Sammlung sind *Myoph. fissidentata*.

Schlern etc. (Südtirol); Mengone im Val Brembana, oberhalb Qualino im Val Sapina, Gorno im Val Seriana (Lombardei).

St. Cassian: in der Wengener Tuffacies von From- und Cipitbach auf dem Seisser Plateau.

184. *Myoconcha Acquatensis* Parona, l. c. pag. 133.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

185. *Myoconcha Curionii* v. Hauer. Lit. Parona, l. c. pag. 131. Sehr verbreitet in der Lombardei.

186. *Myoconcha Lombardica* v. Hauer. Lit. Parona, l. c. pag. 129. Häufig in der Lombardei.

187. *Myoconcha parvula* v. Wöhrm. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 177.

Schlern (Südtirol).

188. *Myoconcha Bassanii*. Tommasi, l. c. pag. 31.

Da die Exemplare Steinkerne sind und nur zuweilen ein Theil der Schale, die ausserordentlich dünn gewesen sein muss, erhalten ist, so erscheint mir die Stellung zu *Myoconcha* eine äusserst zweifelhafte. Jedenfalls ist die Begründung einer neuen Art nicht angezeigt.

Rio Lavàz bei Dogna (Friaul).

Myoconcha grandis Stur in lit. Stur, Geologie der Steiermark, 1871, pag. 248; v. Wöhrmann, Ueber die systematische Stellung der Trigoniden etc. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 14).

Siehe *Anoplophora lettica* Quenst.

Lunz etc. (Niederösterreich).

Myoconcha minor Stur in lit. Geologie der Steiermark, 1871, pag. 248.

Ist wahrscheinlich *Anoplophora recta* Gümbel.

Im Kohlenschiefer bei Lunz etc. (Niederösterreich).

189. **Anoplophora recta v. Gümbel sp. in lit.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 217.

Sehr häufig im Horizont *c* der Nordtiroler und bayerischen Alpen.

190. **Anoplophora lettica v. Quenst.** Lit. Tommasi, l. c. pag. 48; v. Wöhrmann, Ueber die systematische Stellung der Trigoniden (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 14 [= *Myoconcha grandis Stur*]).

Da das eine Exemplar, welches Tommasi als *Anoplophora lettica* bestimmt hat, sehr fragmentarisch ist, so ist diese Bestimmung eine sehr unsichere. Die aus den Lunzer Schichten stammenden Stücke sind vortrefflich erhalten und gestatten eine verlässliche Bestimmung. Wie ich in der oben erwähnten Arbeit nachgewiesen habe, sind letztere keine Myoconchen, sondern gehören zu *Anoplophora lettica*.

Häufig bei Lunz etc. (Niederösterreich).

? Rio Pontúz bei Dogna (Friaul).

Ausseralpine Lettenkohlengruppe.

191. **Anoplophora Münsteri Wissm.** Lit. Tommasi, l. c. pag. 49.

Heiligkreuz (Südtirol); Dogna, Rio del Ferro (Friaul); Val Seriana bei Gorno, zwischen Zone und Toline (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Anoplophora ovalis Parona, l. c. pag. 127.

Siehe *Leda tirolensis*.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Form keine *Anoplophora* ist. Da das Schloss nicht untersucht werden konnte, so ist nach Umriss und Gestalt der Schale zu schliessen, dass es die linke Klappe der als *Leda subelliptica Par.* abgebildeten *L. tirolensis* ist, zumal beide von demselben Fundplatze stammen. *Anoplophora ovalis* wäre demnach einzuziehen.

Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

Familie XVIII. — *Astartidae*.

192. **Astarte Rosthorni Boué sp.** Lit. Tommasi, l. c. pag. 50.

Häufig in den Nordalpen. Kärnten, Rio Lavàz und Rio Pontúz bei Dogna (Friaul), Ponte di Nossa im Val Seriana (Lombardei).

Keuper, sogenannter Gypskeuper Frankens etc.

193. **Astarte Wöhrmanni. Tommasi**, l. c. pag. 51.

Die Darstellung des Schlosses, vorzugsweise der rechten Klappe ist nicht genau.

$$\text{Formel } \frac{L. 101}{R. 010}$$

Rio Pontúz (Friaul).

194. **Astartopsis Richthofeni Stur sp.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 189 (= *Opis gracilis Par.*).

Gleierschthal (Nordtirol); Schlern (Südtirol); Rio Lavàz (Friaul); Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

195. **Opis Hoeninghausii Klipst.** Lit. v. W ö h r m a n n, l. c. pag. 224.
Haller Salzberg (Nordtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).

Opis gracilis Parona, l. c. pag. 134.
Siehe *Astartopis Richthofeni Stur*.

Das von Parona abgebildete, etwas verdrückte Exemplar gehört ohne Zweifel zu *Astartopis Richthofeni*, wofür in erster Linie die charakteristische Berippung spricht.

Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

196. **Myophoriopsis lineata Münster sp.** Lit. Tommasi, l. c. pag. 45.

Da die von Tommasi hierzu gestellten Stücke äusserst schlecht erhalten sind, so ist seine Bestimmung sehr unsicher. Am wahrscheinlichsten ist es nach meiner Untersuchung, dass sie zu *Astarte Wöhrmanni* gehören.

Stellenweise sehr häufig im Horizont *c* der Carditaschichten der Nordalpen; ? Rio Laváz (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Unterordnung VII. — *Cardiacea*.

Familie XXIV. — *Cardiidae*.

197. **Myophoricardium lineatum v. Wöhrm.** Lit. v. W ö h r m a n n, l. c. pag. 227.

Stellenweise sehr häufig im Horizont *c* der Carditaschichten in den Nordalpen.

Cinque Tori bei Falzarego (Südtirol).

Familie XXXI. -- *Megalodontidae*.

198. **Megalodus carinthiacus Boué.** Lit. Hoernes Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus*. Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien 1880, pag. 98.

Im Museum der Reichsanstalt in Wien liegen zusammen mit *Gonodus Mellingi* vortrefflich erhaltene Schalenexemplare mit Schlössern von dieser Art, welche die Zugehörigkeit zu *Megalodus* ausser Zweifel stellen.

Raibl (Kärnten).

199. **Megalodus compressus v. Wöhrmann.** l. c. pag. 224.

Mit Schloss.

An der Grenze zum Hauptdolomit, in der Schlucht des Erlbaches zur Erlspitz hin, bei Zirl (Nordtirol).

200. **Megalodus cuneus Tommasi.** l. c. pag. 55.

Steinkern.

Unterscheidet sich von *Megalodus triqueter* durch die stark nach vorn eingekrümmten Wirbel.

Dogna, Rio Laváz (Friaul).

201. **Megalodus Haueri Hörnes** Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus*. Denkschr. d. math. naturw. Cl. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien 1880, pag. 117, Tab. I, Fig. 6. Steinkern. Bleiberg (Kärnten).
202. **Megalodus Pinellii Tommasi**. l. c. pag. 56. Steinkern. Dogna, Rio Lavàz (Friaul).
203. **Megalodus rimosus Münster**. Lit. Tommasi, l. c. pag. 53. Steinkerne. Canal della Dogna an der Basis der Schichtenfolge (Friaul), Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei). St. Cassian etc. (Südtirol).
204. **Megalodus rostratus Münster**. Lit. Tommasi, l. c. pag. 54. Steinkerne. Dogna, Rio Lavàz (Friaul). St. Cassian etc. (Südtirol).
205. **Megalodus triqueter Wulfen sp.** Lit. Skuphos. Ueber die Partnachschieben Vorarlbergs etc. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 176). Die kleinen Formen welche Skuphos als dieser Art angehörig, pag. 176, beschreibt und Tab. V, Fig. 18 abbildet, sind in Grösse und Charakter so wesentlich von der echten Form verschieden, dass sie abgetrennt werden müssen. *Megalodus triqueter* kommt nur in den Raibler Schichten vor. Was unter diesen Namen aus dem Dachsteinkalk angeführt wird, gehört anderen Arten an. Erlbachklamm bei Zirl (Nordtirol); Bleiberg (Kärnten); Vorarlberg.
206. *Megalodus cassianus Hoernes*. Lit. Tommasi, l. c. pag. 53. Steinkerne. Das Original zu Parona's Tab. XII, Fig. 13, ist so schlecht erhalten und theilweise verdrückt, dass man nicht entscheiden kann, ob man es mit einem *Megalodus* oder einem durch Druck veränderten *Gonodus Mellingeri* zu thun hat. Dogna (Friaul),? Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei). St. Cassian etc. (Südtirol).
207. *Megalodus sp. indet.* Parona, l. c. pag. 137, Tab. XII, Fig. 10. 11. Tommasi, l. c. pag. 57. Steinkerne. ? Raibl (Kärnten), Dogna, Rio Lavàz (Friaul), Val Brembana, Val Seriana bei Gorno, Umgegend von Dossena (Lombardei).
208. *Megalodus sp. indet. cfr. M. rostratus*. Par., l. c. pag. 137. Steinkerne. Ist aller Wahrscheinlichkeit nach ein Steinkern von *Myophoria Kefersteini*. Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

209. *Megalodus* sp. Tommasi, l. c. pag. 58.

Es frägt sich, ob vorliegende Steinkerne überhaupt von Megalodonten herrühren.

Rio Lavàz (Friaul).

210. *Megalodus* sp. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 189. Schlern (Südtirol).

Familie XXXII. — *Cyprinidae*.

Physocardia nov. Gen.

Schale herzförmig, stark gewölbt, gleichklappig. Vorderrand etwas vortretend, Hinterrand gebogen nach unten laufend. Wirbel stark aufgebläht, nach vorn gedreht und leicht eingerollt, berühren sich. Schalenoberfläche mit concentrischen Anwachsstreifen versehen. Schild schmal und lang, von einer kräftigen Kante begrenzt. Ligament äusserlich, von starken Bandnymphen gestützt. Linke Klappe mit zwei unter dem Wirbel übereinander liegenden Zähnen, von denen der obere getheilt ist. Rechte Klappe hat ebenfalls zwei Zähne, dagegen ist der untere getheilt. Seitenzähne sind keine vorhanden. Die Formel, in der die Zahlen, um die Lage der Zähne anzugeben, untereinander gestellt sind, lautet wie folgt:

$$\begin{array}{c}
 0 \\
 \hline
 \hat{1} \\
 \hline
 \hat{0} \\
 \hline
 \text{L: } 1 \\
 \hline
 \text{R: } 1 \\
 \hline
 \hat{0} \\
 \hline
 \hat{1} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Von den Muskeleindrücken konnte, da das Innere der Schalen mit Gestein ausgefüllt ist, nichts beobachtet werden.

Diese Gattung steht *Isocardia* ungemein nahe. Aeusserlich ist keine nennenswerthe Verschiedenheit vorhanden, dagegen zeigt das Schloss einige Abweichungen. Es fehlen nicht allein die Seitenzähne, sondern auch an der linken Klappe der hintere Leistenzahn und an der rechten die entsprechende Zahngrube. Dafür ist an der linken Klappe unter dem Hauptzahn noch ein Zahn vorhanden. Dieser Unterschied lässt sich beim Vergleich beider Zahnformeln leicht erkennen.

<i>Physocardia.</i>	<i>Isocardia.</i>
0	
<hr style="width: 100%;"/>	
1	
<hr style="width: 100%;"/>	
0	
L: <hr style="width: 100%;"/>	1 0
1	<hr style="width: 100%;"/>
L: <hr style="width: 100%;"/>	0
R: <hr style="width: 100%;"/>	R: 0 1
1	<hr style="width: 100%;"/>
0	0
<hr style="width: 100%;"/>	
1	
<hr style="width: 100%;"/>	
0	1

Ein weiterer Unterschied macht sich ferner darin geltend, dass an der rechten Klappe von *Isocardia* der untere Zahn nicht getheilt ist.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass *Isocardia* sich aus *Physocardia* gebildet hat.

Ausser *Physocardia Ogilviae* aus den Raibler Schichten Südtirols ist mir nur eine kleinere Form aus den Cassianer Schichten von Cortina bekannt, die noch der Beschreibung harret. Es ist aber nicht unmöglich, dass eine Reihe von den zu *Megalodus* gestellten Bivalven der Trias in diese Gattung gehören.

211. **Physocardia Ogilviae** v. Wöhrmann n. sp. Tab. XIII.

Fig. 5, 5 a—c.

Schale hoch gewölbt, herzförmig, gleichklappig, mit concentrischen Anwachsstreifen versehen. Wirbel aufgebläht, nach vorn gedreht und etwas eingerollt. Ligament äusserlich von kräftigen Bandnymphen gestützt. Schild sehr deutlich und von einer kräftigen Kante eingeschlossen. Lunula klein und undeutlich.

Schloss der linken Klappe: Unter dem Wirbel befindet sich ein getheilter, parallel dem Rande laufender Zahn, der oben von einer gekrümmten Zahngrube umgeben wird. Unter demselben ragt ein zweiter gleich gerichteter, aber einfacher Zahn hervor, der mit dem ersten eine getheilte Zahngrube einschliesst.

Schloss der rechten Klappe: Unter dem Wirbel verdickt sich der Rand zu einem bogenförmigen, schmalen Zahn. Unter demselben, in paralleler Richtung ragt ein zweiter aber getheilter hervor, um dessen Unterseite der zweite Zahn der linken Klappe herumgreift.

Seitenzähne sind nicht vorhanden.

Original Exemplare: kgl. bayer. Staatssammlung.

Oberhalb Romerlo bei Cortina (Südtirol).

Familie XXXIV. — *Veneridae*.

Venus subdonacina Gümbel in lit. bayer. Alpengebirge 1861, pag. 276. Loedensee (westl. bayer. Alpen).

Familie XXXVII. — *Cyrenidae*.

Cyrena alpina Gümbel in lit. bayer. Alpengebirge 1861, pag. 276.

Unsicher, aus welchen Schichten sie stammt.

Loedensee (westl. bayer. Alpen).

Familie XLV. — *Solenidae*.

212. *Solen caudatus* v. Hauer. Lit. Tommasi, l. c. pag. 60.

Ob der Steinkern, den Tommasi Tab. IV, Fig. 12, abbildete, zu *Solen* gehört, ist wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes sehr fraglich. Parona's Abbildung Tab. XIII, Fig. 1, ist höchst merkwürdig, doch ist die Bestimmung richtig.

Naplanina, Raibl am See und am Kunzenbach (Kärnten) Somdogna auf dem Pass nach Valbruna, Dogna, Rio Laváz (Friaul).

Aquate im Gebiet von Lecco (Zone und Toline, Moggio im Val Sassina. St. Gallo im Val Brembana? nach Deecke) (Lombardei), vielleicht auch im östlichen Theil der Nordalpen.

Ordnung der *Dibranchia*.Unterordnung I. — *Lucinacea*.Familie I. — *Lucinidae*.

213. *Lucina Gornensis* Parona, l. c. pag. 139.

Diese neue Art ist auf ein Exemplar begründet, an dem die Schale beinahe ganz abgerieben und vom Schloss so gut wie gar nichts zu erkennen ist. Es ist anzunehmen, dass es ein schlecht erhaltener *Gonodus Mellingi* ist.

Gorno im Val Seriana (Lombardei).

Lucina oblonga Gümbel in lit., bayer. Alpengebirge, pag. 276.

Unbestimmbar.

Loedensee (bayer. Alpen).

214. *Gonodus*¹⁾ *astartiformis* Münster sp. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 190.

Häufig im Horizont *c* der *Cardita*-Schichten von Nordtirol und den bayer. Alpen; Schlern (Südtirol).

St. Cassian etc. (Südtirol).

215. *Gonodus Mellingi* v. Hauer sp. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 190 (= *Homomya Bittneri* Tommasi).

Ueberall häufig in den Raibler Schichten.

St. Cassian (Südtirol). (1 Exemplar in der kgl. bayer. Staatssammlung in München.)

¹⁾ Dass die von Schafhäütl aufgestellte Gattung „*Gonodon*“ für die als *Corbis* bezeichneten Formen aus den Cassianer und Raibler Schichten anzunehmen sei, wurde von Bittner (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1891, pag. 115) angedeutet und wird in der demnächst erscheinenden Arbeit von Salomon über die Marmolata-Fauna näher begründet. Da *Gonodus* die richtigere Schreibweise ist, als *Gonodon* (ὄδον; der Zahn), so ist hier der erstere Name angewandt worden.

216. *Gonodus subquadratus* Parona, l. c. pag. 141.
Es ist nach Untersuchung der Originale nicht ausgeschlossen, dass diese Art eine Varietät oder locale Modification von *G. Mellongi* ist. Jedenfalls ist der Charakter kein so ausgesprochener und es fehlen vor allen Dingen Untersuchungen über den Schlossbau, um die Aufstellung einer neuen Art zu rechtfertigen.
Acquate im Gebiete von Lecco (Lombardei).
Corbis granulato-striata Gümberl in lit., bayer. Alpengebirge, pag. 276.
Wahrscheinlich *Gonodus Mellongi* v. *Hauer* sp.
Loedensee (bayer. Alpen).

Unterordnung III. — Anatinacea.

Familie XI. — Arcomyidae.

- Homomya Bittneri* Tommasi, l. c. pag. 61, siehe *Gonodus Mellongi*.
Ist ein zusammengedrücktes Exemplar von *Gonodus Mellongi*, an welchem das Schloss nicht präparirt ist.
Rio Pontüz (Friaul).
217. *Pleuromya n. sp.*, Parona, l. c. pag. 142. Siehe *Trigonodus rablensis* Gredler sp.
Ist ein fragmentarischer Steinkern von *Trigonodus rablensis*.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
218. ? *Pleuromya carinata* Parona, l. c. pag. 143.
Gattungsbestimmung sehr zweifelhaft. Das Tab. XIII, Fig. 6, abgebildete Exemplar ist verdrückt.
Devizio, zwischen Costa und Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
219. *Pleuromya lata* Parona, l. c. pag. 143.
Schloss unbekannt; Gattungsbestimmung ganz unsicher.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
220. *Pleuromya musculoïdes* v. Schloth. Tommasi, l. c. pag. 62.
Sind unbestimmbare Steinkerne, wie sie auch in den Nordalpen z. B. am Haller Anger (Nordtirol) vorkommen.
Rio Lavàz (Friaul).
221. *Cercomya? longirostris* Stopp., Tommasi, l. c. pag. 62.
Steinkerne, die länger ausgezogen sind, wie die von demselben Autor als *Pleuromya musculoïdes* bestimmten. Völlig unbestimmbar.
Dogna, vom Rio Lavàz (Friaul).
222. *Cercomya? longirostris* Stopp. Parona, l. c. pag. 144.
Sind wahrscheinlich quer verdrückte Exemplare von *Myophoria fissilentata*.
Val Seriana bei Gorno, Valletta del Rogno (Lombardei).
223. *Cercomya? crassa* Tommasi, l. c. pag. 63.
Die Gattung ist, wie Tommasi auch angibt, mit Sicherheit nicht festzustellen, da das Schloss unbekannt ist. Ob es wirklich eine neue Art ist, scheint mir sehr zweifelhaft.
Dogna, vom Rio Lavàz (Friaul).

Gastropoda.Ordnung. — *Prosobranchiata.*Familie XXIV. — *Cerithiidae.*

224. **Cerithium** (? **Promathildia**) **pygmaeum** Münster. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 206.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian (Südtirol).
225. **Cerithium subquadrangulatum** d'Orb. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 205.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
226. *Cerithium* cfr. *Bolinum* Münster. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 206.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian (Südtirol).

Familie XXXII. — *Pseudomelaniidae.*

227. **Pseudomelania** (**Turritella**) **Variscoi** Parona sp. Parona l. c. pag. 57.
Mangelhaft erhaltenes Exemplar.
Val Seriana bei Gorno (Lombardei).
228. *Pseudomelania* (*Turritella*) cfr. *similis* Münster sp. Tommasi, l. c. pag. 7.
Ein Exemplar.
Rio Lavàz gegenüber Dogna (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
229. *Pseudomelania* (*Turritella*) cfr. *Lommellii* Wissmann Tommasi, l. c. pag. 7.
Drei Exemplare.
Rio Lavàz gegenüber Dogna (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
230. **Pseudomelania** (**Chemnitzia**) **longiscata** Koken v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 199.
Schlern (Südtirol).
231. **Pseudomelania** (**Chemnitzia**) **solida** Koken v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 199.
Schlern (Südtirol).
232. **Pseudomelania** (**Chemnitzia**) **formosa** Klipstein. Tommasi, l. c. pag. 10.
Rio Lavàz (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
Esinokalk. (?)
233. **Pseudomelania** (**Chemnitzia**) **terebraeformis** Parona. Parona, l. c. pag. 69.
Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

234. **Pseudomelania (Chemnitzia) simplex Parona.** Parona, l. c. pag. 68.
Val Seriana bei Gorno (Lombardei).
235. *Pseudomelania (Chemnitzia) reflexa Münster.* Parona, l. c. pag. 67.
Originalexemplare unbestimbar.
Aequale Gebiet von Lecco (Lombardei).
St. Cassian etc. (Südtirol).
236. **Pseudomelania (Chemnitzia) sp. Koken.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 200.
Schlern (Südtirol).
237. *Pseudomelania (Chemnitzia) cfr. columnaris Münster.* Tommasi, l. c. pag. 10.
Rio Lavaz (Friaul).
St. Cassian (Südtirol).
238. *Pseudomelania (Chemnitzia) sp. ind. (cfr. Ch. Rosthorni Hörnes).* Parona, l. c. pag. 69.
Unbestimmbarer Steinkern.
Val Seriana bei Gorno (Lombardei).
- Pseudomelania (Chemnitzia) laevis Pichler.* in lit. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 93).
Originale verschollen.
Judenbach bei Miemingen (Nordtirol).

239. ¹⁾ **Promathildia (Turritella) Ammoni v. Wöhrmann n. sp.**
(= *Promathildia bolina Münster v. Ammon*).

Gehäuse spitz thurmförmig, mit circa 10 Umgängen. Naht tief eingesenkt. Hart über und unter der Naht ein feiner, gewöhnlich nicht scharf vortretender Kiel. Ungefähr in der Mitte der Umgänge laufen zwei Kiele nebeneinander, und zwar so, dass der obere hart über der Medianlinie, der tiefere in der unteren Hälfte liegt. Der oberste Kiel ist etwas stärker entwickelt, als der untere. Auf allen entstehen durch die Anwachsstreifen feine Knötchen, die übrigens nur an sehr gut erhaltenen Exemplaren erkennbar sind. Am letzten Umgang sind 3 Kiele sichtbar, da der unterste, über der Naht gelegene, frei geworden ist. Mundöffnung oval, Innenlippe an die Columella angelegt. v. Ammon stellte diese Art (geogn. Jahreshfte 1893, pag. 203, Fig. 34—36) zu *Promathildia bolina Münster*, da das Original-exemplar Münster's ihm nicht zugänglich war. Sie unterscheidet sich von der Cassianer Art durch ihre geringe Grösse, durch die fast gleiche Stärke der beiden mittleren Kiele und die mehr mediane Lage derselben, wodurch die Umgänge stumpfere Seiten erhalten.

Diese Art ist nahe verwandt mit *Prom. alpis sordidae Winkler* aus dem Rhät und nach v. Ammon mit der *Prom. Dunkeri* aus den Hochfellner Schichten.

Horizont *c* der Cardita-Schichten.

Partenkirchen, Wettersteinwald (westl. bayer. Alpen).

¹⁾ Die für *Promathildia* charakteristischen, entgegengesetzt gewundenen Embryonalwindungen habe ich mit Sicherheit nicht beobachten können, und daher auch diese Art vorläufig in die Familie der Pseudomelaniiden gesetzt.

Turritella Helleri Pichler, in lit. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 93).

Original verschollen.

Judenbach bei Miemingen (Nordtirol).

240. *Loxonema aequale* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 201.

Schlern (Südtirol).

241. *Loxonema pyrgula* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 202.

Schlern (Südtirol).

242. *Loxonema lineatum* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 202.

Schlern (Südtirol).

243. *Loxonema binodosum* v. Wöhrm. v. Wöhrmann, l. c. pag. 229 (= *Loxonema Stoppanianum* Parona).

Das Original exemplar von Parona's *Loxonema Stoppanianum* (l. c. Tab. II, Fig. 6) unterscheidet sich in keiner Weise von dieser Art. Die Zeichnung ist nicht genau, denn die Umgänge liegen schräg auf einander. *Loxonema Stoppanianum* ist daher einzuziehen.

Häufig in den Nordtiroler und bayerischen Alpen; Aequate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

Loxonema Stoppanianum Parona, l. c. pag. 75.

Siehe *Loxonema binodosum* v. Wöhrmann.

Aequate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

244. *Loxonema Meneghinii* Stoppani. Parona, l. c. pag. 70.

Val Seriana bei Gorno (Lombardei).

245. *Pustularia (Loxonema) alpina* Eichwald sp. Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 203.

Schlern (Südtirol).

246. *Zygopleura (Loxonema) acutissima* Parona. Parona, l. c. pag. 72.

Aequate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

247. *Zygopleura (Loxonema) brevis* Parona. Parona, l. c. pag. 71. Vielleicht identisch mit *Zyg. spinosa* Koken; Tommasi, l. c. pag. 10.

Val Brembana bei St. Gallo; Val Seriana bei Gorno (Lombardei); Rio Lavàz (Friaul).

248. *Zygopleura (Loxonema) spinosa* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 203.

Schlern (Südtirol).

249. *Zygopleura (Loxonema) arctecostata* Münster sp. Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 204.

Schlern (Südtirol).

St. Cassian etc. (Südtirol).

250. *Zygopleura (Loxonema) obliquecostata* Münster sp. Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 204.

Schlern (Südtirol); Aequate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

St. Cassian etc. (Südtirol).

251. **Zygopleura (Coronaria, Loxonema) coronata** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 205. Schlern (Südtirol).
252. **Katosira (Loxonema) fragilis** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 205. Schlern (Südtirol).
253. **Katosira (Loxonema) proundulata**. v. Ammon, Die Gastropodenfauna des Hochfellen-Kalkes etc. (Geogn. Jahreshfte, München 1893, pag. 205). Unterhalb der Kreuzalpe bei Partenkirchen (bayerische Alpen).
254. **Katosira (?) (Loxonema) abbreviata** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 205. Schlern (Südtirol).
255. **Undularia (Loxonema) bicarinata** Münster sp. Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 200. Schlern (Südtirol). St. Cassian etc. (Südtirol).
256. **Hypsipleura (Loxonema) cathedralis** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 201. Schlern (Südtirol).
257. **Macrochilus variabilis** Klipstein. Parona, l. c. pag. 74. Val Seriana bei Gorno (Lombardei). St. Cassian etc. (Südtirol).
258. **Macrochilus (?) Comottii** Parona. Parona, l. c. pag. 74. Bossico über Lovere (Lombardei).
259. **Angularia (Loxonema) marginata** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 198. Schlern (Südtirol).

Familie XXXV. — *Littorinidae*.

260. **Tretospira multistriata** v. Wöhrm. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 197; *Ptychostoma fasciatum* Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums, Bd. VII, 1, 2, pag. 96. Haller Anger und Salzberg, Erlsattel etc. (Nordtirol); Schlern (Südtirol); Acquate bei Gorno (Lombardei); Samml. Pavia. St. Cassian etc. (Südtirol);

Familie XLII. — *Rissoiidae*.

261. **Rissoa tirolensis** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 207. Schlern (Südtirol).

Familie LIII. — *Capulidae*.

262. **Capulus Ombonianus** Tommasi. Tommasi, l. c. pag. 8. Dogna, Prerit (Friaul).
263. **Platyhilina Wöhrmanni** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 196. Schlern (Südtirol).

Familie LVII. — *Naticidae*.

264. *Natica n. sp. Koken*. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 207.
Schlern (Südtirol).
265. *Natica cfr. impressa Münster*. Tommasi, l. c. pag. 8.
Rio Lavàz, gegenüber Dogna (Friaul).
266. *Natica sp. ind. Parona*, l. c. pag. 76.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
267. *Natica sp. ind. Parona*, l. c. pag. 77.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
268. *Amauropsis sp. Koken*. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 206.
Schlern (Südtirol).
269. *Amauropsis Bossicensis Parona sp.* Parona, l. c. pag. 77.
Ist wahrscheinlich ident mit *Amauropsis Sanctae Crucis Wissm.*,
Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums, Bd. VII, H. 1, 2, pag. 92,
aus den Heiligkreuzschichten.
Bossico über Lovere (Lombardei).
270. ***Amauropsis (Prostylifer) paludinaris Münster sp.*** Lit. bei
Kittl. Annalen d. Hofmuseums in Wien, 1892, Th. II, pag. 155.
Sind von den Cassianer Exemplaren nicht zu unterscheiden.
Erlsattel (Nordtirol); Weissgraben, Partenkirchen (bayer. Alpen).
St. Cassian etc. (Südtirol).
271. ***Amauropsis Sanctae Crucis Wissm. sp.*** Lit. bei Kittl. An-
nalen des Hofmuseums in Wien, 1892, Th. II, pag. 155.
Laube, Fauna von St. Cassian, pag. 46.
Die vorliegenden Stücke sind nicht von dem Münster'schen
Originalen Exemplare zu unterscheiden.
Erlsattel (Nordtirol).
Heiligkreuz (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
272. ***Ptychostoma pleurotomoides Wissm. sp.*** Lit. bei Kittl.
Annalen d. Hofmuseums in Wien, 1872, Th. II, pag. 157.
Mehrere aus dem Horizont *c* der Cardita-Schichten stammende
Exemplare stimmen vollständig mit den von Kittl auf Tafel VIII,
Fig. 21—24, abgebildeten Stücken überein. Sie zeigen nicht allein die
gleiche Anzahl und Höhe der Windungen, sondern auch denselben
Verlauf der Anwachsstreifen auf der Schale.
Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).
St. Cassian, Heiligkreuz (Südtirol).

Familie LIX. — *Subulitidae*.

273. ***Euchrysalis pupaeformis Münster sp.*** Parona, l. c. pag. 75.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie LXIV. — *Scalariidae*.

274. *Scalaria fenestrata* v. Wöhrm. v. Wöhrmann, l. c. pag. 229. Im Horizont *c* der Cardita-Schichten.
Haller Anger, Haller Salzberg, Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).

Familie LXX. — *Neritidae*.

275. *Neritaria similis* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 192.
Schlern (Südtirol).
276. *Hologyra alpina* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 194.
Schlern (Südtirol).
277. *Hologyra carinata* Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 194.
Schlern (Südtirol).
278. *Palaeonarica (Pseudofossarus) concentrica* Münster. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 191; Lit. Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums, Bd. VII, H. 1, 2, pag. 43.
Schlern (Südtirol); Rio Lavàz (Friaul).
St. Cassian (Südtirol).
278. *Palaeonarica pyrulaeformis* Klipstein sp. Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums. Bd. VII, H. 1, 2, pag. 43, 44.
Die von Kittl auf die Anzahl der Längsrippen hin vorgenommene Trennung in verschiedene Arten, *Palaeonarica concentrica* Münster., *P. pyrulaeformis* Klipst., *P. constricta* Kittl, *P. cancellata* Kittl, scheint mir bei der Veränderungsfähigkeit der Ornamentik und dem Wechsel in der Anzahl der Längsrippen bei sonst gleichbleibenden Charakteren nicht zweckmässig zu sein. Es wäre daher nur der Münster'sche Name *P. concentrica* beizubehalten, die übrigen Arten müssten fallen gelassen werden.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie LXXII. — *Neritopsidae*.

279. *Neritopsis decussata* Münster. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 193; Lit. Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museum, Bd. VII, H. 1, 2, pag. 40.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
280. *Neritopsis armata* Münster. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 193; Lit. Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums. Bd. VII, H. 1, 2, pag. 37.
Schlern (Südtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).
281. *Neritopsis pauciornata* v. Wöhrm. v. Wöhrmann, l. c. pag. 129.
Cardita-Schichten.
Nordtiroler und bayer. Alpen.

282. **Naticopsis elongata Münster.** Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums, Bd. VII, H. 1, 2, pag. 74 = *Natica Deshayesii Klipst.*, Parona l. c. pag. 75.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).
St. Cassian etc. (Südtirol).
283. **Naticopsis impressa Münster.** Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums, Bd. VII, H. 1, 2, pag. 81 = *Natica impressa Münst.*, Parona, l. c. pag. 76 = *Natica cfr. impressa Tommasi*, l. c. pag. 8.
Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei); Rio Lavàz (Friaul).
St. Cassian etc. (Südtirol).
284. **Naticopsis gaderana Kittl.** Kittl. Annalen d. k. k. naturh. Museums, 1892, pag. 142, Tab. VII, Fig. 9—10.
Das vorliegende Exemplar ist was Grösse, Form und Mündung anbelangt nicht von der Cassianer Art zu unterscheiden.
Horizont *c* der Cardita-Schichten.
Erlsattel bei Zirl (Nordtirol).
St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie LXXIII. — *Turbinidae*.

285. *Phasianella (?) lariana*. Parona, l. c. pag. 78.
Originalexemplar ist unbestimmbar.
Acquate im Gebiete von Lecco (Lombardei).
286. *Turbo sp.* Tommasi, l. c. pag. 7.
Drei Exemplare.
Rio Lavàz (Friaul).

Familie LXXIV. — *Trochidae*.

287. **Trochus pseudoniso Koken.** v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 191.
Schlern (Südtirol).
288. *Trochus cfr. cassianus*. Tommasi, l. c. pag. 7.
Ein Exemplar.
Dogna (Friaul).
289. *Trochus sp.* Tommasi, l. c. pag. 7.
Ein Exemplar.
Dogna (Friaul).

Diplochilus nov. gen.

Gehäuse kegelförmig, mit dachförmigen, stufigen Umgängen, tiefer Naht und zwei nebeneinander laufenden Spiralkielen über der Naht. Basis abgeflacht, Mündung gewöhnlich breit, Innenlippe dünn. Diese Gattung unterscheidet sich von *Flemmingia de Koninck*, zu der übrigens nicht alle von de Koninck dazu gestellten Formen gehören dürften, durch die zwei Spiralkiele über der Naht.

Ueber die *Columella* konnten bei dem ungenügenden Erhaltungszustande aller Exemplare keine Aufschlüsse gewonnen werden. Ausser der unten zu beschreibenden Art aus den Nordalpen, die als Typus

dieser Gattung anzusehen ist, sind folgende von Kittl zu *Flemmingia* gestellten Formen von St. Cassian hier einzufügen:

- Diplochilus bistriatus* Münster sp.
 „ *bicarinatus* Klipstein sp.
 „ *granulatus* Kittl sp.
 „ *acuteccarinatus* Klipstein sp.
 „ *laticostatus* Münster sp.

290. **Diplochilus gracilis** v. Wöhrmann n. sp. Tab. XIII, Fig. 8, 8 a, b.

Gehäuse spitz kegelförmig, mit tief eingesenkten Nähten. Umgänge glatt und dachförmig von einer Kante abfallend. Ueber der Naht zwei gleich starke, neben einander laufende Kiele. Die von ihnen eingeschlossene Rinne ist glatt. Anwachsstreifen scharf und deutlich hervortretend. An den Kielen kleine Knötchen. An der flachen Basis des letzten Umganges circa 5 den Nabel in Spiralen umgebende Kiele.

Die Zahl der Umgänge ist 8. Die Mündung ist bei dem einzigen Exemplare, das zur Verfügung stand, nicht erhalten.

Höhe 9 Mm., Breite des letzten Umganges 5·5 Mm.

Original exemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.

Horizont *a* der Carditaschichten vom Suntiger am Haller Anger (Nordtirol).

Familie LXXXI. — *Pleurotomariidae*.

291. *Porcellia* (?) sp. ind. *Parona*, l. c. pag. 78.

Ist wahrscheinlich ein verdrücktes Exemplar von *Nautilus* (*Trematodiscus*) *Tommasii*.

Acquate bei Lecco (Lombardei).

292. **Pleurotomaria (Worthenia) canalifera** Münster. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 190. Lit. bei Kittl, Annalen des k. k. naturhistorischen Museums, Bd. VI, Heft 2, pag. 188 (Worthenia).

Schlern (Südtirol).

St. Cassian etc. (Südtirol).

293. **Pleurotomaria (Worthenia) exsul** Koken. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 191.

Schlern (Südtirol).

294. *Worthenia (Pleurotomaria) cfr. Münsteri Klipst. sp.*

Der Charakter und die Grösse des vorliegenden, allerdings nicht ganz vollständigen Exemplares, stimmt mit dem von *Worth. Münsteri* überein. Die Sculptur der Schale, die sehr schön erhalten ist, ist die gleiche wie bei der Cassianer Form, nur scheint der Schlitzkiel nicht so stark vorzuspringen, wie bei jener. Ob diese Erscheinung von Wichtigkeit ist und die Aufstellung einer neuen Art bedingt, kann ich bei dem mir vorliegenden ungenügenden Cassianer Material nicht entscheiden.

Horizont *a* der Carditaschichten:

Rammelsbach bei Seehaus (östliche bayerische Alpen).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Familie LXXXV. — *Patellidae*.295. *Patella* **J. Böhm** v. **Wöhrmann** n. sp. Tab. XIII, Fig. 7, 7a.

Die kleinen zierlichen Schalen sind hoch gewölbt. Ihre Spitze ist stumpf und stark nach vorn gerückt. Die Schalenoberfläche ist bis auf concentrische Anwachsstreifen glatt. Umriss elliptisch.

Länge des Originalexemplares 8 Mm., Breite 6 Mm., Höhe 5 Mm.

Originalexemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.

Im Horizont *c* der Carditaschichten.

Erlsattel, Haller Anger (Nordtirol).

296. *Patella* **Grembl**ich v. **Wöhrmann** n. sp. Tab. XIII, Fig. 6, 6a.

Diese kleine und niedliche Form ist hoch gewölbt. Die Spitze liegt excentrisch nach dem Vorderrande zu. Die Schale trägt circa 20 stumpfe Radialrippen, die nach der Spitze zu sehr fein werden.

Sie unterscheidet sich von *Patella costulata* Münster durch die geringe Anzahl und das schwache Hervortreten der Radialrippen.

Länge des Originalexemplares 5 Mm., Breite 3 Mm., Höhe 3 Mm.

Originalexemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.

Schlern (Südtirol).

Scaphopoda.Familie I. — *Dentaliidae*.297. *Dentalium* **arctum** Pichler. v. Wöhrmann, l. c. pag. 228.

Sehr häufig in den Nordtiroler und bayerischen Alpen.

298. *Dentalium* **undulatum** Münster. Tommasi, l. c. pag. 12.

Nordtiroler und bayerische Alpen; Somdogna im Thal der Dogna (Friaul).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Cephalopoda.Ordnung I. — *Tetrabranchiata*.Unterordnung A. — *Nautiloidea*.299. *Orthoceras* **dubium** v. **Hauer**. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 207.

Deutschbleiberg (Kärnten); Schlern (Südtirol); Acquate (Lombardei).

Hallstätter Kalk: Röthelstein und Raschberg (Steiermark).

300. *Orthoceras* **triadicum** v. **Mojs**. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 208.

Rauschenberg bei Ruhpolding (östl. bayer. Alpen).

Schlern (Südtirol); Val Seriana bei Ardesè (Lombardei).

301. *Orthoceras* sp.; Wöhrmann, l. c. pag. 230.

Steinkern dürfte zu *Orth. triadicum* gehören.

Rauschenberg bei Ruhpolding (östl. bayer. Alpen).

302. *Nautilus Brembanus* v. Mojs. Lit. Parona, l. c. pag. 63, Tab. II. Fig. 1 a, b.
Hierher gehört aller Wahrscheinlichkeit nach ein zusammengesetzter *Nautilus* von den Riessgängen bei Elmau am Südgehänge des wilden Kaiser-Gebirges.
Dossena im Val Brembana, Gorno und Val Seriana (Lombardei).
303. *Nautilus evolutus* v. Mojs. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 209.
Schlern (Südtirol).
Hallstätter Kalk: Röthelstein bei Aussee (Steiermark).
304. *Nautilus Gümbeli* v. Mojs. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 208.
Schlern (Südtirol).
Hallstätter Kalk: Röthelstein bei Aussee (Steiermark).
305. *Nautilus Sauperi* v. Hauer. Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 283, Tab. XIII, Fig. 9, 9a.
Sehr interessant ist das Vorkommen dieser charakteristischen Art im sandigen Horizont (= Wandauer Kalk) *c* der Cardita-Schichten am Haller Salzberg, von wo mir ein vortrefflich erhaltenes Exemplar aus der Sammlung von Pater Julius Gremblich vorliegt, das ich hier abbilden lasse.
Originalexemplar: kgl. bayer. Staatssammlung.
Hirschbad am Haller Salzberg (Nordtirol); Deutschbleiberg und Windischbleiberg (Kärnten).
Hallstätter Kalk: Röthelstein und Raschberg bei Aussee (Steiermark).
306. *Nautilus* sp. ind. Parona, l. c. pag. 66, Tab. II, Fig. 3.
Wenn die Reconstruction dieses *Nautilus*, welche Parona auf Tab. II gibt, richtig ist, so kann er keineswegs in Beziehung mit *Temnocheilus Schloenbachii* gebracht werden, weil ihm vor allen Dingen die charakteristischen randlichen Knoten gänzlich fehlen. Die Stücke, welche ich gesehen habe, waren von dem *Nautilus* vom Wilden Kaiser, welcher in gleicher Weise verdrückt ist, nicht zu unterscheiden. Wahrscheinlich dürften sie zusammen *N. Brembanus* zuzuzählen sein
Gorno (Lombardei).
307. *Nautilus* sp. v. Wöhrmann, l. c. pag. 231 *cf.* *N. Brembanus*.
Riessgänge bei Elmau am Wilden Kaiser (Nordtirol).
308. *Nautilus (Temnocheilus) Cassianus* v. Mojs. Lit. Tommasi l. c. pag. 4.
Unbestimmbarer Steinkern.
Rio Laváz (Friaul).
309. *Nautilus (Temnocheilus) Schloenbachii* v. Mojs. Lit. Tommasi, l. c. pag. 4.
Beide Arten sind nur als meist verdrückte Steinkerne erhalten, so dass die Bestimmung eine zweifelhafte ist. Sie dürften einer Art angehören und liesse sich die Zugehörigkeit zu einer von beiden

angeführten Arten erst durch ein beschaltes Stück mit Sicherheit feststellen. Die Unterschiede zwischen *Temnocheilus Cassianus* und *T. Schloenbachii* sind so geringe, dass es vielleicht rathsamer wäre sie zu vereinigen.

Rio Lavàz (Friaul).

310. *Nautilus* (*Temnocheilus*) *Pirouai* Tom. Lit. Tommasi, l. c. pag. 5, Tab. I, Fig. 1 a, b, c.

Steinkern mit wenigen aber starken Knoten, scheint von den vorherigen Arten verschieden zu sein.

Rio Lavàz (Friaul).

311. *Nautilus* (*Pleuromutilus*) *Ampezzanus* Loretz. Lit. v. Mojsisovicz, l. c. pag. 277.

Südgehänge der Tofana im Ampezzothale (Südtirol).

312. *Nautilus* (*Pleuromutilus*) *oenanus* v. Mojs. Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 230.

Haller Salzberg (im Horizont *c* der Cardita-Schichten, Nordtirol).

313. *Nautilus* (*Pleuromutilus*) *Wulfeni* v. Mojs. Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 279.

Wandau bei Hiefau (Steiermark); Deutschbleiberg (Kärnten).

Hallstätter Kalk: Röthelstein bei Aussee (Steiermark).

314. *Nautilus* (*Trematodiscus*) *Klipsteini* v. Mojs. Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 271.

Fischschiefer von Raibl (Kärnten).

St. Cassian etc. (Südtirol).

315. *Nautilus* (*Trematodiscus*) *rectangularis* v. Mojs. Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 271.

Aus einem oolithischen Kalk, der von Stur zu den Fischschiefern gerechnet wird.

Raibl (Kärnten).

316. *Nautilus* (*Trematodiscus*) *Tommasii* Parona. Parona, l. c. pag. 64.

Wie Parona selbst zugibt, sind die Exemplare schlecht erhalten. Die Art könnte möglicherweise zu *Nautilus* (*Pleuromutilus*) *oenanus* gehören. Die Original Exemplare habe ich leider nicht gesehen.

Acquate im Gebiet von Lecco (Lombardei).

Unterordnung B. — *Ammonoidea*.

317. *Arcestes* *Ausseeanus* v. Hauer. Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 210.

Schlern (Südtirol); Deutschbleiberg (Kärnten).

Hallstätter Kalk: rothe Marmorschichten des Röthelstein und Raschberg bei Aussee (Steiermark).

318. *Arcestes* *Gaytani* Klipst. Lit. v. Mojsisovics.

In den oberen weissen Kalken der Petzen bei Schwarzenbach; jenseits des Thörlers Alpels bei Raibl (Kärnten).

Hallstätter Kalk: Raschberg und Röthelstein bei Aussee (Steiermark).

St. Cassian etc. (Südtirol).

Aus der Zone des *Trachyceras Aon* der Bukowina: Požoritta.

319. **Arcestes (Joannites) cymbiformis Wulfen sp.** Lit. v.

Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 209.

Im Horizont *c* der Carditaschichten, Haller Salzberg etc. (Nordtirol); Schlern (Südtirol); Raibl, Bleiberg (Kärnten).

Hallstätter Kalk: Raschberg und Röthelstein bei Aussee (Steiermark).

St. Cassian etc. (Südtirol).

320. **Arcestes (Joannites) Klipsteini v. Mojs.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 211.

Schlern (Südtirol); obere weisse Kalke der Petzen bei Schwarzenbach (Kärnten).

Hallstätter Kalk: Raschberg und Röthelstein bei Aussee (Steiermark).

St. Cassian etc. (Südtirol).

321. **Trachyceras affine Parona**, l. c. pag. 60.

Acquate (Lombardei).

322. **Trachyceras Aon Münster sp.** Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 129.

Fischschiefer bei Raibl (Kärnten); wird auch aus den sogenannten Aonschiefern der österreichischen Nordalpen mehrfach angegeben.

St. Cassian etc. (Südtirol); die Bestimmung des *Tr. Aon* aus den Partnachschiefern von Wendelstein von Fraas (Das Wendelsteingebiet, 1891, pag. 27) ist in Anbetracht des mangelhaften Erhaltungszustandes der Exemplare unsicher.

Aus rothem Marmor der Gegend von Požoritta in der Bukowina.

323. *Trachyceras* *cf.* *Archelaus Laube*. Lit. Parona, l. c. pag. 59.

Unbestimmbares Fragment.

Val Seriana (Lombardei).

324. *Trachyceras Aonoides v. Mojs.* Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 131.

Unsicher, ob diese Art überhaupt in echten Raibler Schichten der Alpen vorkommt.

325. *Trachyceras Attila v. Mojs.* Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 113.

Ebenso wie vorige Art

326. *Trachyceras austriacum v. Mojs.* Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 120.

Ebenso.

327. *Trachyceras taconicum v. Mojs.* Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 113.

Ebenso.

328. **Trachyceras Basileus Münster sp.** Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 93.
Fischschiefer von Raibl (Kärnten).
St. Cassian (Südtirol).
329. **Trachyceras furecatum Münster sp.** Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 110.
Fischschiefer von Raibl (Kärnten).
St. Cassian etc. (Südtirol).
Rother Marmor aus der Gegend von Požoritta in der Bukowina.
330. *Trachyceras Hacqueti v. Mojs.*, l. c. pag. 116.
Im schwarzen, kleinoolithischen Kalk vom Südfusse des Königsberges im Kaltwasserthal bei Raibl. Es ist unsicher, ob diese Form aus den Raibler Schichten stammt.
331. **Trachyceras oenanum v. Mojs.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 231.
Horizont *c* der Cardita-Schichten vom Salzberg bei Hall (Nordtirol).
Hallstätter Kalk: 1 Exemplar mit *Lobites ellipticus* vom Röthelstein bei Aussee (Steiermark).
332. **Trachyceras Medusae v. Mojs.** in Manuscript v. Wöhrmann, l. c. pag. 231, Tab. X, Fig. 23.
Salzberg bei Hall (Nordtirol).
333. *Trachyceras Roderici v. Mojsisovics*, l. c. pag. 115.
Schwarzer kleinoolithischer Kalk vom Südfusse des Königsberges im Kaltwasserthal bei Raibl. Es ist sehr unsicher, ob diese Stücke aus den Raibler Schichten stammen.
334. *Trachyceras sp. ind.* Parona, l. c. pag. 60.
Parona vergleicht ein schlecht erhaltenes kleines Exemplar von *Trachyceras* mit *Tr. Rudolphi v. Mojs.*
Val Seriana mit *Hoernesia Johannis Austriae* und *Pecten Hallensis* vergesellschaftet (Lombardei).
335. **Sageceras Haidingeri v. Hauer.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 231.
Torer Schichten von Zirl (Nordtirol); Stoissenalpe am Brändelhorn bei Saalfelden (Salzburg).
Hallstätter Kalk: Umgegend von Aussee (Steiermark).
336. **Megaphyllites Jarbas v. Münster sp.** Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 193.
Ein schlecht erhaltenes Exemplar aus Horizont *c* der Cardita-Schichten vom Rauschenberg bei Ruhpolding (bayer. Alpen); Deutschbleiberg (Kärnten).
Hallstätter Kalk: Umgegend von Aussee (Steiermark).
St. Cassian etc. (Südtirol); (Bukowina).
337. **Lecanites glaucus Münster sp.** Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 200.
Fischschiefer von Raibl (Kärnten).
St. Cassian etc. (Südtirol).

338. **Carnites floridus Wulfen sp.** Lit. v. Wöhrmann, l. c. pag. 232.
Häufig im Horizont *c* der Cardita-Schichten in den Nordalpen und Kärnten.
Hallstätter Kalk: Rother Marmor bei Aussee (Steiermark).

Ordnung II. — *Dibranchiata*.

339. **Aulacoceras inducens Braun.** Lit. v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 208.
Schlern (Südtirol).
Im grauen Kalkstein von Val del Monte bei Esino (nach Stoppani).
St. Cassian etc. (Südtirol).
340. *Atractites Ausseeanus v. Mojs.* Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 300.
Im weissen Kalkstein der Petzen bei Schwarzenbach in den Karawanken, doch ist es unsicher, ob derselbe den Raibler Schichten angehört.
Hallstätter Kalk: Umgegend von Aussee (Steiermark).
341. *Atractites Ausseeanus v. Mojs.* Parona, l. c. pag. 62.
Ganz unbestimmbar.
Acquate (Lombardei).
342. **Phragmoteuthis bisinuata Bronn sp.** Lit. v. Mojsisovics, l. c. pag. 305.
Aonschiefer bei Lunz (nach Stur Verh. 74, pag. 273).
Fischschiefer von Raibl (Kärnten).

Arthropoda.

I. *Crustacea.*

Ordnung III. — *Ostracoda.*

Familie IV. — *Cytherellidae.*

343. **Cytherella Raibliana Gümbel** (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 183).
Raibl (Kärnten).
344. **Cytherella subcylindrica Sandb. sp.** Gümbel (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 183).
Raibl (Kärnten).

Familie V. — *Cytheridae.*

345. **Cythere Raibliana Gümbel** (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 184).
Raibl. (Kärnten).
346. **Cythere tubulifera Gümbel** (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 184).
Raibl (Kärnten).

347. **Cythere fraterna** Reuss (Ueber ein Crust. a. d. alp. Trias, Sitz. d. k. k. Akad. in Wien, Bd. LV, 1867).

Nach G ü m b e l wäre diese Form wahrscheinlich identisch mit *Cythere subcylindrica* Sandb.

Raibl (Kärnten).

Familie VI. — *Cypridae*.

348. *Bairdia* sp. v W ö h r m a n n, l. c. pag. 232.
Horizont c vom Haller Anger (Nordtirol).
349. **Bairdia carinthiaca** G ü m b e l (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 183).
Raibl (Kärnten).
350. **Bairdia perlata** G ü m b e l (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 183).
Raibl (Kärnten).

Mittlere Lage der Lettenkohlungruppe von Lanzendorf bei Bayreuth.

Ordnung XIV. — *Decapoda*.

Familie I. — *Carididae*.

351. **Penaeus Aonis** Bronn sp. Neues Jahrbuch für Mineral. etc. 1858, pag. 30, Tab. IV, Fig. 4.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
352. **Aeger crassipes** Bronn. Neues Jahrb. für Mineral. etc. 1858, pag. 26, Tab. V, Fig. 1—3; Tab. IV, Fig. 5?
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).

Familie II. — *Eryonidae*.

353. **Tetrachela (Stenochelus** Reuss) **triasica** Reuss sp. Lit. v. Hauer, Beiträge zur Palaeontologie von Oesterreich, Bd. I. 1858, pag. 2, Tab. I, Fig. 1.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
354. **Tetrachela (Bolina** Bronn; **Tetrachela** Reuss; **Eryon** H. v. Meyer) **Raibliana** Bronn sp. Lit. H. v. Meyer Palaeontographica 1889, Bd. VIII, pag. 27, Tab. III, Fig. 5.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).

Familie IV. — *Glyphaeidae*.

355. **Glyphaea tantalus** v. W ö h r m. v. W ö h r m a n n und Koken, l. c. pag. 211.
Schlern (Südtirol).

IV. Insecta.

356. **Curculionites prodromus Heer.** Escher von der Linth. Geol. Bem. über das nordöstl. Vorarlberg etc. pag. 134, Tab. VII, Fig. 13; Zittels Handbuch Bd. II, pag. 788.
Im oberen Sandsteinhorizont *c* von Vaduz (Vorarlberg)
357. **Glaphyoptera pterophylli Heer.** Escher von der Linth. Geol. Bem. über das nordöstl. Vorarlberg etc. pag. 133, Tab. VII, Fig. 11; Zittels Handbuch Bd. II, pag. 796.
Im oberen Sandsteinhorizont *c* von Vaduz (Vorarlberg).

*Vertebrata.**I. Pisces.*III. Unterclasse. — *Selachii.*

358. **Acrodus angustissimus Agass. sp.** v. Wöhrmann, l. c. pag. 232; Tommasi, l. c. pag. 3; v. Wöhrmann und Koken, l. c. pag. 213.
Nicht selten im Horizont *c* der Cardita-Schichten.
Haller Anger, Erlsattel, Judenbach etc (Nordtirol); Schlern (Südtirol); Rio Lavaz (Friaul)
St. Cassian etc. (Südtirol)
Muschelkalk und Keuper ausserhalb der Alpen.

IV. Unterclasse. — *Dipnoi.*

359. **Ceratodus Sturii Teller.** Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1891, Bd. XV, H. III.
Raingrabener Schiefer.
Lunz (Niederösterreich).

V. Unterclasse. — *Ganoidei.*

360. **Coelacanthus Lunzensis Teller.** In lit. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1891, Bd. XV, H. III, pag. 3.
Raingrabener Schiefer.
Lunz (Niederösterreich).
361. **Graphiurus callopterus Kner** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 4.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
362. ? **Orthurus Sturii Kner.** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 12.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).

363. **Lepidotus ornatus ? Ag. Kner.** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 36 von Bronn. Neues Jahrb. f. Min etc. 1889, pag. 41—43, als *Lepidotus sp.* beschrieben und Tab. I, Fig. 5a, b, c abgebildet (= *Lepidotus sulcatus Heckel*)
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
- Lepidotus sulcatus Heckel.* Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1850, Bd. I, pag. 242 (nach Kner = *Lepidotus ornatus ? Ag.*).
Raibl (Kärnten).
- Lepidotus Falbesoneri Pichler in lit.* Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 94.
Die von Pichler als *Lepidotus*-Zähne angesehenen Bildungen aus den Torer Schichten vom Innthal sind Kropolithen. Diese Art ist daher einzuziehen.
364. **Ptycholepis Raiblensis Bronn.** Neues Jahrb. für Min. etc. 1859, pag. 40, Tab. I, Fig. 4, 4a.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
365. **Ptycholepis avus Kner.** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1866, Bd. LIII, pag. 16.)
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
366. **Ptycholepis tennisquamatus Kner.** Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1867, Bd. LVI, pag. 909.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
367. **Pholidopleurus typus Bronn.** Neues Jahrb. für Mineral. 1858, pag. 12, Tab. I, Fig. 11—15, 16 ?; Tab. II, Fig. 2. Kner, die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 25.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
368. **Peltopleurus splendens Kner.** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 29.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
369. **Thoracopterus Niederristi Bronn.** Neues Jahrb. für Mineral. etc. 1858, pag. 18, Tab. III, Fig. 1—3. Kner, die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 19.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).

370. **Pterygopterus apus Kner.** Nachtrag zu den fossilen Fischen von Raibl. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1867, Bd. LV, I. Abth.: Mai-Heft, pag. 1—5.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
371. **Pholidophorus microlepidotus Kner.** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 32.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
372. **Pholidophorus Bronni Kner.** Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 34.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
- Pholidophorus parvus Heckel.* In lit. Berichte der Freunde der Naturw. 1847, III, pag. 328.
Verschollen.
Raibl (Kärnten).
- Pholidophorus loricatus Heckel.* In lit. Berichte der Freunde der Naturw. 1847, III, pag. 328.
Verschollen.
Raibl (Kärnten).
373. **Saurichthys (Belenorhynchus) striolatus Bronn.** Neues Jahrb. für Minerl. etc. 1858, pag. 7, Tab. I, Fig. 1—10: Tab. II, Fig. 1; Kner, die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1866, Bd. LIII, pag. 38; Zittel, Handbuch, Bd. II, pag. 265.
Fischschiefer.
Raibl (Kärnten).
374. **Saurichthys (Belenorhynchus) acuminatus Agass.** v. Wöhrmann. l. c. pag. 232; Tommasi. l. c. pag. 3.
Horizont *c* der Cardita-Schichten in den Nordalpen.
Rio Lavàz (Friaul).
Muschelkalk und Keuper ausserhalb der Alpen.
375. ? *Megalopterus raiblianus Kner.* Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1866, Bd. LIII, pag. 23.
Schwanzfragment aus den Fischschiefern.
Raibl (Kärnten).

II. Amphibia.

376. **Mastodonsaurus giganteus Jaeger.** Stur, Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 19.
Aus dem Hangendsandstein der Lunzer Schichten von der Grube Prinzbach bei Kirchberg an der Pielach.

III. Reptilia.

377. *Nothosaurus* *cf.* *Münsteri* H. v. Meyer. v. Wöhrmann, l. c. pag. 232, 233.

Zähne und einige Knochen dürften dieser Art angehören. Torer Schichten.

Loedensee (östl. bayer. Alpen); Predigtstuhl im Karwendel (Nordtirol).

378. *Nothosaurus* ? H. v. Meyer. Die Saurier des Muschelkalkes etc. Frankfurt am Main, pag. 137, Tab. 44, Fig. 4.

Val del Riso bei Gorno.

379. *Simosaurus* *sp.* v. Wöhrmann, l. c. pag. 232.

Ein Zahn aus Horizont *c* der Cardita-Schichten.

Rauschenberg bei Ruhpolding (westl. bayer. Alpen).

380. *Placodus* *sp.* v. Wöhrmann, l. c. pag. 233.

Einige Zähne aus den Torer Schichten.

Kienberg bei Sechaus (westl. bayer. Alpen); Schlern (Südtirol).

IV. Ausbildung und Verbreitung.**Nordalpen.****I. Nordtiroler und bayerische Alpen.**

In der Abhandlung über die nordtiroler und bayerischen Raibler Schichten (Jahrb. 1889) ist auf Grund der palaeontologischen Resultate, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der petrographischen Ausbildung stehen, der Complex zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit in mehrere Abtheilungen gegliedert worden. Zugleich wurde die Fauna, die in den einzelnen Schichten erhalten ist, angegeben (l. c. pag. 255). Seitdem sind nun eine Reihe bisher nicht bekannter Formen hinzugekommen, weshalb ich mich voranlasst sehe, hier nochmals mit der Gliederung die Fauna, soweit sie heute durch gut erhaltene Exemplare vertreten ist (eine Anzahl schlecht erhaltener Formen sind auch dieses Mal nicht berücksichtigt worden), anzuführen.

I. Untere Abtheilung (Cardita-Schichten im engeren Sinne).

Horizont *a*: Vorwiegend Mergel und Schiefer.

1. In den schwarzen Schieferletten: *Halobia rugosa*.

2. In den Kalkbänken: *Halobia rugosa*, selten *Halobia Lommeli*, *Posidonomya Wengensis*.

3. In den Sandsteinen: Reste von Lettenkohlenpflanzen.

4. In den Sphaerocodienbänken: *Colospongia dubia*, *Peronella Loretzi*, *Thamnastraea Zitteli*, *Omphalophyllia boletiformis*, *Traumatocrinus caudex*, *Encrinurus granulatus*, *Pentacrinus propinquus*, *Astropecten Pichleri*, *Cidaris dorsata*, *Cid. Braunii*, *Cid. Buchii*, *Cid. Schwageri*, *Ceriopora Cnemidium*, *Spiriferina gregaria*, *Thecospira Gumbeli*, *Ostrea*

mediocostata, *Avicula Gea*, *Macrodon strigilatum*, *Nucula Telleri*, *Gruenewaldia decussata*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Opis Hoeninghausii*, *Worthenia* cfr. *Münsteri*, *Diplochilus gracilis*, *Neritopsis paucicornata*.

Horizont *b*: Kalk und Dolomit: *Megalodus triquetus*, und andere.

Horizont *c*: Vorwiegend Mergel und Schiefer.

1. In den schwarzen Schieferletten: *Halobia rugosa*.

2. In den Sandsteinen: Reste von Lettenkohlenpflanzen.

3. In den glaukonitischen Sandsteinen mit Sphaerocodien: *Encrinurus granulatus*, *Enerinus cassianus*, *Pentacrinus propinquus*, *Astropecten Pichleri*, *Cidaris Braunii*, *Cerriopora Cnemidinum*, *Spiriferina gregaria*, *Spirigera Hofmanni*, *Thecospira Gümbeli*, *Ostrea montis caprillis* (sehr selten), *Placunopsis Rothpletzi*, *Pecten Hallensis*, *Pecten Schlosseri*, *Pecten subalternans*, *Lima incurvostriata*, *Avicula Hallensis*, *Avicula Bittneri*, *Cassianella Sturi*, *Cassianella decussata*, *Cassianella gryphaeata*, *Gervilleia Bouïi* (sehr selten), *Hoernesia Johannis Austriae* (grosse Form), *Dinyodus intusstriatus*, *Nucula subaequilatera*, *Myophoria fissidentata*, *Myophoria Whateleyae*, *Anoplophora recta*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Astarte Rosthorni*, *Myophoriopsis lineata*, *Gonodus Mellingeri* (selten), *Gonodus astartiformis*, *Myophoricardium lineatum*, *Katosira proundulata*, *Tretospira multistriata*, *Laxonema binodosum*, *Nautilus Sauperi*, *Pleuromutilus oenanus*, *Joannites cymbiformis*, *Trachyceras Medusae*, *Trach. oenanum*, *Carnites floridus*, *Aerodus*, und andere.

4. In den Kalkbänken und Muschelknollen: *Thamnastraea Richtofeni*, *Lingula tenuissima*, *Ostrea montis caprillis* (selten), *Pecten Schlosseri*, *Avicula Gea*, *Cassianella Sturi*, *Cassianella decussata*, *Cassianella gryphaeata*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Dinyodus intusstriatus*, *Nucula subaequilatera*, *Leda tirolensis*, *Myophoria fissidentata*, *Myophoria Whateleyae*, *Anoplophora recta*, *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Myophoriopsis lineata*, *Gonodus astartiformis*, *Myophoricardium lineatum*, *Dentalium undulatum*, *D. arcum*, *Patella J. Boehmi*, *Laxonema binodosum*, *Scalardia fenestrata*, *Tretospira multistriata*, *Ptychostoma pleurotomoides*, *Amavopsis pulchellaris*, *A. sanctae crucis*, *Katosira proundulata*, ? *Promathildia (Turritella) Ammoni*, *Aerodus*, *Saurichthys acuminatus*, *Simosaurus*, und andere.

II. Obere Abtheilung: (Torer Schichten.)

Kalk und Mergelbänke, Rauhacken und Dolomite.

Sphaerocodienbänke im unteren Theil.

Montlivaultia Tirolensis, *Pentacrinus Tirolensis*, *Cidaris dorsata*, *Cidaris parastalifera*, *Cidaris decoratissima*, *Cidaris Gümbeli*, *Lingula tenuissima*, *Terebratula Paronica*, *Terebratula (Waldheimia?) Zirrensis*, *Amphiclina scitula*, *Ostrea montis caprillis*, *Ostrea vermicostata*, *Ostrea Pictetiana*, *Placunopsis fissistriata*, *Pecten filiosus*, *Pecten Schlosseri*, *Pecten subalternans*, *Avicula aspera*, *Gervilleia Bouïi*, *Gervilleia angusta*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Dinyodus intusstriatus*, *Mytilus alpinus*, *Myophoria Whateleyae*, *Megalodus compressus*, *Gonodus Mellingeri*, *Dentalium arcum*, *Dentalium undulatum*, *Laxonema binodosum*, *Orthoceras* sp., *Nautilus* sp., *Sageceras Haidingeri*, *Aerodus*, *Nothosaurus*, *Placodus*, und andere.

Es wurde in der erwähnten Monographie hervorgehoben, dass die Grenze zum Wettersteinkalk ungemein scharf gezogen werden kann, da unmittelbar auf den reinkalkigen oder dolomitischen oberen Bänken desselben, die sandig mergeligen Ablagerungen der Raibler Schichten folgen, die im Zusammenhang mit der gänzlich verschiedenen Facies eine durchaus andere Fauna enthalten. Ebenso wurde betont, dass die beiden Mergelzüge *a* und *b* des unteren Horizontes im ganzen Gebiet, wo die Raibler Schichten normal entwickelt sind, sich verfolgen liessen und sowohl durch ihre petrographische Beschaffenheit, wie durch den gleichmässigen Reichthum an Fossilien für die Orientirung ungemein wichtig seien. Die Grenze gegen den Hauptdolomit ist sehr schwer zu ziehen, da in den meisten Fällen ein allmählicher Uebergang stattfindet und anzunehmen ist, dass zuweilen ein Theil des oberen Horizontes in der Facies des Hauptdolomites entwickelt ist.

Aus der Untersuchung des palaeontologischen Materiales ging hervor, dass in unseren Schichten zwei in ihrem Alter verschiedene Faunen vertreten sind, nämlich erstens eine, die uns schon aus den Cassianer Schichten Südtirols bekannt und zweitens jene, welche für den oberen Horizont bei Raibl charakteristisch ist.

Die Cassianer Fauna ist, abgesehen von einer Reihe indigener Arten, gänzlich unverändert im Horizont *a* enthalten. Die darauf folgende Kalk- und Dolomitzone scheint mit Ausnahme einiger weniger Localitäten, an denen Megalodonten auftreten, gänzlich versteinungsleer und eine Fortsetzung der Wettersteinfacies zu sein. Im sandigen Sphaerocodienhorizont *c* ist die Cassianer Fauna schon stark zurückgedrängt. Die Einwanderung von Leitfossilien der Torer Schichten bei Raibl, wie *Ostrea montis caprilis*, *Gonodus Mellongi*, *Gervilleia Bouëi* und anderer macht sich schon geltend. Als Leitfossil für diesen Horizont darf in erster Linie *Myophoria fissidentata* angesehen werden, die nur hier und in grosser Individuenzahl auftritt. Cephalopoden scheinen fast ausschliesslich auf diesen Horizont beschränkt zu sein und finden sich auch nur in grösserer Anzahl dort, wo eine sehr eisenschüssige, sandigkalkige Sphaerocodienbank entwickelt ist. *Carnites floridus* ist die häufigste Form. Bivalven und auch Gastropoden überwiegen bedeutend; letztere tragen einen ausgesprochenen Cassianer Charakter, auch dann, wenn sie sich nicht direct mit bekannten Arten identificiren lassen. Im Gegensatze zum unteren Horizonte ist, wie bereits erwähnt wurde, diese Fauna mit einer Anzahl Raibler Typen vermischet. Interessant und für die Niveaubestimmung wichtig ist das Auftreten mehrerer für die Schlernplateauschichten leitender Arten, wie *Myophoria fissidentata*, *Tretospira multistriata* etc., die mich bewogen haben, diesen Horizont *c* direct mit jenen zu vergleichen. Ebenso bedeutsam ist das Vorkommen von *Nautilus Sauperi*, der bisher nur aus den Bleiberger Schichten bekannt war (ferner Hallstätter Kalk), und von *Carnites floridus*. Da *Cardita crenata* var *Gümbeli* (nicht *Cardita Gümbeli*, wie einige Autoren irrtümlicher Weise schreiben) hier ungemein zahlreich und zum letzten Male auftritt, so sah ich mich veranlasst, die ganze untere Abtheilung der Raibler Schichten als *Cardita-*

schichten im engeren Sinne zu bezeichnen, zumal eine palaeontologische Grenze dadurch hervorgehoben ist, dass in den nächst höheren Horizonten der Torer Schichten die Cassianer Fauna nur in einigen, auch in anderen Theilen der Alpen durchgehenden Arten vertreten wird.

Der untere Mergelzug oder Horizont *a*, wie wir ihn auch ferner nennen wollen, wurde von mir auf Grund der palaeontologischen Ergebnisse mit den Cassianer Schichten identificirt, da ich nach den Resultaten der Untersuchungen von v. Mojsisovics, Diener, Deecke und Anderen in Kärnten und der Lombardei annehmen musste, dass auch hier eine höhere Vertretung der Cassianer Schichten vorhanden wäre. Wie ich in der Einleitung auseinandergesetzt habe, ist ein solcher Vergleich unrichtig, da die Cassianer Schichten stratigraphisch einen viel tieferen und meist scharf abgegrenzten Horizont einnehmen – ihre Fauna dagegen, wie jetzt mit Sicherheit festgestellt werden konnte, mit analoger Faciesentwicklung in dem unteren Theil der Raibler Schichten, also hier in den *Cardita*-Schichten, unverändert wieder erscheint.

Charakteristisch für die *Cardita*-Schichten ist das Auftreten von Sandsteinen mit Pflanzenresten, welche an die beiden Mergelzüge *a* und *c* gebunden sind, aber local fehlen. Im unteren Horizont *a* sind Sandsteine nur spärlich entwickelt und die in ihnen höchst seltenen Pflanzenreste schlecht erhalten und meist unbestimmbar. Im oberen Horizont *c* dagegen scheinen, wenn nicht immer Sandsteine, so doch sandige Lagen regelmässig aufzutreten. Pflanzenreste sind hier nicht selten und an einzelnen Orten wie am Ferchenbach, an der Gachtstrasse bei Weissenbach etc. zum Theil recht gut erhalten. Diese Pflanzen wurden allgemein, soweit sie bestimmbar sind, zu bekannten Gattungen und Arten der ausseralpinen Lettenkohलगruppe gestellt. Die Pflanzen sind insofern von grosser Wichtigkeit für die Gliederung der alpinen Trias in den bayerischen Alpen gewesen, als Gumbel sich 1861 veranlasst sah, auf diese Funde hin, die irrthümlicher Weise den Partnachsichten zugezählt worden sind, seine untere Grenze des Keupers unter den Partnachsichten hindurch zu ziehen.

Bemerkenswerth ist, dass der Hauptsandstein und Pflanzenhorizont nicht in den unteren, sondern in den oberen Mergelzug der *Cardita*-Schichten fällt, ein Umstand, der für den Vergleich mit Raibler Schichten Niederösterreichs von Wichtigkeit ist.

Auf die *Cardita*-Schichten folgen regellos Kalke, Dolomite und Rauhacken in wechselnder Mächtigkeit mit häufigen Zwischenlagen von Letten und Mergeln. Dieselben gehen meist ohne eine genauere Grenze allmählich in den Hauptdolomit über. Die unteren Lagen sind gewöhnlich ungemein fossilreich, während sich in den oberen oft recht mächtige versteinungsleere Kalk-, Dolomit- oder Rauhackenbänke einstellen.

Ich habe diese obere Abtheilung der Raibler Schichten auf Grund des massenhaften Vorkommens von *Ostrea montis caprilis*, *Pecten filiosus* etc. mit den Torer Schichten von Raibl identificirt (l. c. pag. 258). Charakteristisch für unsere Torer Schichten ist, dass *Cardita crenata* und mit ihr die Mehrzahl der Cassianer Arten fehlen, dagegen

die typischen Torer Leitfossilien, allerdings mit Ausnahme von *Astarte Rosthorni*, hier in grosser Individuenzahl auftreten. Das Bild der Fauna ist somit wesentlich verändert. Nur spärliche Cassianer Formen lassen Beziehungen zu der älteren Fauna erkennen. Brachiopoden werden häufiger, allerdings nur in den unteren Schichten. Cephalopoden sind nur vereinzelt gefunden worden und scheinen daher ungemein selten zu sein. Echinodermenreste sind in einzelnen Bänken sehr häufig; Stielglieder von *Pentacrinus* bilden sogar ganze Bänke. Bei weitem überwiegen die Bivalven und unter ihnen Austern und Kammuscheln. Die Schalen von *Ostrea montis caprilis* setzen meist regelrechte Austernbänke zusammen, die zuweilen in schwarzen Letten eingebettet sind, meist aber in reinkalkigen Horizonten sich befinden. *Ostrea montis caprilis* ist mit *Placunopsis fissistriata* im unteren Horizont der Torer Schichten sehr verbreitet, wird in den mittleren Lagen wieder seltener und findet sich erst hart an der oberen Grenze gegen den Hauptdolomit in einem, wie es scheint, durchgehenden Horizont wieder häufig vor. Man kann daher meist zwei Austernhorizonte unterscheiden. Der oberste wird oft sehr wichtig, da er stellenweise allein die Grenze gegen den Hauptdolomit kennzeichnet. Sphaerocodien scheinen nur im unteren Theil des Complexes häufig zu sein, sie setzen aber dort ganze Bänke zusammen. Im oberen Theil dürften sie ganz fehlen.

Allgemein macht man in unserem Gebiet die Beobachtung, dass die Raibler Schichten im Süden am fossilreichsten sind. In der nördlichen Randzone der Alpen und auch im westlichen Theil, d. h. westlich von der Linie Partenkirchen-Imst fehlen Versteinerungen fast ganz. Hand in Hand mit dem Schwinden der Fauna geht auch eine Veränderung im petrographischen Charakter der Sedimente vor sich.

Da, wie wir gesehen haben, die einzelnen Horizonte innerhalb der Raibler Schichten petrographisch wie faunistisch sich von einander unterscheiden und auf eine gewisse Selbständigkeit Anspruch machen, so sollen sie einzeln besprochen werden.

Horizont *a*: Die Mächtigkeit desselben ist eine recht wechselnde, doch lässt es sich nicht immer entscheiden, ob nicht auch tektonische Störungen diese Schwankungen verursacht haben. Ungemein bezeichnend sind für diesen Horizont die Bänke von *Sphaerocodium Bornemanni Rothpletz*, welche vorzugsweise durch das massenhafte Vorkommen von *Cardita crenata* var. *Gümbeli* ausgezeichnet sind. Die Hauptentwicklung dieser Bänke fällt ungefähr in die Linie Inst-Kienberg (bei Ruhpolding). Wenn auch in dieser Zone local (Haller Anger etc.) Sandsteine vorkommen, so überwiegen solche doch erst nördlich von derselben, wo Sphaerocodien und die sie begleitende Fauna gänzlich fehlen, dagegen aber Pflanzenreste häufiger zu werden beginnen. Ganz im Süden nehmen die Kalkalgen nur unwesentlich an der Bildung des Gesteins theil und der ganze Horizont erhält einen mehr kalkigen Charakter, während statt der braunen Mergel und Letten, schwarze Schiefer Zwischenlagen zwischen den vielen dunkelgefärbten Kalkbänken bilden (z. B. bei Zirl). Diese Ausbildung scheint bei Landeck, wo der Wettersteinkalk sich auskeilt, ziemlich beträchtliche Mächtigkeit zu erreichen. Im östlichen Theil des Gebietes, d. h.

östlich vom Innthal nach Salzburg zu, ist diese Ausbildung nicht beobachtet worden, doch ist anzunehmen, dass dieser Horizont nicht sehr weit nach Süden reicht, da die in der südlichsten Randzone befindlichen Raibler Mergel nach Analogie jener vom Birnhorn etc., wie wir sehen werden dem Horizont *c* angehören.

Horizont *b*: Ist eine Wiederholung der Wettersteinkalkfacies und in seinem unteren Theil gewöhnlich dolomitisch. Seine stärkste Entwicklung fällt ebenfalls in die Linie Imst-Kienberg. Im Norden und Nordwesten, wo die Mergelkalke sandig ausgebildet sind, ist er entweder sehr wenig mächtig, z. B. an der Gachtstrasse bei Weissenbach circa 3 Meter oder fehlt ganz, wie am Wendelstein. In der Erlbachklamm bei Zirl führt er zahllose Steinkerne von *Megalodus triquetus*; sonst ist er gänzlich versteinungsleer. In der Gegend von Landeck ist er bisher nicht auszuschneiden.

Horizont *c*: Dieser ist der bei weitem interessanteste und verbreitetste der Raibler Schichten. Nicht allein seine Fauna ist im Verhältniss zu Horizont *a* eine reiche und auch meist wohl erhaltene, sondern auch die Flora. Die bestimmbareren Pflanzenreste vom Ferchenbach bei Partenkirchen, von Weissenbach etc., stammen alle aus ihm. Die sandigen Sedimente reichen viel tiefer nach Süden als beim Horizont *a*. Sphaerocodien sind nicht so häufig wie in letzterem und, wie es scheint, an eine eisenschüssige sandige Facies gebunden, die zugleich auch Cephalopoden in grösserer Anzahl beherbergt. Die wichtigsten Punkte für diese Ausbildung sind der Haller Salzberg und der Judenberg bei Miemingen. Stellenweise überwiegen mergelige Gebilde mit zahllosen eingeschalteten dünnen Kalkbänkchen (Calvarienberg, Erlsattel bei Zirl, Loedensee bei Ruhpolding etc.). Hier spielen die Schalen von *Anoplophora recta* und *Gastropoden* eine grosse Rolle. *Cardita crenata* tritt zurück. Bezeichnend für diesen Horizont ist *Myophoria fissidentata*. Beachtenswerth sind die Knollen, welche, in Mergeln eingebettet, ganz aus zusammengekitteten Schalentrümmern von *Anoplophora recta* und einzelnen Fragmenten von *Lingula* bestehen (Haller Anger, Loedensee bei Ruhpolding). Am Gschniergraben beim Haller Anger kommt der sogenannte irisirende Muschelmarmor vor. Es ist eine Bank, die aus zusammengebackenen Schalen von Bivalven und Cephalopoden besteht.

Die Pflanzenreste gehören bekannten Arten aus der Lettenkohle an und finden sich am häufigsten, wie bereits erwähnt, am Ferchenbach bei Partenkirchen, an der Gachtstrasse bei Weissenbach, bei Thannheim etc. Im Hohenschwangauer Gebirge finden sich nach Angaben von Böse (Geogn. Jahreshfte 1893) im Kälebachthale und im Boanländl, von denen das letzte Vorkommen schon Schafhäutl und Gumbel bekannt war, circa 5 Centimeter dicke Kohlenflötzchen in diesem Horizont.

Horizont *c* reicht bis hart an den Rand des centralalpiner Massivs heran und ist dort meist durch seine charakteristischen Fossilien leicht zu verfolgen.

Die Torer Schichten zeichnen sich in erster Linie durch die allgemeine Häufigkeit von *Ostrea montis caprilis* aus, deren Schalen ganze Bänke zusammen setzen. Die grösste Mächtigkeit verbunden mit einer reichen Fauna erreichen sie in der Linie Imst-Reichenhall.

Nach Norden und Westen verschwindet mit der Zunahme der Raubwackenbildungen *Ostrea montis caprili* und mit ihr die ganze übrige Fauna. An vielen Stellen des Nordrandes der Kalkalpen schieben sich Gypslager ein, die oft so mächtige Stöcke bilden, dass sie abgebaut werden.

Während die Ostreenkalke im Westen des Gebietes an das Vorkommen des Wettersteinkalkes gebunden sind, scheinen sie im Osten südlich von der Linie St. Johann in Tirol-Reichenhall zu fehlen. Sie werden dort wohl durch fossilere Kalke und Dolomite vertreten, die sich meist nicht leicht von dem Hauptdolomit und dessen kalkiger Ausbildung trennen lassen.

Die Verbreitung der Raibler Schichten nach Süden scheint auffallender Weise mit derjenigen des Wettersteinkalkes zusammenzufallen. Pichler gibt zwar (Verh. 1867, pag. 49) *Cardita crenata* von der Serlosspitze bei Matrei aus mergeligen Einlagerungen im Dolomit an, doch ist dieser Fund in neuerer Zeit nicht wieder bestätigt worden.

Die versteinungsreichen Bänke, vermuthlich gleichen Horizontes, von den Tarnthalerköpfen bei Matrei, die Rothpletz gefunden hat, lassen trotz des mangelhaften Erhaltungszustandes der Fossilien den rhätischen Charakter zweifellos erkennen. Immerhin sind genaue Untersuchungen dieser Kalkschollen abzuwarten, bis man sich ein bestimmtes Urtheil über das Alter derselben bilden kann. Raibler Schichten sind bis jetzt jedenfalls in ihnen nicht nachgewiesen und es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass die Dolomite, welche hauptsächlich diese Schollen bilden, zum Hauptdolomit gehören.

Wie wir gesehen haben, findet in den Raibler Schichten ein Uebergang von einer älteren Cassianer Fauna in eine jüngere, nennen wir sie Torer Fauna, statt, und zwar, wie es scheint, ein allmählicher. Im Horizont *a* haben wir noch eine reine Cassianer Fauna, in *c* mischt sich dieselbe mit der Torer, überwiegt aber noch, während sie in den Torer Schichten selbst ganz zurücktritt. Dieser Umstand veranlasste Rothpletz neuerdings (Geol. Querschnitt durch die Alpen 1894. pag. 72) den Horizont *a* von den Raibler Schichten zu trennen und unter dem Namen „Haller Schichten“ zur norischen Stufe zu stellen, während der übrige Theil der karnischen verbleibt.

Abgesehen davon, dass ich kein Freund von den theoretischen Stufen norisch und karnisch bin, deren wissenschaftliche Nothwendigkeit ich nicht anzuerkennen vermag und deren Werth in neuester Zeit ganz illusorisch geworden ist, kann ich mich aus verschiedenen schwerwiegenden Gründen nicht dem Vorgehen von Rothpletz anschliessen.

Nach der Ablagerung des Wettersteinkalkes werden im Norden wie im Süden der Alpen die Raibler Schichten durch littorale Bildungen eingeleitet, welche, abgesehen von einigen Schwankungen, während der ganzen Raibler Zeit fort dauerten und den Schichten einen einheitlichen Charakter verliehen.

Stratigraphisch kann man nur je die untere oder die obere Abtheilung der Raibler Schichten als zusammenhängendes Ganzes be-

trachten, wenn man auch beide in Unterabtheilungen gliedern kann, was allerdings vielfach auf Schwierigkeiten stösst.

Bei stratigraphischen Aufnahmen würde es auch in unserem Gebiet geradezu ein Ding der Unmöglichkeit sein, die untere Abtheilung der Raibler Schichten zu theilen, einfach aus dem Grunde, weil man bei schlechten Aufschlüssen, die einem in der Regel zu Gebote stehen, oder bei mangelhaft oder schlecht erhaltenen Fossilien, beide Mergelhorizonte *a* und *c* sehr schwer oder gar nicht unterscheiden kann.

Abgesehen von den rein technischen Schwierigkeiten, die eine Ablösung der „Haller Schichten“ unmöglich machen, widerspricht eine solche, wie in der Einleitung ausgeführt wurde, durchaus dem ursprünglichen und jetzt beizubehaltenden stratigraphischen Begriff der „Raibler Schichten“. Ebenso wenig wie wir die Fischschiefer bei Raibl vom ganzen Complex loslösen dürfen, dürfen wir den Horizont *a*, d. h. Rothpletz's „Haller Schichten“ in Nordtirol und Bayern von den anderen trennen, da beide gleichzeitige Bildungen sind, wie wir später sehen werden.

Schliesslich ist es unmöglich, faunistisch eine scharfe Grenze zu ziehen, wenn auch unten und oben die Faunen einen wesentlich verschiedenen Charakter zeigen, da ungefähr in der Mitte, d. h. im Horizont *c*, beide Faunen mit einander verschmelzen. Meiner Ansicht nach genügt es wissenschaftlich vollständig zu wissen, dass in den Raibler Schichten eine ältere und eine jüngere Fauna vorhanden ist und ineinander übergeht.

Bittner schlug neuerdings vor (Verh. 93, pag. 72) die Raibler Schichten der nordtiroler und bayerischen Alpen im Anschluss an die Ausbildung in Niederösterreich etwas anders zu gliedern als ich es gethan habe, und zwar meine Horizonte *b* und *c* der Cardita-Schichten noch zu den Torer Schichten (Opponitzer Kalk) hinzuzuziehen. Bittner stützt sich dabei auf die Ausbildung im Kaisergebirge.

Eine solche Eintheilung dürfte weder den Verhältnissen in unserem Gebiet, noch jenen in den Südalpen entsprechen.

Es ist schon hervorgehoben worden, dass das Auftreten von Sandsteinen mit Pflanzenresten vorzugsweise an den Horizont *c* gebunden ist, in welchem sich im Hohenschwangauer Gebirge auch Kohlenflötzen finden.

Dass dieser Horizont *c* sowohl mit den Raigrabener Schieferen, wie mit den Lunzer Sandsteinen gleichaltrig ist, geht nicht allein aus dem Vorkommen von Kohlenflötzen, sondern auch aus der Fauna hervor. Die Wandauer Kalke Stur's (Geologie von Steiermark 1871, pag. 246), welche Einlagerungen in den oberen Horizont des Raigrabener Schiefer bilden, enthalten genau dieselbe Fauna, wie die sandig-glaukonitische Facies im Horizont *c*, nämlich *Myophoria fissidentata*, *Pecten Hallensis*, *Carnites floridus* etc., d. h. Formen, die ausschliesslich auf dieses Niveau beschränkt sind. Da nun in Niederösterreich der ganze Complex der mächtigen Lunzer Sandsteine auf den Raigrabener Schiefer folgt, so müssten diese sowohl wie die Raigrabener Schiefer in den Horizont der Torer Schichten herauf-rücken, falls man die gleichen Ablagerungen in unserem Gebiet für

dieselben in Anspruch nehmen wollte. Das wäre aber durchaus unrichtig. Somit fällt die untere Begrenzung unserer Torer Schichten, die übrigens öfters (z. B. Haller Anger etc.) in ihren unteren Lagen ebenfalls geringmächtige, sandig-mergelige Einlagerungen enthalten, genau mit derjenigen der Opponitzer Kalke in Niederösterreich zusammen.

In der Geologie von Bayern gibt v. Gümbel auf pag. 71 eine Tabelle, in welcher die Auffassung derjenigen Geologen, welche die Lunzer Schichten zur Lettenkohle stellen und in den nächstälteren Schichten eine Vertretung des ausseralpinen oberen Muschelkalkes erblicken, in Bezug auf einen Vergleich zwischen den westlichen und östlichen Triasbildungen zum Ausdruck kommen soll.

Dieselbe lautet folgendermassen:

Mittelalpen (Nordtirol und Bayern).	Ostalpen.
	Hauptdolomit.
Raibler Schichten	Raibler Schichten u. Opponitzer Kalk
Partnachschiechten	Lunzer Schichten
Sandstein und Kalk mit <i>Halobia rugosa</i>	Raingrabener Schiefer
	Wettersteinkalk Reiflinger Kalk als oberer Muschelkalk.

Diese Tabelle entspricht aber keineswegs den Ansichten, welche Bittner und ich geäußert haben.

Es wurde (Jahrb. 1888, pag. 73) nachgewiesen, dass Raingrabener Schiefer mit den Aonschiefern, Lunzer Sandsteine und Opponitzer Kalke unseren Cardita- oder Raibler Schichten entsprechen und die untere Grenze der Lettenkohlenstufe, weil sowohl die Lunzer Sandsteine, wie jene der Cardita-Schichten typische Lettenkohlenpflanzen führen, nach Analogie mit der ausseralpinen Triasgliederung unter diesen Schichten zu ziehen sei.

Die Partnachschiechten sind weder über den Wettersteinkalk gelegt worden, noch wurden ihnen die Sandsteine und Halobien-Schiefer zugesprochen, noch sind sie mit den Raingrabener oder Lunzer Schichten identificirt worden. Die Gümbel'sche Tabelle drückt also in keiner Weise das aus, was von uns behauptet worden ist. Da dieselbe leicht zu unrichtiger Auffassung unserer Ansicht beitragen könnte, so soll sie hier berichtigt werden:

Mittelalpen (Nordtirol, Bayern)	Ostalpen.									
	Hauptdolomit.									
Raibler Schichten	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">{</td> <td>Torer Schichten</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">Raibler Schichten</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">{</td> <td>Opponitzer Kalke</td> </tr> <tr> <td>Cardita "</td> <td>Lunzer Schichten</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Raingrab. Schiefer, Aon-Schiefer</td> </tr> </table>	{	Torer Schichten	Raibler Schichten	{	Opponitzer Kalke	Cardita "	Lunzer Schichten		Raingrab. Schiefer, Aon-Schiefer
{	Torer Schichten		Raibler Schichten			{	Opponitzer Kalke			
	Cardita "						Lunzer Schichten			
		Raingrab. Schiefer, Aon-Schiefer								
Wettersteinkalk	Wettersteinkalk oder Dolomit oder ganz fehlend Hallstätter Kalk z. Th.									
Partnachschiechten	Reiflinger Kalke z. Th.									

Vorarlberg.

Durch das Fehlen des Wettersteinkalkes in Vorarlberg, der in der Gegend von Landeck auskeilt, und durch die mächtige Entwicklung der sogenannten Arlbergkalke fiel es anfänglich sehr schwer, die verticale Ausdehnung der Raibler Schichten festzustellen, ganz besonders konnte man sich über deren untere Grenze nicht einigen. Richthofen¹⁾ betrachtete als Raibler Schichten ausschliesslich die gelbgefärbten Rauhdecken und Gypse, welche zwischen dem Arlbergkalk, welchen er als Vertreter des Wettersteinkalkes auffasste, und dem Hauptdolomit in wechselnder Mächtigkeit eingelagert sind. Theobald²⁾ zog den oberen Theil des Arlbergkalkes unter dem Namen „Lüner Schichten“ zu den Raibler Schichten, weil am Lüner See in denselben Versteinerungen der Carditaschichten, wie *Cardita crenata*, *Myophoria fissidentata*, *Astarte Rosthorni* etc. gefunden wurden. Mojsisovics³⁾ war gegen diese Trennung, weil an anderen Orten Vorarlbergs diese versteinungsreichen Bänke nicht auf den oberen Horizont des Arlbergkalkes beschränkt seien, sondern auch in tieferen Lagen desselben vorkommen. Hauer⁴⁾ betrachtet die Arlbergkalke als Vertreter der Carditaschichten Nordtirols. Zu derselben Ansicht kam auch Skuphos⁵⁾, der die Partnachsichten Vorarlbergs vor Kurzem einer Untersuchung unterzogen hat. Er gibt folgende Schichtenfolge an, die in den von ihm begangenen Profilen dieselbe sein soll.

Partnachsichten.

1. Dunkelgraue, feste oder cavernöse Kalke mit zahlreichen Steinkernen von *Megalodus* sp. (Skuphos hat diese kleinen Formen irrthümlicher Weise zu *M. triqueter* gestellt.)

2. Dunkel- oder hellbraune, feinkörnige Sandsteine mit Pflanzenresten.

3. Schmutziggraue Mergel mit Einlagerungen von dünnbankigen bituminösen Kalken.

4. Dunkelgrauer Kalk mit *Megalodus triqueter* *Wulfen*, nach oben in hellfarbigen Dolomit übergehend.

5. Kalkbänke wie bei 1, nur weniger mächtig.

6. Sandsteine und Mergel mit Pflanzenresten.

7. Gyps und Rauhwaacke, letztere zum Theil sehr mächtig.

Die Mächtigkeit dieses ganzen Complexes soll sehr wechseln (zwischen 150—300 Meter) und von der mehr oder minder starken Ausbildung der unteren Kalkzone oder der Rauhwaacke abhängig sein. Fossile Thierreste scheinen nach Skuphos zu den grössten Selten-

¹⁾ v. Richthofen. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 100.)

²⁾ Theobald. Geologische Beschreibung der nordöstlichen Gebirge von Graubünden. Neuenburg 1863 bei Murof, pag. 34—37.

³⁾ v. Mojsisovics. Beiträge zur topischen Geologie der Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 154.)

⁴⁾ Hauer. Geologie. Wien 1875 bei Hölder, pag. 342.

⁵⁾ Skuphos. Ueber die Entwicklung und Verbreitung der Partnachsichten etc. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 154.)

heiten zu gehören, er selbst hat nur Megalodonten gefunden, die allein häufiger vorkommen. Da Skuphos Theobald's „Lüner Schichten“¹⁾ am Lüner See, wo sie fossilreicher sein sollen, nicht untersucht hat, so muss man sich an Theobald's Angaben halten.

Ueber die untere Grenze der Raibler Schichten scheint Skuphos nicht recht im Klaren zu sein; pag. 155 und 156 rechnet er die auf die Partnachmergel folgenden Kalke mit *Megalodus* sp zu den Raibler Schichten, dagegen hält er es pag. 178 für möglich, dass die unteren Megalodontenkalke nicht zu den Raibler Schichten gehören, sondern mit den oberen Partnachmergeln den Wettersteinkalk vertreten, eine Auffassung, die im directen Widerspruche zu seiner Behauptung steht (pag. 156), dass der Wettersteinkalk im ganzen Gebiet fehle.

Leider ist nicht erwähnt, in welchem Horizont die bei Pater Kohlberg in Feldkirch befindlichen Exemplare von *Myophoria fissidentata* gefunden sind. Dagegen geben uns die von Skuphos auf Tab. V, Fig. 16, 17 abgebildeten Stücke von *Megalodus triquetus*, die aus den oberen *Megalodus*-Bänken stammen, einen Anhaltspunkt zur Orientirung. Ich muss hier bemerken, dass die kleinen Megalodonten aus den unteren Kalken, von denen ein Exemplar Tab. V, Fig. 18 als *Meg. triquetus* abgebildet ist, keineswegs zu dieser Art gehören: sie unterscheiden sich von derselben durch ihre geringe Grösse und soweit es sich bei dem schlechten Erhaltungszustande erkennen lässt, durch einen abweichenden Charakter.

Sehr wichtig sind ebenfalls die beiden Sandsteinhorizonte, von denen der obere bei Bludenz, Vaduz etc. die zahlreichen und zum Theil wohlerhaltenen Pflanzenreste und zwei Käfer *Curculionites prodromus* Heer und *Glaphyoptera pterophylli* Heer enthält. Da letzterer von Gyps und Rauhwaacke überlagert wird, so kann er nur dem oberen Sandsteinzug *c* der Carditaschichten entsprechen. Diese Stellung in der Schichtenfolge wird auch dadurch bestätigt, dass in den unterlagernden Kalken, die gleichzeitig das Hangende des unteren Sandsteinzuges bilden, *Megalodus triquetus* ganz ebenso auftritt wie bei Zirl in Nordtirol. Den unteren Sandsteinzug müssen wir deshalb mit dem Horizont *a* Nordtirols gleichstellen.

Ob die unteren *Megalodus*-Kalke noch zu den Raibler Schichten zu zählen sind, ist die Frage. Ich bin eher geneigt, wie Skuphos es in These 15, pag. 178 vermuthet, sie als zeitliche Aequivalente des Wettersteinkalkes anzusehen, so lange nicht gut erhaltene Fossilien das Gegentheil ergeben. Die kleinen schlecht erhaltenen Megalodonten sprechen nicht für die Zugehörigkeit zu den Raibler Schichten. Dagegen ist es recht unwahrscheinlich, jedenfalls in keiner Weise bewiesen, dass ein Theil der Partnachmergel mit den *Megalodus*-Kalken als Stellvertretung des Wettersteinkalkes anzunehmen ist. Die untere Sandsteinzone gehört unbedingt zu den Raibler Schichten und muss daher die untere Grenze derselben nach Analogie mit der östlichen Entwicklung als untere Grenze der Raibler Schichten betrachtet werden.

¹⁾ Nicht Lunzer Schichten, wie auf pag. 154, 156, wahrscheinlich durch Uebersehen beim Lesen der Correctur stehen geblieben ist.

Es ergibt sich folgende Vergleichstabelle:

Nordtirol etc. Wettersteinkalk.

I. Carditaschichten.

- a) Unterer Sandsteinhorizont.
- b) Kalke und Dolomite, erstere local mit *Megalodus triquetus*.
- c) Oberer Sandsteinhorizont.

II. Torer Schichten.

Ostreenkalke oder
Gyps und Rauhacken.

Hauptdolomit.

Vorarlberg. Megaloduskalk.

I. Carditaschichten.

- a) Unterer Sandsteinhorizont und Mergel (2 und 3).
- b) Kalke und Dolomite mit *Megalodus triquetus* (4 und 5).
- c) Sandstein und Mergel (6).

II. Torer Schichten.

Gyps und Rauhacke.

Hauptdolomit.

Nach der Ausbildung der Schichten und in Anbetracht ihrer Fossilarmuth gehören die Raibler Schichten Vorarlbergs zu der äusseren Zone der nordalpinen Raibler Schichten. Sie stehen mit derselben durch das Algäu und einen grossen Theil Nordtirols in unmittelbarer Verbindung. Die Grenze gegen den Hauptdolomit ist auch hier keine scharfe. Gypse und Rauhacke können hier ebenso wenig wie in den übrigen Theilen der Nordalpen zum Hauptdolomit gerechnet werden, wie Gümberl es noch neuerdings (Geologie von Bayern, pag. 58) gethan hat.

Graubünden.

Vom Rhäticon zieht sich die Triaszone in einem stark verschmälerten Zug südlich nach Klosters hinunter, verbreitert sich hier beträchtlich zum Splügen-Pass hin und überschreitet in zwei schmalen Zungen den Albula-Pass und den Sattel zwischen Piz Munteratsch und Piz Gandalva. Der südliche Ausläufer bildet hier eine Bucht, deren äusserste Spitze über den Bernina-Pass ins Val Agone hinübergreift, während der nördliche ein weites Gebiet südlich vom Innthale einnimmt, bis Nauders im Norden und die Ortlergruppe im Süden sich erstreckt und südwestlich von Livigno mit der Bernina-Bucht in Verbindung steht.

Die Arbeiten von Escher von der Linth¹⁾, Theobald²⁾, G ü m b e l³⁾, und Diener⁴⁾ und mündliche Mittheilungen von Böse⁵⁾, der im letzten Sommer einen Theil des Gebietes beging, sind den folgenden Betrachtungen zu Grunde gelegt. Die Raibler Schichten zeigen im Grossen und Ganzen, soweit sie näher untersucht wurden, denselben Habitus wie im Vorarlberg. Bestimmbare Versteinerungen sind aus ihnen nicht bekannt geworden. Böse hatte die Freundlichkeit mir folgende Profile mitzutheilen.

I. Piz Mezzem bei Ponte.

Hauptdolomit.

4. Dolomit mit kalkig-dolomitischen Sandsteinen, vielleicht Einlagerungen von Rauhwanke,

3. grauer fester Dolomit,

2. rothe und gelbe Sandsteine, Schiefer und graue Dolomite,

1. fester und grauer Dolomit.

Kalke und Schiefer der Partnachsichten.

II. Piz Lischanna (Val Triazza).

Hauptdolomit.

2. Gelbe Rauhwanke,

1. grauer Dolomit.

Partnachsichten.

III. An der Alp Sesvenna bei Scarl.

2. Rauhwancken,

1. Wechsel von grauem Dolomit, rothem Sandstein und Schiefer.

IV. Ofenpass südlich von Sü Som.

Hangendes unsicher.

3. Grauer, gut gebankter Dolomit,

2. schwärzliche Kalke, gelbliche und braune Sandsteine, welche hier sich in den grauen Dolomiten auskeilen,

1. grauer Dolomit dünnbankig.

Muschelkalk, schwarzer Dolomit.

¹⁾ Escher von der Linth und Studer. Geologische Beschreibung von Mittelländern. Zürich. 1839.

²⁾ Theobald. Geologische Beschreibung von Graubünden 1864 bei Dalp in Bern.

³⁾ G ü m b e l. Geologisches aus Westtirol und Unterengadin 1887 Verhandl. der k. k. geol. R.-A. pag. 291.

v. G ü m b e l. Geologisches aus dem Unterengadin. Jahresber. der Naturf. Gesellsch. Graubündens, XXXI. Jahrg. pag. 3 - 71.

v. G ü m b e l. Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge. Sitzungsber. der bayer. Akademie der Wissensch. München 1891, Bd. XXI, pag. 79—120.

⁴⁾ Diener. Die Kalkfalte des Piz Alv in Graubünden. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 313.

Diener. Geologische Studien im südwestlichen Graubünden. Sitzungsber. der k. k. Akademie der Wissensch. Wien 1888, Bd. XCVII, pag. 606—650.

⁵⁾ Böse's Untersuchungen im Engadin sollen demnächst veröffentlicht werden.

V. Val Everone (Lavirum-Pass).

Hauptdolomit.

2. Rauhacken ziemlich mächtig,
1. graue Dolomite.

Profil unvollständig.

Diesen Profilen ist zu entnehmen, dass der beständigste und für die Orientirung wichtigste Horizont derjenige der Sandsteine ist. Die Frage, welchem Sandsteinhorizont des Vorarlbergs dieser entspricht, ist, da keine Fossilien vorhanden sind, nicht ganz leicht zu beantworten. — Pflanzenreste kommen in ihnen nirgends vor. Etwas Aufklärung liefert nur das Profil vom Piz Mezzem bei Ponte, das vielleicht das Vollständigste von allen ist. Da die Sandsteine fast durchgängig in den tieferen Lagen der Raibler Schichten vorkommen, so ist anzunehmen, dass sie dem unteren Sandsteinzug Vorarlbergs und Nordtirols entsprechen. Für diese Annahme dürfte der unterlagernde, ziemlich beständige graue Dolomit sprechen, der sie von den Partnachschiechten oder, wo diese fehlen, von dem Muschelkalk trennt. Man könnte in ihm vielleicht den Vertreter der Megaloduskalke Vorarlbergs erblicken. — Zur besseren Uebersicht will ich beide Schichtfolgen nebeneinander stellen, hebe aber ausdrücklich hervor, dass die Analogie wahrscheinlich, aber bis jetzt noch nicht erwiesen ist.

Engadin.

Partnachschiechten oder Muschelkalk.

Grauer Dolomit.

- | | | |
|--|---|--------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Bunte Sandsteine und Schiefer, 2. grauer Dolomit, 3. Dolomitische Sandsteine, Dolomite und Rauhacken etc. | } | Raibler Schichten. |
|--|---|--------------------|

Hauptdolomit.

Vorarlberg.

Partnachschiechten.

Megaloduskalk.

- | | | |
|---|---|--------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Sandsteine und Mergel, 2. Kalk mit <i>Meg. triquetra</i> u. heller Dolomit, 3. Sandsteine etc., 4. Gyps und Rauhacke. | } | Raibler Schichten. |
|---|---|--------------------|

Hauptdolomit.

An manchen Orten scheinen Sandsteine ganz zu fehlen, wie am Piz Lischana etc., dann kann wieder der ganze Complex aus Dolomit bestehen oder es schwellen die Rauhacken, die vorherrschend den oberen Horizont einnehmen, aber auch in den tieferen vorkommen, beträchtlich an und walten vor. Ob Gyps in Begleitung der Rauhacken erscheint, ist fraglich, nach den Angaben von Theobald aber anzunehmen. Im Allgemeinen sind die Raibler Schichten so wenig untersucht, dass man sich kein genaueres Bild machen kann.

In Folge ihrer Fossilarmuth (wenn Fossilien vorhanden, sind sie so schlecht erhalten, dass sie keinerlei Bestimmung zulassen), erwecken sie auch nicht das Interesse, das sie in anderen Gegenden in so hohem Masse auf sich gezogen haben. — Stratigraphisch sind sie insofern von Wichtigkeit, als sie sich zur Orientirung vortrefflich eignen.

Wenn man den Sandsteinhorizont als untere Grenze annimmt, so dürfte in den meisten Fällen der Beginn der Raibler Schichtenfolge festgestellt werden können. Die Grenze gegen den Hauptdolomit wird in Graubünden leichter zu ziehen sein.

Die unteren grauen Dolomite, welche unter den Sandsteinen liegen, müssten, falls sie nicht mit in die Raibler Schichten einbezogen werden sollen, als zeitliche Aequivalente des Wettersteinkalkes betrachtet werden. Sie sind meist nicht sehr mächtig, aber wegen ihrer Verbreitung und als Horizont sehr wichtig.

Während in dem nördlichen Theile des Gebietes die Raibler Schichten ziemlich gleichförmig entwickelt sind, stellen sich im Süden an einzelnen Orten Schwierigkeiten ein, da sich dieselben an der Transgression der Trias betheiligen.

Am Piz Padella gibt Diener an, dass die Raibler Rauhacken auf dem Verrucano lagern. Diese Rauhacken gehören nach Böse zum Buntsandstein. Am Piz Pedragrossa soll allerdings der Hauptdolomit unmittelbar auf dem Verrucano aufruhem und ist anzunehmen, dass, wenn keine tektonischen Störungen vorliegen, die Raibler Schichten hier fehlen. Auf dem nördlichen Grad des Tinzenhorn und südlich vom Oberhalbsteinthal am Piz Curvèr liegen die Raibler Schichten dort auf Verrucano, hier auf Kalkphylliten. An letzterer Stelle ist Diener nicht sicher, ob nicht eine Verwerfung vorliegt. Am Piz Alv fehlen nach Diener und Böse die Raibler Schichten ebenfalls.

Das südwestliche Vorkommen der Trias in der Gruppe der Kalkhorns, nördlich vom Dorfe Splügen soll durch die Transgression der Raibler Schichten über palaeozoische Kalke und Schiefer bemerkenswerth sein. Alle diese Daten sind aber leider nicht geeignet, uns eine Vorstellung über etwaige Erhebungen im centralen Theil des alpinen Triasmeeres während der Ablagerung der Raibler Schichten zu geben. Dass solche vorhanden gewesen sind, dürfte wohl anzunehmen sein, zumal das Meer gerade in diesem Gebiet, nach dem Charakter der Sedimente zu urtheilen, sehr seicht gewesen sein muss. — Nach den bisherigen lückenhaften Untersuchungen sind wir nicht im Stande, die Lage derselben genau zu bestimmen, geschweige denn ihre Begrenzung anzugeben.

Diese Erhebungen ragten wohl kaum über den Meeresspiegel hervor, denn im entgegengesetzten Falle wäre es nicht ersichtlich, warum dieselben dann nicht auch hier klastisches Material zu den Sedimenten geliefert hätten, ebenso wie in der Nachbarschaft des böhmischen Festlandes und dessen „vindelicischen“ Ausläufer.

Wir wissen darüber vor der Hand so wenig, dass alle geäußerten Ansichten nur Vermuthungen sind. Ich glaube, dass die Seichtheit des Meeres zur Raibler Zeit in Graubünden mit der Nähe der

„vindelicischen“ Landzunge zusammen hängt. Nach Südosten scheint der Meeresboden auch schon zur Zeit der vorhergegangenen Ablagerungen steil in die Tiefe abgefallen zu sein, denn nur durch diese Annahme ist das ziemlich unvermittelte Auftreten sehr mächtiger triassischer Dolomitmassen z. B. in der Ortlergruppe zu erklären. Die grosse verticale Ausdehnung dieser Dolomite und ihre gleichförmige petrographische Beschaffenheit, spricht dafür, dass andauernd gleiche Verhältnisse durch mehrere Perioden der Triaszeit angedauert haben, d. h. nur wenn diese Dolomite ausser dem Hauptdolomit auch ältere Triasglieder einschliessen, was noch keineswegs bewiesen ist. Gümbel gibt ein genaueres Profil vom Ortler, doch ist nicht zu ersehen, welche Glieder in der Schichtfolge den Raibler Schichten entsprechen, Möglicherweise (l. c. 1891) könnten *b* und *c* für dieselben angesehen werden, doch kann nur eine detaillirte Aufnahme die Verhältnisse aufklären.

Salzburg.

Sowohl im Norden, wie im Süden dieses Gebietes sind die Raibler Schichten im Allgemeinen wenig mächtig und eintönig entwickelt. Nur der Horizont der *Cardita*-Schichten ist ausgebildet, die Torer Schichten sind meist durch Dolomite vertreten und führen nirgends die charakteristischen Versteinerungen. Wir haben hier also die innere Zone der Raibler Schichten, die auffallend weit nach Norden vorspringt. Es kann uns diese Erscheinung gar nicht wundern, da sowohl die älteren wie die jüngeren Ablagerungen eine ganz eigenartige Ausbildung zeigen, die darauf schliessen lässt, dass eine tiefere Bucht des Triasmeeres sich nach dem böhmischen Massiv hin erstreckte.

Am Untersberg besteht der wenige Meter mächtige Complex nach Bittner (Verh. 1883, pag. 201) hauptsächlich aus dreierlei Gesteinen, nämlich aus dunklen, bröcklichen Mergelschiefeln, aus schmutzig braunem mergeligen Gestein und zähem Kalk. aus dem zahlreiche *Cidaris*-Stacheln. *Pentacrinus*-Stielglieder etc. auswittern. An mehreren Stellen sollen diese Crinoidenbänke fast ganz aus *Sphaerocodien* zusammengesetzt sein und dann zahlreiche Exemplare von *Cardita crenata* führen. Während hier über die Schichtenfolge keine Beobachtungen vorliegen, sind bei Leogang und Mitterberg von Fugger und Kastner (Salzburg 1883, pag. 15, 25) genaue Profile aufgenommen worden.

I. Leogang.

Hauptdolomit etc.

4. Hellgraue Dolomitreccie
3. Schwarzer, rothgefleckter Dolomit
2. Schwarzer, harter Kalk und Oolith (d. h. *Sphaerocodien*).
1. Dunkler Mergel und schwarzer Schiefer.

Wettersteindolomit.

II. Stoissenalpe.

Rhätische Kalke.

2. Dunkler Dolomit.

1. Mergel und Sphaerocodienbänke mit *Carnites floridus*, *Trachyceras sp.*, *Spiriferina gregaria*, *Cardita crenata* etc.

Weisser dolomitischer Wettersteinkalk.

III. Mitterberg.

Rhätische Dolomite und Kalke.

8. Schwarzer, rothgeaderter ungeschichteter Dolomit circa 70 Meter.

7. Heller und theilweise geschichteter Dolomit circa 1 Meter.

6. Dunkler, massiger dolomitischer Kalk circa 60 Meter.

5. Mergelschiefer circa 25 Meter.

4. Oolith, geschichtete, kieselige und dolomitische Kalke circa 8 Meter.

3. Mergelschiefer circa 20 Meter.

2. Harte, schwarze, und dolomitische helle geschichtete Kalke und Kalkschiefer circa 50 Meter.

1. Mergelschiefer circa 80 Meter.

Wettersteindolomit.

Während bei diesen Profilen die untere Grenze scharf ausgeprägt ist, dürfte die obere sehr unsicher sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ein Theil der oberen Dolomite, z. B. in Profil I, 4; Profil II, 2; Profil III, 7 und 8 noch zum Hauptdolomit zu rechnen sind, doch lässt sich das wegen Mangel an Fossilien nicht mit Sicherheit behaupten.

In den Mergeln und den stellenweise auftretenden Sphaerocodienbänken fand sich an der Stoissenalpe, an der Mitterbergalpe etc. ausser anderen Fossilien *Carnites floridus* *Wulfen sp.* Diese für den Horizont *c* der *Cardita*-Schichten so charakteristische Form beweist, dass wir es hier mit dem gleichen Horizont zu thun haben. An der Mitterbergalpe entspricht die Lage vollständig derjenigen in dem Nordtiroler Gebiet, da beide Mergelzonen (1 und 3—5) entwickelt sind. An der Stoissenalm ist das Profil nicht genügend aufgeklärt, doch scheinen nach den Angaben von Mojsisovics und Fugger die Mergelhorizonte nicht scharf getrennt zu sein. Im Norden am Untersberg scheinen beide Horizonte *a* und *c* verschmolzen zu sein, palaeontologisch ist letzterer allerdings nicht nachgewiesen.

Nach den Angaben von Fugger und Kastner sollen die Raibler Schichten, die an der Mitterbergalpe sehr mächtig sind, nach Westen immer mehr zusammenschrumpfen, auch nach Osten dürfte das in ähnlichem Maasse der Fall zu sein. Bei der Beurtheilung der Mächtigkeit oder gar des Fehlens unserer Schichten kann man nicht genau genug vorgehen.

Ich habe (Jahrb. 1889, pag. 253, 254) darauf aufmerksam gemacht, dass gerade die mergelreichen Raibler Schichten tektonischen

Störungen vielfach ausgesetzt waren. Nicht allein, dass in Folge Druckes überlagernder Massen die ursprüngliche Mächtigkeit reducirt werden kann, sondern es sind auch Fälle bekannt, in denen gerade die charakteristischen Mergelzonen bis auf eine geringe Lage ausgequetscht worden sind. Dadurch ist ersichtlich, dass häufig das Auffinden der Raibler Schichten Schwierigkeiten verursacht und sie leicht übersehen werden können. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, dass local der ganze Complex dolomitisch oder kalkig entwickelt sein kann. Diese Erscheinung wäre dadurch zu erklären, dass an jene Stellen Strömungen solche Sedimente nicht hingetragen hätten, die zur Mergelbildung erforderlich sind. Es kann aber ein solcher Fall nur dort angenommen werden, wo in einem grösseren Umkreise Mergelablagerungen nachweislich fehlen. Eine dolomitische oder kalkige Ausbildung einzelner Horizonte ist in den bayerischen Alpen am Rauschenberg bei Ruhpolding (Horizont *c* zum Theil) etc. bekannt und auch am Untersberg nach Bittner (Verh. 1884, pag. 104, Anm.) anzunehmen.

Ob der Mergelcomplex der Ellmau-Alpe am Hohen Thron im Tännengebirge, wie Bittner angibt (Verh. 1884, pag. 99), zu den Raibler Schichten gehört, dürfte so lange keine Ueberlagerung durch Hauptdolomit etc. oder Fossilien nachgewiesen sind, sehr zweifelhaft sein.

v. Gümbel hat (Sitzungsbericht d. kgl. bayer. Akad. d. Wiss. 1889, H. III, pag. 381) die Raibler Schichten von Mitterberg zu den Partnachschichten gestellt, wobei er ganz ausser Acht gelassen hat, dass von Mojsisovics schon 1874 (Jahrb., pag. 114) aus diesen Schichten *Carnites floridus Wulfen sp.*, ein typisches Leitfossil des Horizontes *c* der Raibler Schichten in Nordtirol wie in Kärnten, anführte. Die petrographische Uebereinstimmung allein ist noch lange kein genügender Beweis für die Gleichaltrigkeit der Schichten.

Radstädter Tauern.

Nach Vacek (Jahrb. 1884, pag. 609—634) folgt hier auf inconform den älteren Schichten aufgelagertem Diploporenkalk, gleichfalls ungleichförmig, ein Schiefercomplex, der durch seinen Reichthum an Schwefelkieskrystallen ausgezeichnet, von Vacek „Pyritschiefer“ genannt wurde. Diese Schiefer transgrediren nach Vacek auch über Gneiss, Glimmerschiefer etc.

Versteinerungen sollen an einzelnen Stellen nicht selten, aber immer schlecht erhalten sein. Gervilleien, Myaciten etc. nebst einigen Exemplaren einer kleinen gerippten Bivalve, die sehr viel Aehnlichkeit, sowohl mit *Cardita crenata*, wie mit den rhätischen Carditen aufweist, werden von Vacek angeführt. Gümbel gibt (Sitzungsber. d. Akad. München 1889, H. III, pag. 380) ausserdem zahlreiche Cidaritenstacheln, *Pentacrinus*-Stielglieder und *Rhabdophyllia* ähnliche Corallenzweige an.

Vacek betont ausdrücklich (pag. 632), dass man bei der Altersbestimmung der Pyritschiefer sehr vorsichtig sein müsse, weil ein Belemnit in ihnen gefunden wurde und weil sie sich der Basis

gegenüber als ein unabhängiges, fremdes Element verhalten und noch dazu das jüngste Glied in der Gegend seien. Letztere Behauptung steht allerdings im Widerspruch mit der Angabe auf pag. 628, nach welcher dort, wo die ganze Schichtenfolge erhalten ist, über den Pyritschiefern noch concordant ein Complex von kiesereichem, rosenroth gefärbten Bänderkalk oder massigem körnigen Kalk folgt. Vacek hält es nach dem Charakter der Fossilien, speciell von *Cardita* und *Gervilleia*, für möglich, dass die Pyritschiefer, wie auch Stur (Geologie von Steiermark 1871, pag. 331) seinerzeit annahm, als unterstes Glied der oberen Trias angesehen werden könnten (d. h. nach Stur als Raingrabener Schiefer etc.). Gümbel (l. c. pag. 381) parallelisirt die Pyritschiefer mit den Partnachschiechten, und zwar auf Grund der petrographischen Uebereinstimmung mit dem Schiefer an der Mitterbergalm am Südfusse der Uebergrossenen Alm, die ebenfalls für Partnachschiechten erklärt werden. Dass diese Annahme eine unrichtige war, haben wir oben gesehen.

Durch die Liebenswürdigkeit von Bittner erhielt ich die von Stur und Vacek in den Pyritschiefern gesammelten Fossilien aus der geologischen Reichsanstalt in Wien. Das eine Handstück von der Gamsleithen ist mit solchen aus den Kössener Schichten von den Nordtiroler und bayerischen Alpen fast zu verwechseln. Die darauf befindlichen Bivalven sind von ausgesprochenem Kössener Typus und liessen sich mit *Modiola minuta* Goldf. sp. und *Pleuromya bajuarica* Winkler vergleichen. Einige kleine, dickschalige Gervilleien von nicht angegebenem Fundort liessen sich nicht unterbringen. Die Durchschnitte einer kleinen *Cardita* an zwei weiteren Gesteinstücken lassen keine Deutung zu, sie können ebenso von rhätischen, wie von Raibler Carditen herrühren. Gegen letztere spricht der petrographische Charakter des Gesteines, der ebenfalls auf ein rhätisches Alter hinweist. Für das rhätische Alter der Pyritschiefer sind noch die von Gümbel erwähnten Rhabdophyllien-artigen Corallenzweige anzuführen.

Wie wir sehen deutet alles, sowohl die Fauna, so weit sie kenntlich ist, als auch der petrographische Habitus der Gesteine darauf hin, dass die Pyritschiefer den Kössener Schichten angehören, dagegen ist nicht das geringste Anzeichen vorhanden, um sie für Raibler Schichten anzusprechen. Es scheinen aber noch jüngere Schichten in ähnlicher Weise ausgebildet zu sein, denn die Bruchstücke eines echten Belemniten vom Zehnerkaar dürften wohl nicht aus Schichten von rhätischem Alter stammen.

Die nach Vacek auf Gneiss, Glimmerschiefer etc. transgredirenden Diploporenkalke, würden dann dem Hauptdolomit entsprechen, in welchem bei kalkiger Facies Diploporen local nicht selten sind. Die Gümbel'sche Bestimmung dieser *Diplopora* als *D. debilis* (d. h. früher *D. annulata*) wäre also zu revidiren.

Während Vacek eine unconforme Lagerung der Pyritschiefer auf dem Diploporenkalk nachzuweisen suchte, vertrat Gümbel die Ansicht, dass eine gleichmässige Ueberlagerung stattfindet. Hier war es nur von Wichtigkeit festzustellen, dass Schichten vom Raibler Alter nicht im Gebiet der Radstädter Tauern vorkommen.

Salzkammergut.

Eine eigenartige Erscheinung, die auch in diesem Gebiete beobachtet werden kann, ist die, dass eine reiche und meist mächtige Ausbildung der Raibler Schichten an die Gegenden geknüpft ist, in denen der Wettersteinkalk, sei es in der Kalk-, sei es Dolomitfacies, vertreten ist.

Nach den Angaben von Mojsisovics (Verh. 1866, pag. 163, Jahrb. 1874, pag. 123, Verh. 1883, pag. 291) sind die Raibler Schichten im Ramsau-Kattergebirge nördlich vom Hallstättersee und in dem Gebiet nördlich von der Linie St. Gilgen-Ischl-Ebensee und in dessen Fortsetzung, westlich vom Traunsee, im Todtengebirge, und in der Prielgruppe, in der Nordtiroler Facies entwickelt. — Es wird folgende Schichtenfolge für dieses Gebiet angegeben.

Rothgeflaserter Kalkstein in Dolomit übergehend (Dachsteinkalk).

5. Geschichtete Dolomite.
4. Kalkplatten mit *Ostrea montis caprillis*.
3. Sphaerocodienbänke mit *Avicula aspera*, vielen Cidaritenstacheln.
2. Dolomitische Bänke (Spuren von Korallen).
1. Lunzer Sandstein.

Wettersteindolomit.

Bei Eisenau am Nordrande des Schafberges sind die Sandsteine, die, wie es scheint, überall unmittelbar über dem Wettersteindolomit folgen, auffallend mächtig (15 Fuss), sie enthalten ausser spärlichen Pflanzenresten keine Versteinerungen. — Es ist wegen der gänzlichen Fossilarmuth sehr schwer zu entscheiden, welchen Horizont wir hier vor uns haben. Nach der Lage kann man wohl nicht anders als annehmen, dass diese Sandsteine dem oberen Horizont *c* der nordtiroler *Cardita*-Schichten entsprechen. — Dann ist aber der untere Horizont entweder mit diesem vereinigt oder vielleicht gar nicht ausgebildet. — Diese Annahme scheint ihre Bestätigung darin zu finden, dass der Horizont *a* der *Cardita*-Schichten in Niederösterreich durch die Aonschiefer vertreten wird, die im südlichen Theil des Gebietes fehlen und vielleicht im unteren Theil der Halobien-schiefer zu suchen sind.

Genauere Untersuchungen der Aufschlüsse dürften über diese Frage Klarheit verschaffen und es wird wohl die demnächst erscheinende Specialaufnahme dieses Gebietes durch v. Mojsisovics wesentliche Beiträge zur Kenntniss unserer Schichten enthalten.

Die Torer Schichten sind normal entwickelt, fossilreich und wohlgegliedert. Unsicher ist, ob die Serie der Raibler Schichten nach oben mit den Ostreenbänken abgeschlossen wird oder ob man die geschichteten Dolomite, die darüber folgen, wie Mojsisovics es thut, noch zu ihr zählen darf. Möglicher Weise gehören letztere

zum Hauptdolomit, der sich dann als dünner Keil unter dem Dachsteinkalk einschieben würde.

In Mojsisovics viertem District (Verh. 1885, pag. 292), d. h. von Abtenau bis zu dem Haller Salzberg sind Raibler Schichten sowie Rhät nicht bekannt.

Im fünften District zwischen Hallstatt, Ischl, Aussee sollen unsere Schichten in der Facies der Hallstätter Kalke ausgebildet sein, doch ist Mojsisovics Ansicht, so lange keine stratigraphischen Belege beigebracht worden sind, nicht als positiv erwiesen zu betrachten.

Südlich davon im Dachsteingebirge sind Raibler Schichten bisher nicht beobachtet worden (Mojsisovics, Jahrb. 1874, pag. 122), dürften aber auch dort vielleicht nachweisbar sein.

Ober- und niederösterreichische und nordsteirische Kalkalpen.

Fast in keinem Theile der Alpen sind die Raibler Schichten in ihrer ganzen Ausdehnung so eingehend untersucht worden, wie in diesem Gebiet. Es ist vorzugsweise das Verdienst Bittner's frühere Irrthümer berichtigt und die normale Schichtenfolge der Trias festgestellt zu haben. Nachdem nachgewiesen werden konnte, dass die kohlenführenden Lunzer Sandsteine den Raibler Schichten angehören, gelang es die bis dahin recht verworrenen Begriffe über das Alter der verschiedenen Triasglieder zu klären. Es stellte sich heraus, dass in der ganzen nördlichen Randzone dieses Gebietes der Wettersteinkalk und seine Aequivalente fehlen und die Lunzer Sandsteine mit den ihnen angehörigen Raingrabener- und Aonschiefern unmittelbar auf den Reiflinger Kalken aufrufen, deren oberer Horizont nach der von Bittner an mehreren Orten nachgewiesenen Brachiopodenfauna (Verh. 1892, pag. 201; Verh. 1893, pag. 82, 161) mit den Partnachschichten der bayerischen Alpen gleichalterig zu sein scheint. Im mittleren Theil des Gebietes schieben sich kalkige oder dolomitische Lagen vom Alter des Wettersteinkalkes ein und schwellen im südlichen zu bedeutender Mächtigkeit an.

Aehnliche Verhältnisse finden wir bei dem auf den Raibler Schichten folgenden Complex des Hauptdolomites und Dachsteinkalkes. Während im Norden der Hauptdolomit typisch entwickelt ist, wird er im Süden durch den ungemein mächtig werdenden Dachsteinkalk verdrängt.

Auch die Raibler Schichten lassen verschiedene Ausbildungen erkennen, die, wie wir später sehen werden, den Verhältnissen im westlichen Theil der Nordalpen ungefähr entsprechen dürften.

Am genauesten sind die Raibler Schichten von Lunz bekannt und es ist die Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder hier eingehend untersucht worden. Sie sollen daher als Typus der ostalpinen Entwicklung angesehen werden. Nach den Angaben von Stur (Geologie etc. 1875, pag. 254, 278) und Bittner (Verh. 1888, pag. 76) wäre der Complex folgendermassen zu gliedern.

Hauptdolomit.

4. Opponitzer Kalke.

c) Kalke.

b) Mergel mit *Ostrea montis caprillis*, *Pecten filiosus*.a) Kalke, gegen oben Rauhswacken (Horizont der *Spirigera indistincta*).

3. Lunzer Sandstein.

c) Hangendsandstein, zuweilen mit Sphaerocodienbänken (*Cardita crenata* etc.).

b) Kohlschiefer mit Kohlenflötzen und zahlreichen Pflanzen.

a) Hauptsandstein.

2. Raingrabener Schiefer in dessen oberem Horizonte die Wandaukalke mit *Myophoria fissidentata*, *Pecten Hallensis* und *Carnites floridus* Einlagerungen bilden. (Horizont der *Halobia rugosa*.)1. Aonschiefer mit *Trachyceras* aus der Gruppe des *Aon*, falls sie nicht dem *Aon* selbst angehören.

Diese Ausbildung der Raibler Schichten scheint auf den ersten Blick beträchtlich von jener der nordtiroler und bayerischen Alpen abzuweichen. Dieser Eindruck wird aber nur dadurch hervorgerufen, dass einzelne Horizonte fehlen, andere wieder ungewöhnlich stark anschwellen.

Während der untere Sphaerocodien-Horizont *a* der Cardita-Schichten Sandsteine führt und selbstständig ausgebildet ist, sind die Aonschiefer (von Geyer *Trachyceras*-Schiefer genannt) nur gering mächtig, bestehen aus dünnen kalkigen Schiefern, sind nur im Brühl-Windischgarstener Zug entwickelt und stehen in engen Beziehungen sowohl zu ihrer Unterlage, wie zu den Raingrabener Schiefern. Auch ihre Fauna zeichnet sich durch den ausgesprochenen Cassianer Charakter aus, obwohl die Bestimmung des *Trachyceras Aon* nach Mojsisovics (Dolomitriffe pag. 61) zweifelhafter Natur sein soll. Im Gegensatz zu den Cardita-Schichten fehlt aber der kalkig dolomitische Horizont *b*, denn die Raingrabener Schiefer, welche durch die Einlagerung der Wandaukalke mit *Myophoria fissidentata*, *Pecten Hallensis*, *Carnites floridus* für ein zeitliches Aequivalent des Horizontes *c* angesehen werden müssen, folgen unmittelbar auf ihnen. Die Raingrabener Schiefer sind ebenso wie Horizont *c* der gleichförmigste und ausgehnteste Theil der Raibler Schichten.

Die Lunzer Sandsteine bilden nur einen accessorischen Bestandtheil oder sind vielmehr eine Fortsetzung dieser Schiefer und keilen nach Süden ganz aus. Am Nordrande der Voralpen führen sie zum Theil recht mächtige Kohlenflötze. Dieselben fangen in der Lunzergegend an häufig zu werden und ziehen sich bis fast nach Wien hinauf.

Die Flötze liegen bei Lunz zwischen zwei Sandsteinlagen. An anderen Orten scheinen sie nicht an diesen Horizont gebunden zu sein, sondern unregelmässig im Sandstein aufzutreten. Die Kohlschiefer enthalten stellenweise, so z. B. bei Lunz eine reiche und wohlerhaltene Flora, die sich nach Stur (1885 Sitzungsber. d. Akad.

Wien, pag. 93) mit Ausnahme der indigenen Arten vollständig mit der ausseralpinen Lettenkohlenflora deckt. Ausser kleinen Exemplaren von *Anoplophora recta*, die Lumachellen bildet, finden sich nicht selten Stücke der typischen *Anoplophora lettica*, die von Stur als *Myoconcha grandis* bestimmt worden war.

Im Hangendsandstein sind bisher an drei Orten: 1. Segen Gottes-Stollen bei Kleinzell, 2. Wendsteiner Schurfstollen, Gross-Hollenstein S, 3. Segen Gottes-Stollen des Schmeibber Kohlenbaues südlich von Gross-Hollenstein, Sphaerocodienbänke gefunden worden, die zahlreiche Exemplare von *Cardita crenata* und eine Reihe anderer Bivalven von Cassianer Typus enthielten. Diese Einlagerungen, die zum Theil direct beobachtet wurden, sind deshalb von Wichtigkeit, weil sie den engen Zusammenhang der Lunzer Sandsteine mit den Carditaschichten Nordtirols beweisen.

Das von Stur erwähnte Vorkommen von *Pecten filiosus* (l. c. pag. 253, 254) kommt insofern nicht in Betracht, als nach Angabe von Hertle (Jahrb. 1865, pag. 508) *Pecten filiosus* im unteren Theil des Opponitzer Kalkes gefunden wurde. Dasselbe gilt auch von dem vereinzelt Auftreten von *Solen caudatus* im Feilbachgraben NNW von Weyer (Stur, l. c. pag. 253, 254).

Die Opponitzer Schichten beginnen gewöhnlich mit einer Kalkbank, die nach oben in Rauhwaacke übergeht. Diese Kalkbank führt z. B. am Stiegengraben bei Lunz unzählige Exemplare von *Spirigera indistincta* Beyr. und mehrere andere Brachiopodenarten. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass in Nordtirol ebenfalls in dem untersten Horizont der Torer Schichten, und zwar meist in einer Bank, die unmittelbar den obersten Mergeln der Carditaschichten aufrucht, sich ein Brachiopodenhorizont vorfindet. Allerdings ist *Spirigera indistincta* bisher von dort nicht bekannt. Merkwürdiger Weise ist der petrographische Charakter dieser Bank im Westen und Osten vollständig derselbe.

Der wichtigste Horizont der Opponitzer Kalke ist jedenfalls der mittlere, der mergelig entwickelt ist und die bezeichnenden Formen der Torer Schichten, wie *Ostrea montis caprilis*, *Pecten filiosus* etc. führt. Es ist derselbe, der im Westen als unterer Ostreenhorizont bezeichnet wurde. Meist sind die Fossilien schlecht erhalten, oft auch nicht allzu zahlreich.

Der nächstfolgende Horizont ist gewöhnlich kalkig und so gut wie fossilieer.

Der ganze Complex ist ungefähr in der Linie Weyer-Baden am reichsten entwickelt. Hart am Nordrande der Voralpen ist er local durch Rauhwaacken ersetzt und gegen Süden verschwindet er im Dachsteinkalk etc.; er kann jedenfalls, weil keine Fossilien erhalten sind, nicht von demselben getrennt werden.

Stur theilte die Raibler Schichten ihrer Ausbildung nach in vier Zonen ein (Geologie etc., pag. 323), die sich von Norden nach Süden aneinanderreihen.

1. Zone des typisch entwickelten Lunzer Sandsteines.
2. Zone der Raingrabener Schiefer.

3. Zone der Salzstöcke und des Hallstätter Marmors.

4. Zone des obertriadischen Korallenriffkalkes.

Bittner hielt später (Verh. 1887, pag. 91) im Allgemeinen die Zonen aufrecht, stellte aber fest, dass in der vierten Zone Stur's und auch südlich von derselben an vielen Punkten *Halobia rugosa*-Schiefer oft in Verbindung mit *Cardita crenata* führenden Sphaerocodienbänken auftreten und an vielen Orten die beiden letzten Zonen zusammenfallen.

Die beiden wichtigsten Horizonte des ganzen Complexes sind, wie schon erwähnt, erstens die Raingrabener Schiefer mit den ihnen angehörenden Lunzer Sandsteinen und zweitens der Horizont der *Ostrea montis caprilis* in den Opponitzer Kalken und daher letztere selbst. Sie können uns ebenso wie im westlichen Theil der Nordalpen in ihrem Verlauf die Nähe und Richtung der Küste angeben.

Die Aonschiefer scheinen nur eine geringe Ausdehnung zu haben und gleichmässig in der Richtung Windischgarsten-Brühl vorzukommen.

Local dürften sie sich auch südlich von dieser Linie vorfinden, denn Geyer (Jahrb. 1889, pag. 747) führt sie aus dem nördlichen Theil des Müritzberger Gebietes an.

Die Raingrabener Schiefer weisen von allen Horizonten die grösste Ausdehnung auf. Am nördlichsten Rande, wo auch die Opponitzer Kalke zuweilen als Rauhacken ausgebildet sind, treten die Schiefer zurück oder bilden unregelmässige Einlagerungen in den Sandsteinen. Am mächtigsten sind sie dort, wo der Lunzer Sandstein typisch ausgebildet ist und Kohlen führt, also in der Richtung Weyer-Baden.

Im südlichsten Theil der Kalkalpen sind sie der einzige Horizont der Raibler Schichten, der petrographisch und palaeontologisch erkennbar ist. Sie führen sehr häufig Bänke mit Sphaerocodien, *Cardita crenata* und sehr zahlreichen Cidaritenstacheln und wurden in dem Hochgebirge von Bittner geradezu Carditaschichten genannt. Sie scheinen aber an einzelnen Stellen nach Angabe Bittner's zu fehlen, d. h. in den mächtigen Kalk- und Dolomitmassen nicht als Mergel und Schiefer zur Ausbildung gekommen zu sein.

Ueberall ist *Halobia rugosa* und *Carnites floridus* für sie charakteristisch. Beide Formen sind weit verbreitet und sowohl im Norden wie im Süden des Gebietes vertreten. Die Lunzer Sandsteine begleiten die Raingrabener Schiefer südlich nur bis an die Linie Reifling-Wiener Neustadt und keilen sich dann ganz aus. Noch weniger Ausdehnung als diese letzteren besitzt das Gebiet, in welchem die petrefactenreichen Opponitzer Kalke, d. h. jene, die in den mittleren Lagen *Ostrea montis caprilis* etc. führen, vorkommen. Sie bilden eine breite Zone am Nordrande, sind vielleicht in der Linie Weyer-Türnitz-Brühl typisch ausgebildet, aber nicht gleichmässig reich an Fossilien und reichen bis ungefähr zur Linie Windischgarsten-Reifling-Schwarzau-Brühl nach Süden und Osten.

Analog der Ausbildung der Raibler Schichten im westlichen Theil der Nordalpen können wir auch hier von Norden nach Süden drei verschiedene Zonen unterscheiden:

1. Nördliche Zone, in welcher der untere Horizont vorherrschend sandig, der obere zuweilen als Rauhwaacke entwickelt ist. Sie ist sehr schmal und auf den westlichen Nordrand der Kalkalpen beschränkt.

2. Mittlere Zone mit Aonschiefern zum Theil, Raingrabener Schiefern, Lunzer Sandsteinen mit Kohlenflötzen, Opponitzer Kalken. Alles typisch entwickelt und fossilreich.

3. Südliche Zone der Raingrabener Schiefer, zum Theil mit *Cardita* führenden Sphaerocodienbänken. Stellenweise sehr mächtig, an anderen Orten fehlend oder durch Kalk oder Dolomit vertreten.

Diese letzte Zone würde also der Zone 2 Stur's entsprechen.

Alle drei Zonen gehen allmählig in einander über und sind naturgemäss nicht scharf von einander zu trennen. So ist zu bemerken, dass Lunzer Sandstein, allerdings nicht in seiner typischen Ausbildung, in die dritte Zone übergeht und einen schmalen Strich am nördlichen Rande derselben einnimmt.

Hier im östlichen Theil der Nordalpen macht sich ausser dem verschiedenartigen Charakter der Sedimente und Horizonte der Raibler Schichten eine Abweichung vom westlichen in der Beziehung geltend, dass der obere kalkige Horizont, d. h. die Torer Schichten, bei Weitem nicht so weit nach Süden vorspringt, wie der untere, welcher hier fast ausschliesslich sandig-mergelig ist.

Diese Erscheinung soll mit den sich daran knüpfenden Folgerungen im allgemeinen Theil eingehend besprochen werden.

B. Südalpen.

Kärnten, Südsteiermark und Krain.

Dieses Gebiet dürfte, was die Raibler Schichten anbelangt, als das Interessanteste von allen gelten, nicht allein, weil hier dieser ausserordentlich wichtige Schichtencomplex seinen Namen erhalten hat, sondern hauptsächlich deswegen, weil die nördliche und südliche Facies sich in diesem Gebiete verbinden.

Leider liegen, abgesehen von Raibl und seiner Umgebung, keine besonders eingehenden Untersuchungen vor. Von Raibl selbst fehlt uns auch heute noch eine Monographie der so reichen und vielgestaltigen Fauna. Die Schichtenfolge ist durch die grundlegende Arbeit von Suess (Jahrb. 1867, pag. 553) bis in ihre Einzelheiten festgestellt. Die späteren Publicationen von Stur (Jahrb. 1868, pag. 71) und Dien er (Jahrb. 1884, 659) bestätigten die Suess'schen Angaben, wenn in ihnen auch in Bezug auf die Altersbestimmung der Schichten theilweise andere Ansichten vertreten wurden. Es soll hier nicht weiter auf diese Meinungsverschiedenheiten eingegangen werden, da dieselben im allgemeinen Theil ihre Widerlegung finden werden. Wie in der Einleitung betont wurde, wird hier der ganze Complex zwischen dem erzführenden Dolomit und dem Dachsteindolomit in der ursprünglichen Fassung als „Raibler Schichten“ bezeichnet.

Die Mächtigkeit dieser Schichten ist bei Raibl eine ganz ausserordentliche und der Fossilreichtum in fast allen Horizonten ein erstaunlicher. In Folge der ungemein günstigen Verhältnisse, die

bei Ablagerung der Sedimente geherrscht haben, ist uns eine Fauna erhalten worden, welche die Vertreter fast aller Thiergruppen aufweist. Es erhielt dadurch der untere Theil der Schichten ein ganz eigenartiges Gepräge. Die Schichtenfolge stellt sich in den Grundzügen nach Suess folgendermassen dar.

Erzführender Dolomit.

a) Fischechiefer.

Schwarze Kalksteine mit Hornsteinen und den ersten Pflanzenspuren.

Schiefer mit Cephalopoden (*Trachyceras Aon*).

Crustaceen und Pflanzen.

4 Zoll Cephalopoden.

2 Fuss Hauptlager der Fische.

4 Zoll Cephalopoden.

9 Fuss Pflanzenreste.

Schwarzer Kalkstein mit zahlreichen Thecosmilien und Cidaritenstacheln (*Cidaris Roemeri*, *Cidaris Buchii*) und einigen Gastropoden.

Schwarze Kalkbänke mit Schieferzwischenlagen, Pflanzen und spärlichen Fischresten.

Helle Kalke mit Waldheimien.

Dunkle Kalkschiefer und schwarze Kalke mit Hornsteinen.

Dunkler Kalk mit Korallen.

Taube Schiefer mit nur wenigen Pflanzen und Fischresten, circa 600—700 Fuss.

} 300—400 Fuss.

b) Myophorien-Horizont.

Bituminöser Kalkstein mit Schiefer und Mergeln (*Solen caudatus*, *Myophoria Whateleyae*). Hauptlager der *Myophoria Kefersteini*.

Schwarze Kalkbänke mit Hornsteinlagen.

Dunkle Lumachelle mit Schalen von *Nucula* und *Mytilus*, *Pustularia* *cfr. alpina*, *Waldheimia carinthiaca*, *Myophoria Kefersteini*.

c) Kohliger Horizont.

Schwarzer knolliger Kalk mit mergeligen Zwischenlagen und Kohlenstückchen.

Schwarzer Kalkstein, mehrere Klafter mächtig.

Kalkbank, 4—5 Zoll mit *Calamophyllia* *sp.*

Thonige Mergel (*Myophoria Kefersteini*) mit zwei 9—10 Zoll mächtigen Kalkbänken mit Kohlenschmitzen, *Joannites Johannis Austriae*, *Spiriferina gregaria*, *Pinna* *sp.* etc.

Grauer Kalk.

Calamophyllienbank und schwarze Kalksteine.

Grauer Kalk mit Bivalven.

Grauer Kalk mit Gastropoden.

d) Zwischendolomit.

Dolomit mit Hornsteinen 300—400 Fuss.

e) Torer Schichten.

Feste Kalkbänke mit Bivalven und Chemnitzien, *Gervilleia Bouvi*.

Dünne Bank mit *Astarte Rosthorni*, *Gonodus Mellingi* und *Macrodon strigilatum*.

Heller Kalkstein,

Dunkle feste Bänke mit *Megalodus*, } circa 30 Fuss.

Hellgrauer schiefriger Kalkmergel: Hauptlager von *Myophoria Whateleyae*.

Kalkmergel und dunkle Lumachellen abwechselnd, 25—27 Fuss mächtig.

Dünne Bank: Hauptlager von *Astarte Rosthorni*; *Gonodus Mellingi*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Myophoria Whateleyae*.

Harte schwarzblaue Lumachelle.

Röthlichgrauer Kalkstein.

Geschichtete Lumachelle.

Graue, mergelige Kalklagen mit *Bacryllien*.

Wechsel von mergeligen Kalken und dunkler Lumachelle mit *Pecten filiosus* und *Myophoria Whateleyae*.

Einige Bänke einer dunklen Lumachelle.

Dicke Bänke eines röthlichgrauen, harten Kalksteines mit *Megalodonten*.

2 Lagen dunkler, gelb gefleckter Lumachelle.

Dünne schwarze Bank mit *Ostrea montis caprillis*.

Austernbank der *Ostrea montis caprillis*.

Mergeliger Kalkstein mit einer sehr häufigen bicipiten *Terebratel* (*Ter. julica*), *Pecten filiosus*, *Myophoria Whateleyae*.

Schwarzer Kalk mit *Pecten filiosus*.

Zersetzter Schiefer.

Mergeliger Kalkstein. Hauptlager des *Pecten filiosus*.

Dünne harte Bänke mit *Ostrea montis caprillis*, *Myophoria Whateleyae* etc.

Bänke mit knolliger Schichtfläche, *Avicula* sp. und *Avicula aspera*.

Harter, etwas sandiger Kalk mit kleinen *Megalodonten*stein-
kernen, 20—34 Fuss.

Schieferplatten 2 Zoll.

Dachsteindolomit.

Dass der obere Horizont *e* der Raibler Schichten über dem Zwischendolomit *d* sich faunistisch wie petrographisch vom unteren (*a—e*) scharf unterscheidet, hat schon Suess erkannt und diesem Unterschiede dadurch Ausdruck verliehen, dass er ersterem den Namen Torer Schichten gab. Wie sich durch spätere Untersuchungen herausstellte, fand sich in den Nordalpen eine durchaus analoge Erscheinung vor, und zwar ist dort der obere Horizont, d. h. die Torer Schichten im Westen, die Opponitzer Kalke im Osten, vollständig in der gleichen Facies entwickelt und zeigt fast dieselbe Vertheilung der Fauna in den einzelnen Lagen. Die einzige Ab-

weichung besteht darin, dass bei Raibl die Hauptverbreitung der *Astarte Rosthorni* in die Torer Schichten fällt, während diese Form im Norden etwas früher auftritt.

Die Grenze zwischen dem unteren Horizont und den Torer Schichten ist im Norden, was die Facies anbelangt, ebenso scharf gezogen wie hier, mit dem Unterschiede, dass die kalkig-dolomitische Grenzschicht nicht so stark entwickelt ist. Daran mag es vielleicht liegen, dass die Fauna bei Raibl sich viel schärfer unterscheidet als in den Nordalpen, wo sie bereits im oberen Theile des mergelig-sandigen unteren Horizontes eingeleitet wird. Der untere Horizont ist nach Analogie der Raibler Schichten der Nordalpen in drei Unterabtheilungen gegliedert worden.

Der oberste derselben *c*, in welchem zahlreiche Kohlenstückchen vorkommen, eine Erscheinung, die sehr wichtig ist, lässt sich faunistisch mit den Raingrabener Schiefer, Lunzer Sandsteinen einerseits und dem Horizont *c* der Cardita-Schichten der Nordalpen andererseits in Verbindung bringen. Diese Verbindung lässt sich nach zwei Seiten hin nachweisen. Wie bekannt, führen die Bleiberger Schichten ebenso wie dieser Horizont, *Spiriferina gregaria* neben *Spiriferina Lipoldi*, die vielleicht nur eine Varietät der ersteren ist, zugleich aber auch *Halobia rugosa*, *Cardita crenata* und *Carnites floridus*, von denen *Halobia rugosa*, *Carnites floridus* für die Raingrabener Schiefer, *Carnites floridus* auch für den oberen Mergelzug *c* der Cardita-Schichten leitend ist. *Myophoria Kefersteini* fehlt zwar im nördlichen Kärnten ebenso wie in den Nordalpen, ist dagegen in den rothen Schlernplateau-Schichten, die, wie früher (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1892, pag. 223) nachgewiesen werden konnte, faunistisch in engem Zusammenhang mit dem oberen Horizont der Cardita-Schichten stehen, vorhanden, und zwar mit *Myophoria fissidentata* zusammen, die im Norden überall häufig ist und als Leitfossil gelten kann.

Ebenso sind die Fischschiefer *a* mit den Trachyceratenschiefern und dem untersten Mergelhorizont der Cardita-Schichten zu vereinigen, welche den gleichen, deutlich ausgesprochenen Cassianer Charakter in ihrer Fauna aufweisen. Von den typischen Raibler Leitfossilien ist weder hier noch dort eine Spur zu finden.

Das Alter der Myophorienschichten *b* ist hierdurch ungefähr festgelegt. Diese dürften dem kalkig-dolomitischen Horizont *b* der Cardita-Schichten entsprechen, einem Horizont, der allerdings im östlichen Theil der Nordalpen fehlt, d. h. wahrscheinlich in Folge mangelnder Sedimentirung nicht zur Ausbildung kam.

Durch diesen Vergleich ist die Stellung des erzführenden Dolomites durchaus sicher gestellt. Er entspricht in der Facies und zeitlich dem Wettersteinkalk etc. Von seiner Fauna ist so gut wie gar nichts bekannt. Unterlagert wird er von den Tuffen des Kaltwasserthales, die sich sowohl ihrer Fossilführung wie ihrer Lage nach als Cassianer Schichten erwiesen haben. Ueber den Torer Schichten folgt der Hauptdolomit.

Wie bereits erwähnt wurde, kann man in unserem Gebiete zwei verschiedene Facies der Raibler Schichten unterscheiden, d. h.

was den unteren Horizont anbetrifft, denn wie oben gesagt wurde unterscheiden sich die Torer Schichten bei Raibl selbst nicht im Geringsten von den gleichaltrigen Bildungen in den Nordalpen. Es wird angenommen, dass ein submariner Höhenrücken (vergl. Mojsisovics, Jahrb. 1874, pag. 86; Teller, Verh. 1887, pag. 261) von Sillian im Puster Thale durch das südliche Gailthaler Gebirge und die Karawanken (Schaidakamm, Ebriachthal, Vellachgebiet) sich nach Südsteiermark erstreckt habe, denn nördlich von dieser Linie ist die Facies der nordalpinen *Cardita*-Schichten entwickelt, während im Süden die Raibler Facies mit *Myophoria Kefersteini* herrscht. Die Annahme eines Urgebirgsrückens wird dadurch gestützt, dass sowohl ältere wie jüngere Ablagerungen verschiedene Faciesentwicklungen an beiden Seiten desselben zeigen sollen. Was die Raibler Schichten anbelangt, so finden wir die auffallende Thatsache, dass nördlich von der angegebenen Linie fast nur der obere Horizont der unteren Abtheilung vertreten ist, dagegen *Ostrea montis caprili*s gänzlich zu fehlen scheint. Diese Erscheinung deckt sich vollständig mit der Beobachtung, die wir im Norden der Alpen gemacht haben, dass nämlich der Horizont mit *Halobia rugosa* und *Carnites floridus* weiter in den centralen Theil der Alpen hineinreicht, als die tieferen und höheren Abtheilungen der Raibler Schichten. Zugleich wurde dort festgestellt, dass in der südlichen Zone der Ostalpen die charakteristische Facies der Sphaerocodienbänke mit *Cardita crenata* typisch auftritt.

Es liegt somit kein zwingender Grund vor, eine aussergewöhnliche Veranlassung für das tiefere Hereingreifen einer Zone anzunehmen, wie das durch die Construction eines submarinen Urgebirgsrückens für den Horizont *c* geschieht. Hier im Süden der Alpen mag diese Erscheinung viel auffälliger wirken, weil der Uebergang ein viel rascherer ist, als man es im Norden beobachtet hat. In der Košuta soll nach Teller (Verh. 1887, pag. 267) der Wechsel sich auf einer Entfernung von circa 3 Kilometern vollziehen.

Die Raibler Schichten in der nordalpinen Facies wurden zuerst bei Bleiberg beobachtet und daher von Lipold (Jahrb. 1854, pag. 337) als Bleiberger Schichten bezeichnet. Sie sind höchstens 30 Fuss mächtig, liegen zwischen dem erzführenden Dolomit und Dachsteindolomit und bestehen vorherrschend aus dunklen Schiefen und sandigen Mergeln mit *Halobia rugosa* und *Carnites floridus*. In den oberen Lagen stellen sich Einlagerungen von Sphaerocodienbänken mit *Cardita crenata*, *Spiriferina gregaria* und *Lipoldi* etc. ein. Der bekannte Muschelmarmor mit *Carnites floridus* tritt hier ebenso local auf, wie in den Nordalpen (Gschmiergraben am Haller Anger im Horizont *c* der *Cardita*-Schichten) und ist auf eine Grube des Kreuther Revieres beschränkt (Peters, Jahrb. 1854, pag. 75). Graue bituminöse Kalke, welche keine Versteinerungen führen und die Schiefer und Mergel überlagern, dürften den Torer Schichten entsprechen, da ein gleicher Horizont nach Teller im Osten bei Potok *Gonodus Mellingeri* und *Gervilleia Bouvi* aufweist. Eine Vertretung des Fischschiefers bei Raibl ist in der nördlichen Zone nicht nachgewiesen, doch ist es nicht unmöglich, dass sie im unteren Theil der Schiefer der Bleiberger Schichten noch eingeschlossen wäre.

Genanere Untersuchungen der Raibler Schichten des nördlichen Districtes dürften noch manche interessante Einzelheiten liefern. Erwähnenswerth ist noch das Vorkommen von pflanzenführenden sandigen Lagen in den Bleiberger Schichten, welche die Uebereinstimmung mit den Raingrabener Schieferen und Lunzer Sandsteinen in den Nordalpen noch erhöhen. Die Ausbildung des Schichtencomplexes scheint in der ganzen Ausdehnung der Zone eine ziemlich gleichmässige zu sein, wenn auch seine Mächtigkeit Schwankungen ausgesetzt ist.

Nördlich von Klagenfurt bei Eberstein sind die Bleiberger Schichten von Bittner nachgewiesen worden (Verh. 1889, pag. 485). Sie bestehen aus circa 100 Meter mächtigen Mergelschiefern mit *Halobia rugosa* in deren oberen Horizont Sphaerocodien- und Kalkbänke sich einschalten, welche *Cardita crenata* und eine Reihe der sie im Norden begleitenden Formen enthalten.

In Südsteiermark sollen nach Teller (Verh. 1892, pag. 119) die Raibler Schichten als gering-mächtige, versteinungslose Mergel entwickelt sein, deren Alter nur durch ihre Lage unter dem Hauptdolomit (Dachsteinkalk) festgestellt werden konnte. Sehr häufig fehlen auch diese und ist dann eine Gliederung der Dolomit- und Kalkmassen nicht durchzuführen.

In den Samthaler Alpen findet sich nach Teller (Verh. 1885, pag. 355) über Dolomit ein Schichtencomplex von Pietra verde, bituminösen Kalken mit *Trachyceras Archelaus*, *Monophyllites Wengensis*, *Gervilleia Bouëi* etc. und Kalkschiefern mit *Voltzia Foetterlei*. Ob wir in demselben die Raibler Schichten sehen dürfen, ist fraglich. Die Cephalopoden sind Wengener Formen, und *Gervilleia Bouëi* kommt auch bei St. Cassian vor. *Voltzia Foetterlei* wäre eine Pflanze, die nur aus den Fischschiefern von Raibl und aus der Lombardei bekannt ist und auf ein Raibler Alter hindeuten würde.

In der Umgebung von Idria sind die Raibler Schichten nach Stur (Verh. 1858, pag. 324; Verh. 1872, pag. 205) tuffig und mergelig und führen *Myophoria Kefersteini* und *Pachycardia Haueri*.

Lipold unterschied (Jahrb. 1874, pag. 423) einen unteren kalkigen Horizont mit *Myophoria Kefersteini* und *Megalodus sp.*, einen mittleren mergelig-sandigen mit *Myophoria Kefersteini*, *Myoconcha sp.*, *Pachycardia rugosa* und *Solen caudatus*, und schliesslich einen sehr (20—30 Meter) mächtigen von Tuffen, Tuffmergeln und kohligen Schieferen mit *Myophoria Kefersteini*, *M. fissidentata*, *Pachycardia rugosa*, *Pecten filiosus* und *Lima sp.* Der grösste Theil des Complexes wird wohl dem Horizonte *b* und *c* angehören, während die Torer Schichten nach dem Vorkommen von *Pecten filiosus* zu urtheilen, auch vorhanden sein dürften. Die Facies scheint eine grosse Aehnlichkeit mit jener der Lombardei zu haben.

In dem Lienz-Villacher Gebiet sind (Teller, Verh. 1888, pag. 193) Raibler Schichten nicht nachgewiesen und der Diploporen-führende Dolomit ebenso, wie die analogen Kalke der Radstädter Tauern voraussichtlich zum Hauptdolomit zu zählen.

Friaul.

Von Raibl ziehen sich die Raibler Schichten in fast ganz gleicher Entwicklung im Thal der Dogna nach Friaul hinein. Tommasi hat vor Kurzem ihre Fauna monographisch bearbeitet (Annali del r. Istituto tecnico. Udine, 1890), aber leider nicht genügend Gewicht auf die Gliederung des Complexes und die Vertheilung der Fauna innerhalb desselben gelegt. Er lehnt sich in dem sehr kurzen stratigraphischen Theil an die Angabe von Taramelli und Harada an.

In diesem Gebiet stossen zwei Facies aneinander. Die eine ist die kalkig-mergelige, wie bei Raibl, die andere eine sandig-tuffige. Die Grenze zwischen beiden läuft von Aupa zum Thal der Fella und an diesem entlang nach Süden. Oestlich von dieser Linie befindet sich die mergelige, westlich die sandig-tuffige Facies. Erstere ist sehr reich an Fossilien, letztere verhältnissmässig arm an solchen.

Es ist eigenthümlich, dass bei allen Profilen der Umgegend von Dogna, also von der kalkig-mergeligen Facies, welche Tommasi anführt, nur der obere Theil der Schichtenserie genauer beobachtet worden ist. Es findet sich merkwürdiger Weise keine Angabe über die Fischschiefer, die doch auch vorhanden sein müssen, da Hauer sie (Jahrb. 1858, pag. 748) von Dogna, und zwar fossilführend (*Trachyceras Aon*, Pflanzenreste) erwähnt und die Beobachtungen Hauer's ungemein zuverlässig sind. Bedauerlich ist ferner, dass die verticale Verbreitung der *Myophoria Kefersteini* keine Berücksichtigung gefunden hat.

Aus den Profilen, die ich hier nicht wiedergeben möchte, da die Einzelheiten wegen der ungenügenden faunistischen Angaben keinen besonderen Werth haben, geht hervor, dass sich mitten durch den Complex eine sehr mächtige Dolomitmasse hindurch zieht. Am rechten Ufer der Fella (l. c. pag. VII) folgen unmittelbar auf diese mergelige Kalke mit *Ostrea montis caprillis*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Pecten filiosus* etc., also die typischen Torer Schichten von Raibl. Unter diesem Dolomit sollen sich Bänke mit Leda und Encrinitenbänke, dann fossillere Mergelkalke befinden.

In der Nähe von Pontebba an der Eisenbahn, werden von Tommasi (pag. VIII) über einem ungefähr 350 Meter mächtigen Dolomit, in Mergelkalken, die eine Mächtigkeit von 150 Meter erreichen sollen, *Terebratula* und *Myophoria* angeführt. Es sind dies vielleicht *Terebratula Paronica* und *Myophoria Kefersteini*. In noch höheren und mächtigeren Mergelkalken (circa 700 Meter) werden *Hoernesia Johannis Austriae*, *Myophoria* und *Pecten* angegeben. Darüber lagern *Megalodus*-Mergel. Unter diesem Dolomit scheint *Myophoria* gar nicht vorzukommen. Es ist daher aus diesem Profil gar nicht ersichtlich, mit welchen Horizonten man es zu thun hat. Entspricht der mächtige Dolomit (bei Tommasi *d*) dem Zwischendolomit bei Raibl und bei Dogna, so findet man die sehr überraschende Thatsache, dass hier die Torer Schichten das Hauptlager der *Myophoria Kefersteini* abgeben. Das widerspricht aber den Beobachtungen in den benachbarten Gebieten und besonders bei Raibl. Es ist nicht anzunehmen, dass bei einer so geringen Entfernung sich die verticale Verbreitung der Fauna so

bedeutend ändern sollte, da sie auf weite Strecken hin sich als merkwürdig beständig erwiesen hat.

Aus diesen kurzen Angaben geht hervor, dass das Gebiet in der Umgegend von Dogna noch sehr einer genauen Untersuchung bedarf. Vorderhand kann man nur annehmen, dass ungefähr dieselben Verhältnisse bei der Ablagerung der Sedimente geherrscht haben, wie bei Raibl, mit dem Unterschied, dass die schieferigen und mergeligen Gebilde kalkigen Platz gemacht haben.

Bessere Beobachtungen liegen von Harada (Jahrb. 1885, pag. 161, 183) für die in sandiger Facies ausgebildeten Raibler Schichten im westlichen Theil des Gebietes vor. Im Grossen und Ganzen bietet sich hier folgende Schichtenfolge dar. Ueber dem Schlerndolomit liegt ein geringmächtiger Complex von dunklem, zuweilen oolithischen Kalk, schwarzem Thon und Mergel; darüber roth- und grüingefärbter Sandstein mit Quarz und Porphyrgeröllen, einige Meter mächtig; darauf Kalk, dolomitischer Kalk mit einigen Mergelbänken, ziemlich mächtig; dann wieder die Sandsteine in grösserer Mächtigkeit, dunkelgraue Kalke ohne Fossilien und schliesslich Gyps und Mergel, die vom Hauptdolomit überlagert werden.

Von Forni di Sopra am Ausgang des Rio Tolina gibt Harada folgendes genaueres Profil (l. c. pag. 183) an.

Schlerndolomit.

1. Schwarzer oolithischer Kalk circa 5 Meter.
2. Schwarzer Thon 4—5 Meter.
3. Dünne Einlagerung von dunklem Kalk mit Eisenkies.
4. Rother und grüner Sandstein mit Geröllen, discordante Schichtung circa 10 Meter.
5. Eisenschüssige sandige Mergel, wenig mächtig.
6. Gelblich sandig verwitternder dunkler Kalk mit *Trigonodus problematicus* (wahrscheinlich *Tr. rablensis*), *Myophoria Kefersteini*, *Hoernesia Johannis Austriae* 3—4 Meter.
7. Dunkler bituminöser Kalk 7—8 Meter.
8. Mergel mit Cidaritenstacheln, Megalodonten?
9. Mergelthon mit Pflanzenresten.
10. Dolomitischer Kalk.
11. Rother Sandstein wie 4, sehr mächtig.
12. Dunkelgrauer Kalk circa 10 Meter.
13. Gyps und Mergel sehr mächtig.

Die Abtheilungen 1—3 dürften dem Horizont *a*, 4—11 Horizont *c*, 12 dem Zwischendolomit bei Raibl und 13 den Torer Schichten entsprechen. Wo der Horizont *b*, für den das Hauptlager von *Myophoria Kefersteini* in Anspruch genommen wurde, zu suchen ist, ist schwer festzustellen, da 6, der Fauna nach, sicher in das Niveau der Schlernplateau-Schichten fällt und somit zu Horizont *c* gehört. Dass der äusserst mächtige Gyps und die ihm begleitenden Mergel Torer Schichten sind, unterliegt trotz des Fehlens einer Fauna keinem Zweifel.

Tommasi hat (l. c. pag. VI) die Entwicklung der Raibler Schichten im westlichen Friaul mit jener der nordtiroler und bayerischen Alpen verglichen und die beiden Sandsteinzonen (4 und 11) mit jenen der Horizonte *a* und *c* in den *Cardita*-Schichten in Parallele gestellt. Da die untere Sandsteinzone (Harada's 4) fast unmittelbar unter der Bank mit *Myophoria Kefersteini* und *Trigonodus* etc. liegt, am Schlern Augitporphyrgerölle etc. in demselben Niveau vorkommen, so steht eine Zusammengehörigkeit dieser beiden Stufen wohl ausser Zweifel. Es fallen somit beide Sandsteinbänke, die einen ganz gleichen Charakter tragen, in den Horizont *c* und wird dadurch der Vergleich, den Tommasi gezogen, in diesem Punkte hinfällig.

Die Fauna, die Tommasi beschrieben hat, enthält zum grössten Theil Formen aus den Torer Schichten, daneben auch eine Anzahl aus dem Horizont *c*. Sehr interessant ist das Vorkommen von *Cardita crenata* am Rio Laváz, doch fehlen leider, wie überall, die Angaben, aus welchem Horizonte sie stammt; trotzdem ist fast mit Sicherheit anzunehmen, dass sie mit *Myophoria fissidentata* etc. gesammelt wurde. Von den 87 angeführten Arten sind 32 von St. Cassian, 28 aus der Lombardei, 25 aus den nordtiroler und bayerischen Alpen bekannt.

Südtirol und Venetien.

Ueber dieses Gebiet liegt eine ziemlich umfangreiche Literatur von v. Richthofen, v. Gümbel, v. Mojsisovics, Loretz, Bittner, Miss Ogilvie etc. vor.

Trotzdem in einzelnen Gegenden die Raibler Schichten eingehend untersucht worden sind, fehlen doch aus vielen Theilen des Gebietes genauere Angaben, so dass die Verhältnisse nur im Grossen und Ganzen hier dargestellt werden können.

Die Raibler Schichten sind wohl hauptsächlich deswegen gewöhnlich nicht Gegenstand einer sorgfältigen Untersuchung geworden, weil sie in den meisten Fällen durch ihre charakteristische Ausbildung leicht kenntlich waren und für die Gliederung der Triasgebilde schon durch ihre petrographische Beschaffenheit genügenden Anhalt boten. Dort, wo Eruptivmassen und die sie begleitenden Tuffe in ihren Horizonten sich ablagerten, haben sich die grössten Schwierigkeiten schon aus dem Grunde eingestellt, weil Fossilien an diesen Orten gänzlich fehlen. Deshalb ist es sehr wahrscheinlich, dass ein Theil dieser vulkanischen Sedimente, die vollständig jenen aus den Cassianer Schichten gleichen, für diese geologische Stufe in Anspruch genommen worden ist. Es sprechen dafür die vielen Augitporphyrgänge, die z. B. am Latemar den Schlerndolomit durchsetzen und einen Beweis liefern, dass in diesem Gebiet zur Zeit der Ablagerung der Raibler Schichten zum mindesten ebenso heftige vulkanische Eruptionen stattgefunden haben, wie zur Zeit der Cassianer Sedimentbildungen. Dass die Ablagerung der Raibler Schichten durch eine Eruption eingeleitet wurde, wissen wir durch die Augitporphyre, die am Schlern, bei Cles und an der Mendel dem Schlerndolomit aufgelagert sind. Diese Augitporphyr-Eruptionen können aber nicht sehr bedeutend gewesen sein, da die ausgestossenen Massen nur in der nächsten Umgebung der Ausbruchstellen sich finden. Was das

Alter der Eruptivmassen im südöstlichen Theil, im Gebiet vom Duronthal, Predazzo etc. anbetrifft, so wissen wir nur, dass sie ausschliesslich den Cassianer Schichten zugesprochen worden sind, insofern, als nicht Gänge den Schlerndolomit durchsetzen. Ob mit Recht oder Unrecht, können uns nur eingehende Detailuntersuchungen, die von einem objectiven Gesichtspunkt aus unternommen werden, Auskunft ertheilen.

Die Unterlage der Raibler Schichten bildet fast durchgängig der Schlerndolomit oder dessen kalkige Facies. An manchen Orten sollen die Raibler Schichten durch Fehlen des Schlerndolomit unmittelbar auf den Cassianer Schichten ruhen, doch dürften diese Punkte einer genaueren Untersuchung werth sein, da durch die Aufnahmen von Frl Ogilvie und nach Angaben von Rothpletz im Cassianer Gebiet das Fehlen des Schlerndolomites durch tektonische Störungen bedingt worden ist. Immerhin ist die Möglichkeit gegeben, dass an dem einen oder anderen Orte durch die Verhältnisse des Meeresgrundes, also in der Nähe von Eruptionscentren, wo in Folge von Anhäufungen vulkanischer Massen beträchtliche Erhebungen am Meeresboden entstanden dolomitische oder rein kalkige Ablagerungen nicht zu Stande kamen. Dieses gilt von submarinen Eruptionen aus der Cassianer Zeit, denn die Eruptionen während der Raibler Ablagerungen können nur locale Veränderungen der bereits abgelagerten Sedimente veranlasst haben.

Die untere Grenze der Raibler Schichten ist im Allgemeinen für dieses Gebiet nicht leicht zu ziehen, da die Raibler littoralen Bildungen fast durchgängig, d. h. im westlichen Theile, mit den Schlernplateau-Schichten, die den oberen Horizont (Horizont *c* der Cardita-Schichten, Reingrabener Schiefer, Lunzer Sandstein, kohligter Horizont bei Raibl, Bleiberger Schichten etc.) der unteren Abtheilung vertreten, eingeleitet werden. Nur am Schlern, an der Mendel, bei Predazzo und Recoaro ist es wahrscheinlich, obgleich durch Fossilien nicht nachgewiesen, dass der tiefere Horizont vorhanden ist.

Im Grossen und Ganzen hält die Neigung zu dolomitischen Bildungen an und dort, wo durch Meeresströmungen keine tuffigen oder sandigen Sedimente hingetragen wurden, finden wir fast immer eine solche Entwicklung, die local soweit führt, dass in den besten Fällen nur eine intensive Schichtung und röthliche Färbung des Gesteines eine Trennung zwischen Schlern- und Dachsteindolomit erlaubt. Es ergibt sich auch hier die bemerkenswerthe Thatsache, dass die Schlernplateau-Schichten, deren Stellung in den Raibler Schichten faunistisch festgelegt worden ist (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1892, pag. 220) ebenso wie anderwärts den leitenden und verbreitetsten Horizont *c* darstellen. Die Torer Schichten sind im Westen als Dolomit, im Osten als Gyps und Rauhwaacke ausgebildet. Nur in der Mitte schiebt sich von Norden her eine schmale Bucht ein, in welcher Ostreenbänke in nordalpiner Facies entwickelt sind.

Wo die rothen Raibler Schichten vom Schlernplateau vertreten sind, liegen sie conform auf dem Dolomit. Nur auf dem Schlern liessen sich geringe vorhergegangene Erosionen nachweisen, die aber nicht den Schlerndolomit als solchen betreffen, sondern die Dolomitbank, die sich zwischen dem Augitporphyr und dessen Tuffen und den Schlernplateau-Schichten einschiebt. Dass auf dem Schlern ganz besondere

Verhältnisse geherrscht haben, geht aus der engbegrenzten Bivalven- und Gastropoden-Colonie hervor, die von Korallenrasen und Sphaerocodienbänken umgeben ist. Es ist möglich, dass sich bei genauerer Untersuchung an anderen Orten gleiche Erscheinungen nachweisen lassen, doch dürfte ein solcher unmittelbarer Facieswechsel, der wie am Schlern von einer aussergewöhnlich reichen Fauna begleitet wird, nicht leicht übersehen worden sein.

Gehen wir bei der Betrachtung der Schichtenfolge vom Schlern aus, so finden wir hier folgende Ausbildungen:

Schlerndolomit
Augitporphyr oder fehlend.
Geschichteter Dolomit.

Gastropoden-Colonie mit <i>Pachycardia Haueri</i> u. Cephalopoden	Bivalven-Colonie mit <i>Myophoria Kefersteini</i> und Cephalopoden	Korallenrasen, dolomitischer Sand	Eisenoolithe und Thon	Dolomitische Concretionen oder Sphaerocodien
Dolomitische Bänke	Dolomitische Bänke	Dolomitische Korallenbank mit Cidariten Megalodontenbank.	Dolomitische Korallenbank mit Cidariten	Dolomit mit Echinodermenresten

Dachsteindolomit mit *Guidonia Songavatii* Stopp. sp. (= *Turbo solitarius* Ben.)

Abgesehen von der Schlernklamm sind die fossilführenden Schichten nicht sehr mächtig entwickelt.

Weiter nach Osten scheinen sie viel gleichmässiger ausgebildet zu sein, wenigstens was den Horizont der *Myophoria Kefersteini* (d. h. an der Schlernklamm) anbetrifft.

Aus der Tabelle, die Frl. Ogilvie gibt (Quarterly Journal 1893, pag. 47), geht die wichtige Thatsache hervor, dass dort, wo sich die Torer Schichten in der Facies mit *Ostrea montis caprili* vorfinden, wie am Lagazuoi, Valparolapass, Heiligkreuz, Abhang des Abteythales, Cortina und Falzarego, sie stets die eigentlichen Schlernplateau-Schichten mit *Myophoria Kefersteini* und *Trigonodus rablensis* (letztere überwiegt im Osten) überlagern. Ausserordentlich interessant ist das Vorkommen von zahlreichen Exemplaren von *Myophoricardium lineatum* in Gesellschaft mit *Myophoria Whateleyae* an den Cinque Torri bei Falzarego in letzterem Horizont.

Dieser Fund ist insofern ungemein wichtig, als *Myophoricardium lineatum* in den Nordalpen ausschliesslich an die sandig-kalkigen Bänke im Horizont *c* der Cardita-Schichten gebunden ist und allein hier, aber in bedeutender Individuenzahl auftritt.

Erwähnenswerth ist das Vorkommen von Bohnerzen (Schlern, Valparola, Sett Sass etc.) und Magnet- und Titaneisensand (Valparola, Pelmo) im Horizont *c*.

Dieses sowohl wie die sehr verbreitete und local sehr intensive Färbung des Gesteines durch Eisenoxyd steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den Eruptionen, die in diesem Horizont stattgefunden haben und deren Ausbruchstellen man wahrscheinlich in der Gegend von Predazzo zu suchen hat, denn es ist wohl kaum anzunehmen, dass die weit entfernten Eruptionsherde der Lombardei das klastische Material etc. geliefert haben, zumal da sich im Südwesten eine Zone einschiebt, in welcher die Raibler Schichten in der Dolomitfacies ohne besondere Färbung entwickelt zu sein scheinen.

Die mächtigen Kalke und Dolomite von Fassa und Fleims, welche v. Mojsisovics (Dolomitriffe pag. 392) in die unteren Wengener Schichten stellt, gehören sicher dem Schlerndolomit an. Sie werden theils von Gängen durchbrochen, theils von Laven und Tuffen überlagert, wodurch das Raibler Alter dieser Eruptionen unzweifelhaft wird. Die vorliegenden Beobachtungen sind aber nicht genau genug, um mit Sicherheit feststellen zu können, welchem Horizont in den Raibler Schichten sie angehören. Nach den oben angeführten Gründen ist es anzunehmen, dass sie theilweise in die Zeit der Ablagerung der rothen Schlernplateau-Schichten (Horizont *c*) fielen. Diese Annahme wird dadurch noch wahrscheinlicher, dass im Gebiet von Comelico sich tuffige Sandsteine von einiger Mächtigkeit in diesem Horizont finden.

Die Torer Schichten sind, wie schon angedeutet, im westlichen Theil des Gebietes dolomitisch ausgebildet und faunistisch nicht nachweisbar. Im mittleren Theil, wo Ostreenbänke auftreten, folgen auf diese noch Dolomite, Kalke und Mergel, die gewöhnlich Megalodonten-Steinkerne enthalten. Im Norden, in der Gegend von Dürrenstein und ebenso im Osten nach Friaul zu wird der obere Horizont durch Gyps und Rauhacken vertreten. Die Angaben von Loretz (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1874, pag. 449) und von Hoernes (v. Mojsisovics, Dolomitriffe, pag. 306), dass in dem unteren Theil der Raibler Schichten Gypslager auftreten, haben ihre Widerlegung durch die Untersuchungen von Harada (Jahrb. 1883, pag. 161) und Miss Ogilvie (Quarterly Journal 1893, pag. 47) gefunden. Es ist auch in keinem anderen Gebiet der Alpen das Auftreten von Gypslagern unter den Torer Schichten bekannt.

Im westlichen Theil von Südtirol gibt Lepsius (Das westliche Südtirol, 1878, pag. 89) die Raibler Schichten nur von der Mendel und der Nosschlucht oberhalb Cles an. Da dieselben nur aus Augitporphyren und Tuffen bestehen und keine Fossilien führen, so war man lange Zeit zweifelhaft, ob diese Schichten auch wirklich von Raibler Alter wären. Jetzt dürften nach Analogie mit dem östlichen Theil Südtirols und durch die Ueberlagerung durch den Hauptdolomit alle Zweifel über ihre stratigraphische Stellung gehoben sein. Nach Vacek (Verh. 1882, pag. 45) ist die Verbreitung der Tuffe an der Mendel eine grössere als Lepsius sie angibt. Die Tuffe sollen sich vom M. Roën bis zum M Ori hinziehen. Es wäre daher nicht unmöglich, dass die Tuffe der Nosschlucht bei Cles ebenfalls zu ihnen gehören. Südlich

von Roën fehlen sie und soll die Grenze zwischen Hauptdolomit und Schlerndolomit nach Vacek nur durch eine deutliche Discordanz kenntlich sein.

Ueber dem Augitporphyr liegen die roth und grün gefärbten Tuffe, die mit Dolomitbänken abwechseln und nach Lepsius feinere und gröbere Conglomerate enthalten sollen. Lepsius gibt (l. c. pag. 90) an, dass diese Gerölle, die er an der Mendel beobachtet hat, meist aus Quarziten bestehen. Dieselben sollen aus den Centralalpen stammen. Es ist diese Annahme zwar möglich, aber nicht bewiesen.

Die Einlagerungen von Dolomitbänken in den Tuffen überwiegen dort, wo die Tuffe nicht vorhanden sind. Da hier keine besondere Färbung die dolomitische Facies kennzeichnet, so ist ihre Unterscheidung vom Hauptdolomit keine sehr leichte. Vacek erwähnt südlich von Roën nur Schlerndolomit und Hauptdolomit, wobei angegeben wird, dass letzterer discordant auf ersteren aufgelagert und daher die Grenze deutlich erkennbar sei. Da nun nicht anzunehmen ist, dass eine Vertretung der Raibler Schichten fehlt, so müssen wir dieselben ebenso wie Lepsius in den unteren Bänken des Hauptdolomits suchen, in denen noch nicht *Guidonia Songavatii* auftreten soll. Da Versteinerungen gänzlich fehlen, so ist dies nur eine Muthmassung, die sich auf eine gleiche, aber deutlich erkennbare dolomitische Vertretung im östlichen Theile Südtirols stützt. In der Gegend von Trient sollen nach Vacek (Verh. 1881, pag. 137) die Raibler Schichten ebenfalls dolomitisch ausgebildet sein.

Während Lepsius, wie erwähnt, im südlichen Theil seiner Karte keine Raibler Schichten angeben konnte, gelang es Bittner (Jahrb. 1881, pag. 278), dieselben an mehreren Stellen Judicariens nachzuweisen. Sie bestehen zu unterst (bei Cologna) aus gelblich-grauen, steinmergeligen Kalken, dann folgen nur wenige Schritte mächtige weichere Schichten, deren Liegendes einige Bänke von petrefactenreichen hellgrauen bis schwarzen Mergelkalken und deren Hangendes graue und rothe sandige Mergelschiefer bilden. Noch höher wechselagern Dolomitbänke mit letzteren, die allmählich überwiegen und ohne scharfe Grenze in den Hauptdolomit übergehen. Die petrefactenreichen Kalkmergelbänke führen ausser unbestimmbaren Exemplaren von *Gervilleia*, *Modiola*, *Mytilus* etc. sehr häufig *Myophoria Kefersteini*, die in sehr grossen Stücken vorkommen soll. Nach einer späteren Notiz von Bittner (Jahrb. 1883, pag. 407) sollen im Profil von Cologna die petrefactenreichen und sandig-mergeligen Schichten an keinen bestimmten Horizont gebunden sein, sondern wechsellagern. Südöstlich vom Lago di Roncone schieben sich auch grellroth gefärbte Sandsteine ein.

Das Liegende der Raibler Schichten ist hier entweder Schlerndolomit oder die rein kalkige Ausbildung desselben, die von Bittner als Wengener Riffkalk bezeichnet wurde.

Es ist nicht leicht zu sagen, mit welchem Horizonte der Raibler Schichten wir es hier zu thun haben. So viel ist jedenfalls sicher, dass die Torer Schichten faunistisch nicht vertreten sind. Die unmittelbare Ueberlagerung des Schlerndolomites etc. einerseits durch vulkanische Massen, andererseits durch sandige oder kalkige Mergel spricht dafür, dass wir den unteren Horizont vor uns haben. Damit

ist aber nicht ausgeschlossen, ja durch das Vorkommen von *Myophoria Kefersteini* sehr wahrscheinlich, dass die ganze untere Abtheilung der Raibler Schichten in gleicher Weise ausgebildet ist.

Ein ebenso interessantes wie schwieriges Gebiet ist jenes von Recoaro.

Bittner hat (Jahrb. 1883, pag. 604) die verschiedenen Ansichten in Bezug auf den Schichtencomplex zwischen dem sogenannten Spizsekalk und Hauptdolomit so eingehend erörtert, dass ich mich nur mit den positiven Thatsachen beschäftigen werde.

Ueber den Spizsekalk, der bald linsenförmig anschwillt, bald aber sehr wenig mächtig ist, folgt überall concordant eine geringmächtige Schichtengruppe von Kiesel- und Knollenkalken, welche die folgenden Tuffe und Eruptivmassen einleitet. Nach Bittner sollen im Tretto typische Lagen von Pietra verda, ebenso wie weisse Tuffe in derselben vorkommen. An Fossilien sind diese meist röthlich gefärbten Bänke, abgesehen von Halobien, die nicht genauer bestimmt wurden (nach v. Mojsisovics *cfr. H. parthanensis*), sehr arm. Von Cephalopoden sind *Arpadites trettensis* v. Mojs., *Trachyceras recubariense* v. Mojs., *Trach. Curionii* v. Mojs., *Trach. margaritosum* v. Mojs., *Hungarites Mojsisovicsi* Boeckh *sp.* bekannt. *Arpadites trettensis* ist ein schlecht erhaltenes Exemplar; die nächst verwandte Form *Arp. Arpadis* v. Mojs. kommt im Esinokalk von Esino vor. *Trachyceras recubariense*, in mangelhaft erhaltenen Stücken bekannt, findet sich ausser in Buchensteiner Schichten von Prezzo, im Schlerndolomit des M. Cison. *Trach. Curionii* kommt sonst in sogenannten Buchensteiner Schichten der Val Trompia, dann in der Puffer Schlucht etc. vor. *Trach. margaritosum* ist dadurch auffallend, dass diese Form durch die zahlreichen Dornenspiralen nach Ansicht von Mojsisovics einen jüngeren Typus zeigt, als die anderen bisher bekannten Trachyceraten aus dem Horizont der Buchensteiner Schichten; ausser im Tretto, im Val Trompia und in den Buchensteiner Kalken vom M. Caprile (1 Stück). *Hungarites Mojsisovicsi* ist fragmentarisch erhalten.

Interessant ist es, dass die Brachiopoden (Bittner, Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 48) dieser Schichten *Rhynchonella cfr. retractifrons* Bittner, *Rhynchonella cimbrica* Bittner, *Rhynchonella teutonica* Bittner, *Spirigera venetiana* Bittner, von denen die letztere auch im Spizsekalk vorkommt, einen ausgesprochenen Muschelkalkcharakter zeigen.

Der Charakter dieser kleinen Fauna, soweit sie bisher bekannt ist, spricht für eine enge Zugehörigkeit dieser Knollenkalken zum Spizsekalk. Besonders wichtig sind in dieser Beziehung ausser den Brachiopoden einige Cephalopoden, die an anderen Orten, wie wir gesehen haben, im Horizont des Schlerndolomites vorkommen. Andere Cephalopodenarten, wie die zuletzt angeführten, scheinen mit der Wiederkehr einer gleichen Facies, wie die der Buchensteiner Schichten, wieder zu erscheinen. Es ist dieses eine Erscheinung, die wir in der alpinen Trias öfters beobachten können und die, je mehr die Faunen einzelner Horizonte bekannt werden, um so auffälliger zu Tage tritt. Cephalopoden machen darin ebensowenig eine Ausnahme wie die anderen Thiergruppen. Die ihnen bisher zuerkannte Bedeutung in Hinsicht auf

eine genaue Niveaubestimmung innerhalb der Trias wird dadurch wesentlich eingeschränkt.

Die Knollenkalke sind in gleicher Ausbildung ebenfalls an der Mendel festgestellt. Auch am Schlern scheinen sie in der Klamm unter dem Augitporphyr und dessen Tuffen zu liegen, doch konnten sie wegen der Unzugänglichkeit der Klamm nicht untersucht werden. Am wichtigsten ist das Vorkommen an der Mendel, da es jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen dürfte, dass sowohl der sogenannte Mendola-Dolomit Richthofen's Schlerndolomit ist, als auch, dass die Augitporphyre und Tuffe, die zwischen ihm und dem Hauptdolomit liegen, dem Raibler Horizont zufallen.

Dass man den Spizekalk für eine kalkige Ausbildung des Schlerndolomites ansehen muss, findet ferner auch darin seine Unterstützung, dass zwar die Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten mit ihren Eruptivmassen fehlen können, es aber nie beobachtet wurde, dass der Schlerndolomit in Verbindung mit den Raibler Schichten nicht vorhanden sei. Es scheinen in dem vulkanischen Gebiet von Recoaro ganz analoge Verhältnisse geherrscht zu haben wie bei Predazzo, wo der Schlerndolomit ebenfalls kalkig ausgebildet ist.

Auf den Knollenkalcken, welche wir noch zum Spizekalk zählten, folgen Eruptivgesteine, die von v. Foullon als Melaphyre, Diabasporphyrite, wahre Porphyrite erkannt wurden (der Quarzporphyr von Posina dürfte nach Bittner, l. c. pag. 597 auch dazu gehören), mit ihren Tuffen, die Quarz führen sollen. Fossilien sind in diesen Lagen ebensowenig wie an der Mendel gefunden worden. Diese zum Theil sehr mächtigen vulkanischen Massen werden von mächtigem Hauptdolomit überlagert. Der Lagerung über dem Spizekalk nach müssen wir die ersten Eruptionen in das Niveau der Eruptivgesteine an der Mendel und am Schlern legen. Es ist möglich, dass die vulkanischen Ausbrüche noch bis in die Zeit des Horizontes *c*, d. h. der Schlernplateau-Schichten hineingedauert haben, doch beruht diese Annahme nur auf Wahrscheinlichkeitsgründen.

Der unterste Theil des Hauptdolomites wurde wegen seiner eigenartigen bröckeligen Beschaffenheit und wegen des Vorkommens von oolithischen Bänken und Gyps von v. Mojsisovics zu den Raibler Schichten gestellt (Verh. 1876, pag. 241). Bittner konnte diese Zone nicht finden (Jahrb. 1883, pag. 599) und zweifelt daher an der Genauigkeit der Mojsisovics'schen Angabe. Da die von v. Mojsisovics angeführten Bildungen genau in den Horizont der Torer Schichten hineinfallen, die im nördlichen Theil Südtirols ebenfalls meist dolomitisch entwickelt sind und auch Gyps führen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Beobachtungen von v. Mojsisovics richtig sind. Für die Altersbestimmung unserer Schichten sind sie insofern von Werth, als die Fortdauer der Eruptionen bis in den Horizont *c* durch dieselben sehr wahrscheinlich wird. Im anderen Falle müsste angenommen werden, dass Horizont *c* ebenfalls dolomitisch ausgebildet wäre, was keineswegs, wie wir gesehen haben, in Widerspruch mit der petrographischen Beschaffenheit an anderen Orten Südtirols stehen würde.

Fassen wir Alles nochmals kurz zusammen, so sind die von Bittner als Buchensteiner Schichten bezeichneten Knollen- und

Kieselkalke ihrer Fauna nach zum Spizzekalk (= Schlerndolomit) zu zählen. Die darauffolgenden Eruptivmassen gehören dem untersten Horizont *a* der Raibler Schichten an und vertreten muthmasslicher Weise auch den Horizont *c*. Die Torer Schichten scheinen dolomitisch und gypsführend zu sein, es muss jedoch eine Bestätigung dafür durch genauere Untersuchungen abgewartet werden.

Lombardei.

Ueber dieses Gebiet liegen zwei Monographien vor, die eine von Deecke (N. Jahrb. 1885 B. B., pag. 429) geologischen, die andere von Parona (Pavia 1889) palaeontologischen Inhaltes.

Auf den bald mächtig anschwellenden, bald zusammenschrumpfenden (oder auch ganz fehlenden) Esinokalk folgen graue plattige Kalke, zum Theil mit Hornsteinen. Dieselben führen eine Fauna, welche sich nach Deecke (l. c., pag. 513) so weit sie bestimmbar ist, eng an jene des Esinokalkes anschliesst. Deecke hält es für nicht unmöglich, dass dieser Horizont den Cassianer Schichten entspräche, eine Annahme, die sowohl palaeontologisch wie stratigraphisch unhaltbar ist, da die Cassianer Schichten nicht über, sondern unter dem Esinokalk, welcher dem Schlerndolomit etc. äquivalent ist, gesucht werden müssen und dort auch wirklich in der tuffigen Wengener Facies vorhanden sind, theilweise aber ebenso, wie so häufig in Südtirol zu fehlen scheinen.

Diese Plattenkalke sind für die Lombardei von grosser Bedeutung, da sie das allein ständige Niveau zu sein scheinen und auch dort sich vorfinden, wo der Esinokalk als solcher fehlt. Da ihre Fauna soweit sie kenntlich ist, sich nicht wesentlich von der Fauna des letzteren unterscheidet, so müssen sie, wie es auch früher geschehen ist zum Esinokalk hinzugezogen werden. Ueber ihnen beginnen erst die Raibler Schichten.

Deecke unterscheidet von Osten nach Westen vier verschiedene Facies der Raibler Schichten:

1. die rein tuffige vom Val Trompia und Val Sabbia,
2. die rein kalkige vom Val di Scalve und Mte. di Blum,
3. die tuffig-kalkige in den Thälern des Brembo und der Pioverna,
4. die schwarzen Schiefer- und Bänderkalke im Westen von Lago di Como.

Im Osten wurde die Bildung der Raibler Schichten durch vulkanische Eruptionen eingeleitet, denen die Porphyrite und Augitporphyrite von S. Pietro alle Croce, Nozza und Val Irma angehören. Durch diese Eruptionen scheinen Schollen von Esinokalk emporgehoben worden zu sein, deren Trümmer als Conglomerate in den Tuffen der Val Sabbia zur Ablagerung kamen. In der rein kalkigen Facies besteht der untere Horizont aus wohlgeschichteten Kalken, die sich so gut wie gar nicht von den Plattenkalken unterscheiden. Im Val Brembana und Val Sassina sind es rothe und grüne Tuffsandsteine mit eingelagerten Kalkbänken, welche die untersten Lagen bilden, während dieselben westlich vom Comer See aus Schiefeln und Bänderkalken bestehen.

Mit Ausnahme vom Val Trompia und Val Sabbia, wo Tuffsandsteine bis fast zum Hauptdolomit heraufgehen, folgen überall Kalk

und Mergelbänke mit localen Einlagerungen von Sandsteinen und Schiefeln, die wiederum fast durchgehends von Rauhewcken und Gyps überlagert werden.

Was die Vertheilung der Fauna in diesen Schichten anbetrifft, so sind wir allein auf die Angaben von Deecke angewiesen, da Parona bei der Beschreibung der einzelnen Arten nicht erwähnt, in welchen Horizonten sie vorzukommen pflegen.

Dies ist um so bedauerlicher als die Kenntniss der verticalen Verbreitung der einzelnen Arten für den Vergleich mit anderen Localitäten von grosser Wichtigkeit ist.

Sowohl *Myoconcha Curionii* wie *Myophoria Whateleyae* scheinen für den unteren Horizont bezeichnend zu sein, für den mittleren *Myophoria Kefersteini* und *Hoernesia Johannis Austriae*, ferner *Pecten filosus*, vielleicht auch Gervilleien für den oberen.

Nach Analogie mit Südtirol müssen wir den Horizont der *Myophoria Kefersteini* für Horizont *c* ansehen. Die Myoconchenlagen fallen daher in den Horizont *a* und vielleicht auch *b*, wenn letzterer vorhanden sein sollte, was kaum nachweisbar ist. Die über dem Horizont *c* folgenden Torer Schichten sind zu unterst entweder kalkig-mergelig und führen dann *Pecten filosus*, oder sandig, oder schliesslich ganz mergelig wie bei Toline-Zone, während zum Hauptdolomit zu sich Rauhewcken und oft sehr mächtige Gypslagen einschieben.

Von den 105 Arten, welche Parona in seiner Monographie anführt sind 24 von St. Cassian, 11 von Raibl, 22 aus den Nordalpen, 19 vom Schlern, 14 von Dogna in Friaul bekannt. Da auf dem Schlern nur der Horizont *c* fossilführend ist, so ist die Anzahl der gemeinsamen Arten eine relativ bedeutende. Auffallend gering ist die Zahl der auch bei Raibl vorkommenden Formen. Dieses erklärt sich aber sehr leicht dadurch, dass bei Raibl, abgesehen von den Fischschiefern nur die Fauna der Torer Schichten einigermassen bekannt ist, während aus dem mittleren Horizont ausser einigen Brachiopoden doch nur *Myophoria Kefersteini* und *Solen caudatus* beschrieben sind.

V. Facies und Faunen.

Nach der so ausserordentlich ergiebigen Sedimentbildung des Wettersteinkalkes und seiner kalkigen oder dolomitischen Aequivalente, die auf ein intensives Wuchern von Kalkalgen zurückzuführen ist, trat eine Oscillation des Bodens ein, welche im Süden unserer jetzigen Alpen von vulkanischen Eruptionen begleitet wurde und eine allgemeine, wenn auch nicht ganz gleichmässige Hebung hervorrief.

Zu allererst wurde der bis dahin submarine „vindelische“ Höhenrücken betroffen, der sich vom böhmischen Massiv in der Richtung von Linz nach Basel erstreckt haben und das Schwarzwaldmassiv mit ersterem verbunden haben muss, denn in dem ihm zunächst liegenden Gebiet, d. h. im östlichen Theil der nordtiroler und bayerischen Alpen und insbesondere in deren nördlichen Randzone werden die littoralen Bildungen der Raibler Schichten durch Sandsteinablagerungen eingeleitet.

Weiter im Süden treten an Stelle dieser sandigen Gesteine, die häufig Pflanzenreste einschliessen, Mergel und Sphaerocodienbänke, von denen die letzteren eine ungemein reiche Fauna beherbergen, die durchaus den Charakter einer tieferen Zone der Flachsee (*Cardita*, Spongien, Sphaerocodien, Korallen etc.) an sich tragen. Dieser Horizont *a* der *Cardita*-Schichten, wie ich ihn genannt habe, ist im nördlichen Vorarlberg ebenfalls sandig entwickelt und scheint sich als solcher bis nach Graubünden hineinanzuziehen, obgleich hier mancherlei Wechsel in der Facies stattfindet.

Im östlichen Theil der Nordalpen fehlen in diesem Horizont sandige Ablagerungen und treten an ihre Stelle schieferige Gebilde (*Trachyceratenschiefer*), die eine nur arme und einseitige Fauna geliefert haben.

Es finden sich ausser *Aviculen* vorherrschend *Trachyceraten* aus der Gruppe des *Aon*, selten Fisch- und Tintenfischreste in ihnen. Schon der Charakter der Sedimente spricht nicht für eine unmittelbare Nähe der Küste, ebenso wenig die Fauna. Wir müssen annehmen, dass entweder keine Flussläufe vom böhmischen Massiv hier einmündeten und daher kein sandiges Material in diesen Theil des Meeres hereingetragen wurde, oder dass die Entfernung von der Küste eine grössere war, als im Westen. Das Letztere ist wahrscheinlicher, da, wie wir später sehen werden, das Näherrücken der Küste eine wesentliche und durchgehende Veränderung der Facies hervorbrachte.

Hand in Hand damit geht die Erscheinung, dass dieser Horizont im Westen am tiefsten nach Süden hineinreicht. In Tirol geht er fast unmittelbar an den centralalpinen Höhenrücken heran; in Graubünden tritt er zugleich mit demselben weiter nach Süden hinein, dagegen hält er sich in Osten mehr oder weniger an die Randzone der jetzigen Kalkalpen und ist ausserdem sehr wenig mächtig ausgebildet.

Im südlichen Theil der Alpen ist er nur bei Raibl und in der nächsten Umgebung fossilreich vertreten und mächtig entwickelt. Bei Raibl (*Fischschiefer*, *tauber Schiefer*) hat er zahlreiche Fische, *Crustaceen*, *Trachyceraten* aus der Gruppe des *Aon* etc. geliefert. Nördlich in der Zone der *Bleiberger Schichten* scheint er nicht mehr vertreten zu sein, oder ist im unteren Horizont der *Bleiberger Schichten* zu suchen. In Krain dürfte er in den Schiefen und kalkigen Mergeln enthalten sein. Im westlichen Friaul ist er kalkig und mergelig ausgebildet, tritt im mittleren Theil von Südtirol, weil er dolomitisch ist, nicht schärfer hervor, wird aber am Schlern, an der Mendel, bei Cles, wahrscheinlich auch am Latemar und an anderen Stellen ebenso wie in der Umgebung von Recoaro durch *Eruptivmassen* und deren Tuffe deutlich gekennzeichnet. Im Allgemeinen ist auch hier im Süden die Grenze gegen die vorhergegangene Kalk- oder Dolomitfacies, falls sie vorhanden ist, ziemlich scharf zu ziehen. Selbst dort, wo keine direct littoralen Bildungen vorhanden sind, lässt sich dieselbe durch die prägnante Schichtung der Dolomitbänke und oft auch durch deren Färbung erkennen.

In der Lombardei sind diesem Horizont nicht allein die *Porphyrite* und *Augitporphyrite* von St. Pietro alle Croce, Nozza, Val Irma und die *Tuffsandsteine* etc. vom Val Sassina, Val Brembana und Val Parina zuzurechnen, sondern wahrscheinlich auch die *Kalkmergel*,

welche das Hauptlager der *Myophoria Whateleyae*, *Myoconcha lombardica* und *Myoconcha Curionii* bilden und die Bänke mit *Myophoria Kefersteini* unterlagern.

Die Sedimente dieses Horizontes liegen durchaus concordant auf jenen des Wettersteinkalkes, Schlerndolomites etc., da die Kalkalgen, welche in erster Linie diese gebildet haben, die vorher bestandenen Unebenheiten des Meeresbodens fast ganz ausgeglichen zu haben scheinen. Kleine Discordanzen dürften ja hie und da nachzuweisen sein, sie sind aber so unwesentlich, dass sie bei der durchgehenden Concordanz gar nicht in Betracht kommen. Wahrscheinlich sind sie in der Nähe der Eruptionsherde bedeutender, doch liegen darüber keine Beobachtungen vor. Dort, wo die Aequivalente des Wettersteinkalkes etc., d. h. der älteren Algenfacies fehlen, liegen die Raibler Schichten gleichförmig auf den nächstälteren Gebilden. Dies scheint im Vorarlberg, Graubünden, an der Randzone der östlichen Nordalpen, in Krain und an einigen Stellen der Lombardei und Südtirols der Fall zu sein.

Die Fauna dieses Horizontes zeichnet sich durch einen ausgesprochenen Cassianer Charakter aus.

In den Nordalpen, d. h. im westlichen Theil derselben, wo sie am reichsten ist, ist die Fauna, abgesehen von indigenen Arten, nicht von der Cassianer zu trennen. Auffallend ist hier das Fehlen von Cephalopoden. Bei Raibl erhält sie einen eigenartigen Charakter durch die vielen gut erhaltenen Reste von höher organisirten Thieren. In der sandigen nordalpinen und tuffig-sandigen südtiroler Facies sind soweit bekannt keine Thierreste erhalten, dagegen Pflanzenreste (abgesehen von Kalkalgen) wohl schlecht erhalten, aber nicht selten. Kalkalgen (Sphaerocodien) scheinen nur auf Nordtirol und die bayerischen Alpen beschränkt zu sein und begrenzen die sandigen Ablagerungen nach Süden. Die Flora, welche in den Schiefen von Raibl erhalten ist, soll sich nach Stur (Sitzungsber. d. Akad., Wien, 1885, pag. 103) wesentlich von der nächsthöheren des Horizontes *c* (Lunzer Schichten) unterscheiden.

Was in diesem Horizont die Faunenvertheilung anbetrifft, so ist sie keine besonders interessante. In den Sphaerocodienbänken Nordtirols und der bayerischen Alpen ist die Fauna meist sehr reich und trägt einen ausgesprochen littoralen Stempel. *Cardita crenata* überwiegt, doch ist sie ausschliesslich auf das erwähnte Gebiet beschränkt; ebenso die meisten Bivalven und Echinodermen, die neben den Spongien durchaus in der Mehrzahl sind. Brachiopoden treten local häufiger auf, doch sind sie nur durch *Spiriferina gregaria* und *Thecospira Gumbeli* vertreten. Korallen sind sehr selten und haben sich nur auf der Oberfläche der Sphaerocodienbänke angesiedelt, wo ihre weitere Entwicklung durch die unmittelbar folgende sandig-mergelige Facies unterdrückt wurde. Bryozoen und Gastropoden sind ebenfalls selten. In den begleitenden Mergeln findet sich nur *Halobia rugosa*, aber auch sehr spärlich. Sehr selten sind *Halobia Lommeli* und *Posidonomya Wengensis*, deren Vorkommen an die eingelagerten Kalkbänken gebunden ist. Die Trachyceratenschiefer der österreichischen Kalkalpen und der gleiche Horizont bei Raibl stimmen so auffallend mit einander überein, dass ganz gleiche Bedingungen, sowohl was die Tiefe des Meeres,

als auch was die petrographische Beschaffenheit der Sedimente anbetrifft, angenommen werden müssen, mit dem einzigen Unterschiede, dass bei Raibl eine viel intensivere Sedimentbildung stattfand. Die Fauna, die im Norden fast ausschliesslich aus Trachyceraten besteht, ist im Süden ausser denselben durch zahlreiche wohlerhaltene Fische, Tintenfische, Krebse etc. bereichert. Die Fauna dürfte sich hier wesentlich vergrössern, wenn die einzelnen Schichten systematisch abgesammelt werden würden und würde dann sicherlich nähere Beziehungen zu der vereinzelt dastehenden Fauna der Sphaerocodienbänke Nordtirols zeigen.

In Südtirol sind keine Fossilien bekannt, während in der Lombardei *Myophoria Whateleyae* und Myoconchen eine grosse Rolle spielen.

Nach dieser ausgesprochen littoralen Ablagerung scheint wieder eine plötzliche Senkung stattgefunden zu haben. Es folgt unmittelbar auf ihr eine Kalk- und Dolomitfacies, die allerdings nicht überall gleich scharf hervortritt. Ebenso wie bei der vorhergehenden Oscillation scheint die Nachbarschaft des vindelicischen Höhenrückens von dieser Schwankung des Erdbodens am meisten betroffen worden zu sein, denn in dessen Nähe finden wir die Gegensätze in den Ablagerungen am aller intensivsten ausgeprägt. Es findet im westlichen Theil der Nordalpen eine Wiederholung der Wettersteinkalkfacies, aber natürlich nur im bedeutend verringertem Maassstabe statt. Merkwürdiger Weise deckt sich die Zone der grössten Mächtigkeit des Wettersteinkalkes mit derjenigen dieses kalkigen Horizontes *b*, was wahrscheinlich durch die Linie der grössten Senkung bedingt ist. An der Randzone des östlichen Theiles der Nordalpen ist dieser Horizont gar nicht ausgebildet, ebensowenig wie der Wettersteinkalk. Es scheint, dass dort Kalkalgen keinen günstigen Boden gefunden haben. Bei Raibl dürfte der Horizont der *Myophoria Kefersteini* im engeren Sinne diesen Ablagerungen entsprechen. Im östlichen Südtirol und einem Theil von Friaul finden wir eine gleiche aber dolomitische Bank. Am Schlern und in dessen Nachbarschaft kann nur die geschichtete Dolomitbank, die auf dem Augitporphyr und dessen Tuffen folgt, und wo jene fehlen, sich durch ihre deutliche Schichtung vom Schlerndolomit unterscheidet, für diesen Horizont in Anspruch genommen werden. In der südlichsten Zone der Alpen sind die einzelnen Horizonte so wenig scharf gegliedert, dass man mit Sicherheit kein Aequivalent nennen kann. Es ist aber anzunehmen, dass ein Theil der Myophorienbänke diesem Horizont zuzuzählen ist.

Die Fauna ist im Norden eine armselige. In Nordtirol und hier nur im Süden, in der Nähe von Zirl am Innthal, findet sich *Megalodus triqueter* vor. Diese charakteristische Bivalve tritt in weiterer Verbreitung in Vorarlberg auf und findet sich auffallender Weise in den Dolomiten, welche die Bleiberger Schichten Kärntens unterlagern, wieder. Sie scheint für diesen Horizont ungemein charakteristisch zu sein und in keinem anderen vorzukommen. Viel reicher ist der Horizont der *Myophoria Kefersteini* bei Raibl, doch ist die Fauna wenig bekannt. Wichtig ist das Vorkommen von *Solen caudatus*, einer Muschel, die aus den Lunzer Schichten angegeben wird, aber deren Horizont dort noch nicht sicher bestimmt ist. Die Dolomite Südtirols sind gänzlich fossilfrei.

Es folgt wieder eine Hebung und zwar eine bedeutendere als diejenige, die nach der Ablagerung des Wettersteinkalkes stattfand. Dieselbe ist wiederum, von bedeutenden vulkanischen Erscheinungen in den Südalpen begleitet. Merkwürdiger Weise scheinen die Eruptionscentren dieses Mal weiter südlich zu liegen, denn mit Sicherheit lassen sich nur die Eruptionen von Porphyriten und Augitporphyren von St. Pietro alle Croce, Nozza, Val Irma in der Lombardei dieser Dislocation zuweisen, während diejenigen bei Predazzo und Recoaro mit grosser Wahrscheinlichkeit in dieselbe Zeit fallen dürften.

Durch diese Hebung trat nicht allein der vindelicische Höhenrücken in dasselbe Niveau, das er bei der ersten Hebung eingenommen hatte, sondern er dürfte auch um einiges an Umfang zugenommen haben. Weit wichtiger ist aber, dass das böhmische Massiv bedeutend nach Süden gerückt wurde und seichte sumpfige Inseln sich am Nordrand der jetzigen österreichischen Kalkalpen bildeten.

Während im Norden die Niveauverschiebungen ganz auffällige sind, scheinen sie, wie die vorhergehenden, im Süden theilweise durch die vulkanischen Eruptionen ausgelöst worden zu sein, denn die diesem Horizonte angehörigen littoralen Sedimente greifen allerdings etwas tiefer in den centralen Theil hinein, als diejenigen, welche die erste Hebung begleiteten, aber mit Ausnahme von Kärnten, das in dieser Beziehung eng mit den Nordalpen zusammenhängt, macht sich kein besonders grosser Unterschied bemerkbar.

Von allen Horizonten der Raibler Schichten ist dieser, welcher ganz besonders durch Littoralbildungen ausgezeichnet wird, der allerwichtigste, nicht allein durch seine weite Verbreitung, seine charakteristische petrographische Entwicklung, sondern vorwiegend durch seine ebenso reiche wie interessante und sozusagen internationale Fauna und Flora.

In Graubünden und Vorarlberg ist er vorherrschend sandig entwickelt. Bei Vaduz führt der Sandstein, ausser zahlreichen Pflanzen, die interessanten Reste zweier Käfer *Curculionites prodromus* Heer und *Glaphyroptera pterophylli* Heer, die für die unmittelbare Nähe des Festlandes oder wenigstens bewaldeter Inseln sprechen. Eine gleich wichtige Erscheinung ist das Auftreten eines Kohlenflötzes, das allerdings nur eine geringe Mächtigkeit hat, im Hohenschwangauer Gebirge. Am ganzen Nordrand der bayerischen Alpen, besonders aber im westlichen Theil derselben ist dieser Horizont durch den vorwiegend sandigen Charakter und das Fehlen von Thierresten ausgezeichnet. Pflanzenreste sind überall vorhanden, doch nur an den classischen Localitäten bei Weissenbach (Reutte) etc. verhältnissmässig häufig und gut erhalten.

An die fossilarme sandige Zone schliessen sich sehr fossilreiche Littoralbildungen an, in denen stellenweise Sandsteine mit oft gut erhaltenen Pflanzen (Ferchenbach bei Partenkirchen, Unutz etc.) aus der vorigen Zone hereinreichen. Es ist anzunehmen, dass Strömungen das klastische Material weiter nach Süden getragen haben, als es dort, wo dieselben fehlten, möglich war. Das Auftreten einer reichen Fauna in Verbindung mit zahlreichen Kalkalgen lässt auf eine gewisse Tiefe des Meeres schliessen, auf die wir später zurückkommen werden.

Das Vorkommen von gesteinsbildenden Kalkalgen (Sphaerocodien) scheint kein durchgängiges zu sein, sondern sich auf engbegrenzte Gebiete zu beschränken, die meist ganz am Südrande des Verbreitungsbezirkes liegen. Glaukonitische Sande haben gewöhnlich (Haller Salzberg, Judenbach bei Miemingen, Staufen etc.) das Bindemittel geliefert. Sandige Mergel, schwarze Schiefer und Letten pflegen gewöhnlich mit den Kalk-, Sandstein- und Sphaerocodienbänken abzuwechseln. An die Schiefer und Letten ist das Auftreten von *Halobia rugosa* gebunden, die an der Wettersteinalm ebenso häufig wie gut erhalten ist. Sonst gehört sie zu den grossen Seltenheiten. Dort, wo die Sphaerocodien fehlen, wie z. B. am Erlsattel bei Zirl und an anderen Orten ist *Anoplophora recta* ungemein häufig. Ihre Schalenrümmer bilden zuweilen ganze Lumachellen und knollige linsenförmige Einlagerungen. Leitend für diesen Horizont ist *Myophoria fissidentata* und *Myophoricardium lineatum*. *Cardita crenata* ist häufig und sowohl in den kalkigmergeligen, wie in den algenreichen Bänken zu finden. Dort wo die kalkigmergelige Ausbildung vorherrscht, besteht die Fauna fast ausschliesslich aus Bivalven und Gastropoden.

Die Gehäuse der letzteren können (? *Promathildia* [*Turritella*] *Ammoni* bei Partenkirchen etc.), ebenso wie die Schalen der *Anoplophora recta* gesteinsbildend werden. Am gleichmässigsten sind *Laxonema binodosum* und *Tretospira multistriata* verbreitet. Die Fauna ändert sich gewissermassen, sobald die sandig-glaukonitische Facies auftritt. Sphaerocodien nehmen gewöhnlich, wenn auch nicht immer ausschliesslich, an der Bildung der Bänke theil. Cephalopoden scheinen mit Ausnahme des Muschelmarmors vom Lavatsch nur an diese Ablagerungen gebunden zu sein. *Carnites floridus* überwiegt an Individuenzahl, während *Trachyceras Medusae*, *Trachyceras oenantum*, *Pleuromutilus oenanus*, *Nautilus Sauperi* etc. seltener sind. Brachiopoden sind nur vereinzelt gefunden worden. Die häufigste Form ist noch *Thecospira Gümbeli*; äusserst spärlich trifft man hier *Spiriferina gregaria*, während *Spirigera Hofmanni* nur in einem Exemplar bekannt ist. Nur auf diesen Horizont sind in den Nordtiroler und bayerischen Alpen folgende Formen beschränkt: *Pecten Hallensis*, *Avicula Hallensis*, *Avicula Bittneri*, *Cassianella Sturi*, *Cassianella decussata*, *Myophoria fissidentata*, *Anoplophora recta*, *Astarte Rosthorni*, *Myophoricardium lineatum*, *Tretospira multistriata*, *Scalardia fenestrata*, *Pleuromutilus oenanus*, *Nautilus Sauperi*, *Joannites cymbiformis*, *Trachyceras Medusae*, *Trachyceras oenantum*, *Carnites floridus*.

Eine weitere horizontale Verbreitung haben *Pecten Hallensis* (östliche Alpen, Lombardei); *Cassianella decussata* (Schlern, Lombardei); *Myophoria fissidentata* (östliche Nordalpen, Südtirol, Friaul, Lombardei); *Anoplophora recta* (östliche Nordalpen); *Myophoricardium lineatum* (östliche Nordalpen, Friaul?, Cinque Torri bei Falzarego, Südtirol); *Astartopsis Richthofeni* (Schlern, Lombardei); *Tretospira multistriata* (Schlern etc., Südtirol); *Patella J. Böhmi* (Schlern); *Nautilus Sauperi* (Bleiberg in Kärnten); *Joannites cymbiformis* (Schlern in Südtirol, Raibl?); *Carnites floridus* (östliche Nordalpen, Kärnten).

Die Fauna der Torer Schichten wird hier durch *Gervillia Bouëi*, *Gonodus Mellingi* und *Ostrea montis caprillis* etc., die alle nur verein-

zelt angetroffen werden, eingeleitet, während der Zusammenhang mit der Fauna der ersten littoralen Ablagerungen durch eine Reihe Cassianer Typen aufrecht erhalten wird.

Im östlichen Theil der Nordalpen, d. h. östlich vom Salzkammergut finden wir etwas veränderte Ablagerungsverhältnisse.

Nur in einem schmalen Streifen am Nordrande finden wir fast ausschliesslich sandige Sedimente. In der Mittelzone wird dieser Horizont durch ziemlich mächtige Schiefer und Mergel (Raingrabener Schiefer) eingeleitet. Erst über diesen folgen oft mächtig entwickelte Sandsteine mit Kohlenflötzen. Diese Schiefer sind bemerkenswerth, weil in ihnen sich nicht allein *Halobia rugosa* sehr zahlreich vorfindet, sondern aus ihnen Thierreste stammen, die für ihre Bildung in nächster Nähe des Festlandes Zeugniss ablegen und dafür sprechen, dass diese Schiefer aus Schlammablagerungen hervorgegangen sind.

Der fast vollständig erhaltene Schädel von *Ceratodus Sturii* Teller, der in den obersten Lagen der Raingrabener Schiefer bei Lunz gefunden wurde, ist ein Beweis dafür, dass dieser Dipnoer in nächster Nähe vom Fundort, wenn nicht an demselben gelebt hatte. Da der jetzige Vertreter dieser Gattung *Ceratodus Forsteri* sich vorzugsweise in schlammigen Landgewässern aufhält, ist es von seinem ausgestorbenen Verwandten wohl auch anzunehmen. Der Fund ist daher sehr bedeutsam zur Erklärung der Verhältnisse, die zur Zeit dieser Ablagerungen geherrscht haben.

Wichtig für die Altersbestimmung dieser Sedimente sind die Einlagerungen der sogenannten Wandauer Kalke Stur's in dem oberen Horizont der Raingrabener Schiefer, die genau dieselbe Fauna (*Carinites floridus*, *Myophoria fissidentata*, *Pecten Hallensis* etc.) beherbergen, wie die sandig glaukonitischen Sphaerocodienbänke des Nordtiroler Gebietes. Die Schiefer und Mergelschichten, welche die in dem Sandstein eingelagerten Kohlenflötze begleiten, führen ausser einer zum Theil wunderbar erhaltenen Lettenkohlenflora hie und da Lumachellen von *Anoplophora recta*, seltener die grosse *Anoplophora lettica*.

Nur an einigen wenigen Orten stellen sich im oberen Horizont Sphaerocodienbänke mit *Cardita crenata* ein.

Das Auftreten von Kohlenflötzen ist an den nördlichen Rand dieses Gebietes gebunden und von grosser Wichtigkeit, da die Bildung derselben nur durch sumpfige Wälder, die sich in unmittelbarer Nähe der Küste befanden, erklärt werden kann. Bedeutsam ist in dieser Hinsicht der Fund von Resten von *Mastodonsaurus giganteus* Jaeger im Hauptsandstein. Nach Süden verschwinden allmählich die klastischen Sedimente und die Raingrabener Schiefer, die sehr reichlich *Halobia rugosa* führen, vertreten sie vollständig, wenn auch ihre Mächtigkeit nur local zunimmt. Dafür stellen sich in grösserer Häufigkeit Sphaerocodienbänke mit zahlreichen Cidaritenstacheln und *Cardita crenata* ein, kurzum Bildungen, wie wir sie im Westen in der inneren Region ebenfalls gefunden haben. Dieser Horizont der Raibler Schichten reicht hier tief nach Süden hinein. Wenn er auch nicht an allen Orten festgestellt werden konnte, so scheint er doch ebenso weit in das Centralmassiv der Alpen hineinzugreifen, wie die Trias überhaupt nachweisbar ist.

Ob dieser Horizont in der Hallstätter Gegend in der Facies der Hallstätter Kalke entwickelt ist, lässt sich nach den von v. Mojsisovics angeführten Cephalopoden annehmen, doch ist bisher der Beweis dafür nicht erbracht, da Cephalopoden allein in der alpinen Trias nicht maassgebend sind. Die Detailaufnahmen in jenem Gebiet, die demnächst erscheinen sollen, werden wohl über diese Frage Aufklärung bringen. Auch südlich von diesem engeren Gebiete dürften genauere Untersuchungen vielleicht das Vorhandensein dieses charakteristischen, weit verbreiteten, aber local nur wenig mächtigen Complexes der Raibler Schichten ergeben, wie es an anderen Orten schon vielfach der Fall war.

In den Südalpen ist eine scharfe Trennung dieses Horizontes nur im nördlichen Theil derselben möglich. Es rührt das theilweise daher, dass die verticale Verbreitung der Faunen nicht genau genug verfolgt worden ist. Stratigraphisch wie faunistisch ist derselbe am Schlern und in der Umgebung von Bleiberg in Kärnten mit Sicherheit festgestellt.

Der Schlern ist insofern sehr interessant, als sich hier nicht allein eine ausnehmend reiche Fauna findet, sondern auch deutliche Facieswechsel ausgeprägt sind. Wir finden hier unmittelbar neben einander eine Gastropoden- und Bivalven-Colonie und etwas weiter typische Korallenrasen. Die Faunen sind nicht so sehr an Arten, wie an Individuen reich. Es überwiegen *Myophoria Kefersteini*, *M. fissidentata*, *Pachycardia Haueri*, *Pecten Zitteli*, *Hologyra alpina*, *Zygopleura spinosa*, *Zygopleura coronata*, *Pustularia alpina*, *Neritaria similis*, *Orthoceras dubium*, *Joannites cymbiformis*. Interessant ist das Vorkommen von *Glyphaca tantalus*. Sphaerocodien sind ungemein häufig. Den Korallenrasen bedeckt röthlicher dolomitischer Sand, in dem in noch grösserer Entfernung dolomitische Knollen eingebettet sind, die wohl von Sphaerocodien herrühren. In Mulden treten Bohnerze stellenweise allein auf. Mehr nach Osten, nach Ampezzo hin finden sich fast ausschliesslich *Myophoria Kefersteini* und *Trigonodus rablensis*, local auch *Physocardia Ogilvieae*.

An den Cinque Torri bei Falzarego dürfte die Bank mit *Myophoricardium lineatum* und *Myophoria Whatleyae* in diesen Horizont gehören. Vielfach ist dieser Horizont in Südtirol dolomitisch ausgebildet, dann aber gewöhnlich durch seine röthliche Färbung ausgezeichnet. Fossilien sind in diesem Falle nur auf die Mergelzwischenlagen beschränkt oder fehlen auch gänzlich. Bohnerze finden sich ausser am Schlern bei Valparola, Sett Sass etc., Titan- und Magneteisensand bei Valparola und am Pelmo.

Am allerschwierigsten ist es diesen Horizont dort festzustellen, wo die untere Abtheilung der Raibler Schichten durch Eruptivmassen und Tuffe gebildet wird. Einen Fingerzeig geben uns die fossilreichen Schichten der Lombardei, wo, falls Eruptionen vorhanden sind, wie im Val Trompia und Sabbia *Myophoria Kefersteini* und *Trigonodus rablensis* in Kalken oder Tuffsandsteinen auftreten, welche erstere überlagern. Wir müssen also in der Umgebung der Mendel, bei Predazzo, Recoaro etc. den oberen Theil der Tuffe, die eng mit jenen des Horizontes *a* zusammenhängen, für diesen in Anspruch nehmen. Sowohl bei Predazzo wie in der Umgebung von Recoaro scheinen in

dieser Epoche Eruptionen stattgefunden zu haben, doch lässt es sich fürs Erste nicht mit Sicherheit beweisen. Es könnten die Zweifel erst durch eine genauere Untersuchung dieser Orte beseitigt werden.

Die sandigen Tuffe, die weite Verbreitung von Eisen dürften für eine solche Annahme sprechen, es kann dabei aber nicht gelehnet werden, dass erstere sehr wohl aus der Zertrümmerung eines Vulkankegels aus dem Horizont *a* herrühren können. Die Titan- und Magnet-eisensande, die sich, wie wir gesehen haben, stellenweise vorfinden und gewiss in allen tuffigen und kalkigen Schichten vorhanden sind und die intensiv rothe Färbung verursachen, dürften wohl am allerehesten auf eine gleichzeitige Eruption schliessen lassen. Da nun im nördlichen Theil von Südtirol keine vulkanischen Gesteine von diesem Alter vorkommen, so müssen wir die Vulkane in den alten Eruptionscentren von Predazzo und Recoaro suchen. Möglicherweise ist auch ein Theil der Eruptivgesteine vom Val Trompia und Val Sabbia hierher zu rechnen.

In der Lombardei ist es sehr fraglich, wo der Horizont *a* aufhört und *b* beginnt, und ob *b* überhaupt ausgebildet ist. Es hat eine schärfere Trennung auch insofern keinen besonderen Werth, als der ganze Complex ziemlich gleichartig ausgebildet ist. Beachtenswerth ist immerhin, dass *Myophoria Kefersteini* sich erst in etwas höheren Lagen, d. h. über den unteren Kalken, in denen Myoconchen eine grosse Rolle spielen, einstellt. Dass *Myophoria Kefersteini* keineswegs für unseren Horizont bezeichnend ist, sondern vermuthlich im Horizont *q* am häufigsten ist, haben wir bei der Besprechung von Raibl gesehen. Trotzdem ist sie für die Lombardei insofern wichtig, als sie scheinbar in gleicher Menge bis zu den Torer Schichten hinaufreicht, deren Beginn durch *Pecten filosus* angezeigt wird. Es ist ja möglich, dass sie hie und da mit *Pecten filosus* zusammen vorkommt, ebenso wie bei Raibl, wo sie von Diener in den Torer Schichten gefunden wurde (Jahrb. 1884, pag. 668), doch haben solche vereinzelt Funde keine ausschlaggebende Bedeutung.

Nehmen wir den Horizont der *Myophoria Kefersteini* im Allgemeinen für unseren Horizont in Anspruch, so finden wir, dass derselbe im Val Trompia, Val Sabbia tuffig oder, im übrigen Theil der Lombardei, kalkig-mergelig entwickelt sein kann. Die Fauna ist eine an Individuen recht reiche, es überwiegen *Myophoria Kefersteini*, *Trigonus rablensis* und Myoconchen. Weiteres lässt sich von der Fauna nicht sagen, da Parona leider in seiner Monographie keinerlei Angaben macht, aus welchen Bänken die einzelnen beschriebenen Formen stammen. Es ist zwar anzunehmen, dass die Mehrzahl derselben nach ihrem Charakter aus diesem Horizonte herrühren, doch kann das nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Daher soll weiter unten diese Fauna im Zusammenhang mit jener von Friaul besprochen werden. Im Grossen und Ganzen lehnt sich die kalkig-mergelige Schichtenfolge eng an diejenige des gleichen Horizontes bei Raibl an, so dass anzunehmen ist, dass auch hier ganz ähnliche Verhältnisse während der Ablagerung dieses Complexes geherrscht haben müssen.

Während Horizont *c*, wie wir gesehen haben, in Südtirol meist nur wenig mächtig war und seine Schichten für eine Bildung in

theils sehr seichten, theils tieferen Gewässern sprechen, schwillt er im westlichen Theil von Friaul beträchtlich an und der vorherrschend sandige Charakter desselben, ebenso wie die erhaltenen Pflanzenreste deuten auf seichte Uferbildungen hin. Es wurden die Stufen 4—11 von Harada zu diesem Horizonte gerechnet.

Der sandige Kalk von 6 führt *Myophoria Kefersteini*, *Trigonodus problematicus* (vielleicht *Tr. roblensis*, da *Tr. problematicus* sich bis jetzt nur in kalkig-mergeligen Bänken gefunden hat) und *Hoernesia Johannis Austriae*. Wichtig sind die discordante Schichtung im grell gefärbten Sandstein von 4 und die Conglomerate in demselben. Diese Conglomerate sollen theils aus etwa hirsekorngrossen Quarz-, theils aus Porphyngeröllen bestehen, doch sind die Angaben nicht ausreichend, um mit einiger Wahrscheinlichkeit den Ursprungsort derselben feststellen zu können.

Sowohl die Quarz- wie die Porphyngerölle müssen unbedingt von derselben Stelle stammen, und zwar ist anzunehmen, dass in der Nähe ein Vulkankegel sich befand, an dem die Brandung nagte und von dem sie das Material herunter spülte, denn es ist nicht wahrscheinlich, dass dasselbe auf grössere Entfernungen hin transportirt worden sei. Der ganze Charakter des Meeres mit seinen zahlreichen Untiefen und augenscheinlich sehr geringen Strömungen widerspricht einer solchen Auffassung.

Im östlichen Theil von Friaul, wo die kalkig-mergelige Facies herrscht, muss die Schichtenfolge eine ganz analoge wie jene bei Raibl sein. Aus den Taramelli'schen Profilen, welche Tommasi in seiner Monographie anführt, kann man sich über die verticale Verbreitung der von Tommasi beschriebenen Fauna kein Bild machen, deshalb auch den Horizont *b* im Complex nicht feststellen. Ihrem Charakter nach dürften die meisten der angeführten Formen aus den hier kalkig entwickelten Torer Schichten stammen.

Die Fauna soll daher weiter unten im Ganzen besprochen werden.

Bei Raibl selbst sind die Angaben von Suess in Hinsicht auf die Faunenvertheilung so genaue, dass sie, trotzdem von den späteren Besuchern dieser classischen Localität keine vervollständigenden Untersuchungen vorliegen, noch für eine Gliederung ausreichen.

Wir haben die untere Grenze unseres Horizontes *c* über dem Hauptlager der *Myophoria Kefersteini* gezogen. Der Hauptgrund dafür war das Auftreten kohligter Pflanzenreste in den schwarzen knolligen Kalken und ihren mergeligen Zwischenlagen. Es soll damit nicht gesagt sein, dass diese Grenze eine genau einzuhaltende ist, doch ist das Vorkommen von Pflanzenresten im Allgemeinen für diesen Horizont bezeichnend. Jedenfalls ist *Spiriferina gregaria*, die ungefähr in der Mitte dieses nach oben durch den Zwischendolomit von den Torer Schichten getrennten Complexes vorkommt, entscheidend, da sie bei Bleiberg etc. mit *Caruites floridus* etc. sich vorfindet.

Das Auftreten von Korallenbänken in Verbindung mit kohligen vegetabilischen Partikeln, die überall eingestreut sind, lassen auf Ablagerungen in seichtem Meere schliessen, in welches mit Unterbrechungen Schlamm hereingespült wurde, der das Wachsthum der

Korallen unterbrach. *Myophoria Kefersteini* ist noch häufig, jedoch an die Mergelbänke gebunden.

Ueber die übrige anscheinend recht reiche Bivalven- und Gastropodenfauna wissen wir leider nichts, und bin ich fest überzeugt, dass genauere Aufsammlungen eine enge Verbindung mit den Bleiberger Schichten, welche in der nordalpinen Facies entwickelt sind, herstellen würde.

Die Bleiberger Schichten sind am Nordrande der Karawanken entwickelt. Sie sind in ihrem unteren Horizont mergelig, schieferig und kalkig, zuweilen auch sandig. Interessant sind die Sphaerocodienbänke, an die zugleich auch *Cardita crenata* var. *Gümbeli* gebunden ist. An Stelle der Sphaerocodienbänke wurde im Kreuther Revier ganz ebenso wie in Nordtirol im Gschniergraben am Haller Anger der sogenannte Muschelmarmor gebildet, der vorwiegend aus Bivalven und Cephalopodenschalen besteht. *Cardita crenata*, *Halobia rugosa*, *Spiriferina gregaria*, *Nautilus Sauperi*, *Carnites floridus* sind die Formen, welche für die Stellung der Bleiberger Schichten in den Horizont *c* der Nordalpen entscheidend gewesen sind. Sehr wahrscheinlich ist in diesem nur sehr wenig mächtigen Schichtencomplex auch der Horizont *a* im unteren Niveau eingeschlossen, doch spricht dafür nur der Umstand, dass die Sphaerocodienbänke etc. im oberen Theil der Schiefer und Mergel liegen. Die oberen kalkigen Schichten scheinen, nach dem Vorkommen von *Gonodus Melongi* zu urtheilen, zum Theil den Torer Schichten anzugehören.

Nördlich von Bleiberg reichen die Halobien-schiefer mit Sphaerocodienbänken bis in die Gegend von Eberstein (nördlich von Klagenfurt) hinein, während westlich in Südsteiermark nur schwarze Schiefer auftreten sollen, welche oft in dem Dolomit verschwinden. Ob das stellenweise Fehlen der mergeligen Schichten auf tectonische Störungen zurückzuführen ist oder ob dieselben durch Dolomit ersetzt werden, lässt sich nicht entscheiden.

In Krain ist es nach den vorliegenden Untersuchungen nicht zu bestimmen, welcher Theil der vorherrschend mergelig-kalkig ausgebildeten Raibler Schichten unserem Horizont angehört.

Nach der Ablagerung des Horizontes *c* scheint sowohl im Norden wie im Süden eine Senkung eingetreten zu sein, denn die obere Abtheilung der Raibler Schichten, die Torer Schichte, wird fast überall durch eine kalkige oder dolomitische, mehr oder weniger mächtige Bank eingeleitet. Während der Ablagerung der Torer Schichten scheinen vielfache, wenn auch geringe Schwankungen angedauert zu haben, die in dem fortwährenden Wechsel der Sedimente ihren Ausdruck finden, bis schliesslich gegen Ende derselben eine allmähliche, aber andauernde Senkung die Bildung des Hauptdolomites einleitete.

Längs dem Nordrande der westlichen Alpen und in einer schmalen Zone der östlichen Alpen, ebenso wie in Vorarlberg und in Graubünden bestehen die Torer Schichten fast ausschliesslich aus Rauhwacken, die, wenn auch nicht allgemein, so doch sehr häufig zum Theil recht mächtige Gypsstöcke enthalten. Diese versteinungslose Zone geht allmählich in jene der *Ostrea montis caprillis* über, mit deren Auftreten sich die spezifische Fauna der Torer Schichten in grosser Individuenzahl einstellt. Ausser *Ostrea montis caprillis*, *Placunopsis fissistriata*,

die weitaus überwiegen, sind *Myophoria Whateleyae*, *Gonodus Mellingeri*, *Lima incurrostriata*, *Pecten subalternans*, *Mytilus alpinus*, *Cidaris parastadifera*, *Pentacrinus tirolensis*, *Lingula tenuissima*, *Terebratulula Paronica*, *Spirigera indistincta*, einige Amphiclinen und Dentalien häufig. *Pentacrinus tirolensis* bildet im unteren Horizont ganze Bänke (Nordtirol), während *Cidaris dorsata* im Osten sehr häufig vorzukommen scheint.

Die oberen Lagen dieser Abtheilung sind gewöhnlich recht arm an Fossilien, da sowohl Dolomit- wie Rauhackebänke sich einfügen. Nur die kalkig-mergeligen Zwischenlagen sind wieder reicher, doch überwiegen in denselben Pectiniden wie Gastropoden. Erst gegen die Grenze des Hauptdolomites hin tritt *Ostrea montis caprilis* wieder auf. Schwarze Schiefer mit Bactryllien sind im südlichen Theil Nordtirols in den oberen Lagen nicht selten und am Erlsattel bei Zirl ist hart unter dem Hauptdolomit eine schmale sandig-mergelige Bank mit zahlreichen Exemplaren von *Megalodus complanatus* anzutreffen, eine Art, die sonst nicht bekannt ist (vielleicht bei Falzarego in Südtirol im gleichen Horizont). Sphaerocodien sind nur im westlichen Verbreitungsbezirk bekannt, dort aber in den unteren Schichten sehr häufig und in einzelnen Bänken gesteinsbildend. Sie umkleiden immer Schalenfragmente. Gegen den Hauptdolomit zu überwiegen dolomitische oder Rauhackebildungen.

In Nordtirol und Bayern reicht die Ostreenfacies im westlichen Theil des Gebietes bis an das Centralmassiv, zieht sich dann vom Wilden Kaiser in nordöstlicher Richtung etwa nach Reichenhall hinauf, fehlt in der Umgebung von Salzburg, greift dann in einer Bucht in die Gegend von Hallstatt hinein und ist weiter nach Osten wesentlich an das Auftreten der Lunzer Sandsteine gebunden, wenn jene auch etwas weiter nach Süden hineinreichen. Im Süden treten an ihre Stelle Kalke und Dolomite, die sich, da sie keine Fossilien aufweisen, meist nicht von den jüngeren Ablagerungen des Haupt- oder Dachsteindolomites unterscheiden lassen.

Während es im Süden des centralalpinen Rückens schwer war, für den Horizont *c* der Raibler Schichten mit genügender Sicherheit die Grenzen zu bestimmen, bereitete bei den Torer Schichten nur die obere Grenze in gleicher Weise, wie im Norden Schwierigkeiten. Dieselben sind verhältnissmässig gleichartig und ganz wie im Norden entwickelt, zeichnen sich aber in Folge der überwiegenden Dolomit- und Rauhacke-(Gyps-) Facies durch Armuth an Fossilien aus.

Im westlichen Südtirol sind sie meist wohl nicht vom Hauptdolomit zu trennen. Am Schlern gehören jedenfalls die dolomitischen Korallen- und Megalodontenbänke (d. h. der kleinen Megalodonten) in ihren Horizont, dagegen stellen sich am Lagazuoi, bei Valparola, am östlichen Gehänge des Abteythales (bei Heiligkreuz), bei Cortina und Falzarego echte Austernbänke von *Ostrea montis caprilis* mit der Fauna der nordalpinen Ostreenkalke ein.

Weiter nördlich in der Umgebung von Dürrenstein und Prags finden sich ebenso wie im Westen Rauhacke und Gyps ein. Im venetianischen Gebiet sind die Torer Schichten ebenfalls nicht vom Hauptdolomit zu trennen. In der Lombardei überwiegen Gyps und Rauh-

wacken, wenn auch die unteren Lagen meist kalkig-mergelig ausgebildet sind und dann *Pecten filosus*, *Hoernesia Johannis Austriae*, Gervilleien etc. führen. Erwähnenswerth sind Sandsteine und Mergel mit Pyrit, ferner bunte Mergel im Val Brembana und bei Toline. Merkwürdiger Weise kommt *Ostrea montis caprilis* nirgends vor.

Sowohl in der Umgebung von Raibl, wie in der kalkig-mergeligen Facies des Friaul sind die Torer Schichten typisch, d. h. in nordalpinen Facies vorhanden.

Ostrea montis caprilis spielt eine grosse Rolle. Neben ihr sind *Gervilleia Bouëi*, *Pecten filosus*, *Arricula aspera*, *Myophoria Whateleyae*, *Gonodus Mellingeri*, *Hoernesia Johannis Austriae* erwähnenswerth.

Bei Raibl selbst erfüllen die Schalen von *Astarte Rosthorni* ganze Bänke, sind aber sowohl in der nächsten Umgebung wie auch in Friaul selten.

Nördlich von den Karawanken, sowohl in Südsteiermark wie auch in Krain dürften die Torer Schichten wohl vorhanden sein, sind aber faunistisch nicht genau festzustellen.

Fassen wir das in diesem Capitel Gesagte kurz zusammen, so kommen wir zur folgenden Ergebnissen.

Die untere und obere Abtheilung der Raibler Schichten lassen sich meist sowohl faunistisch, wie petrographisch scharf von einander unterscheiden. Facies und Faunen sind in ersterer mehreren Wechselln ausgesetzt gewesen, während in letzterer die Fauna eine ganz gleiche blieb.

In der unteren Abtheilung schienen bis vor Kurzem so gut wie keine Beziehungen zwischen den Faunen des nördlichen und südlichen Gebietes zu existiren. Durch genauere Untersuchungen haben sich aber eine ganze Reihe gemeinsamer Formen ergeben. Abgesehen von den Cardita-Schichten nördlich von den Karawanken, die vollständig mit jenen der Nordalpen übereinstimmen (abgesehen von *Spiriferina Lipoldi Bittneri*) und deren enge Beziehungen zu jenen schon frühzeitig erkannt worden sind, haben sich in den, im Verbreitungsgebiet der *Myophoria Kefersteini* gelegenen rothen Schlernplateau-Schichten (Horizont c) folgende Formen gefunden *Encrinus Cassianus*, *Cid. cfr. dorsata*, *Lima incurvostriata*, *Cassianella decussata*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Macrodon strigilatum*, *Myophoria fissidentata*, *M. Whateleyae*, *Astartopsis Richthofeni*, *Gonodus Mellingeri*, *Gon. astartiformis*, *Patella J. Böhmii*, *Tretospira multistriata*, *Orthoceras triadicum*, *Joannites cymbiformis* und *Acrodus angustissimus*, welche in den Nordalpen gleichfalls und theilweise sehr häufig auftreten. Zieht man von den 75 bis jetzt bekannten Arten 36 ab, welche nur hier am Schlern vorkommen, so bleiben 31 internationale übrig, von denen 16, also über die Hälfte, auch aus den Nordalpen angeführt worden sind. Dies ist eine sehr hohe Ziffer und veranschaulicht, wie eng die Faunen zusammenhängen.

Die Fauna der Schlernplateau-Schichten vermittelt wiederum mit der lombardischen, der sie am nächsten steht, und mit derjenigen von Friaul.

Von sonst häufigen Arten ist *Myophoria Kefersteini* auf die Südalpen mit Ausnahme des nördlich von den Karawanken gelegenen Theiles von Kärnten, *Myoconcha Curionii* und *lombardica* auf die Lombardei be-

schränkt, während *Pachycardia Haueri* nur in Südtirol und der Lombardei, vielleicht aber auch in der Umgebung von Idria sich vorfindet.

Die im Norden so verbreitete *Cardita crenata* ist in den Südalpen nur nördlich von den Karawanken häufig, aber auch in Friaul vorhanden, was darauf schliessen lässt, dass sie wohl auch bei Raibl vorkommen dürfte, von wo sie bisher noch nicht erwähnt worden ist. *Halobia rugosa* ist bisher in den Südalpen nur aus dem nördlichen Kärnten bekannt, dürfte aber auch in der Lombardei auftreten, da ich eine unzweifelhaft zu dieser Art gehörige, aus Kalkschiefern von Val Seriana stammende *Halobia* in Pavia gesehen habe.

Ich bin fest überzeugt, dass weitere Aufsammlungen im Norden wie im Süden der Alpen die Zonen der *Cardita crenata* und *Myophoria Kefersteini* noch viel enger mit einander verbinden werden, als es jetzt schon der Fall ist. Bis auf einige allerdings sehr häufige und verbreitete Arten, wie die erwähnten, und abgesehen von den indigenen Formen, die nur local vorkommen, stehen die Faunen im Norden und Süden schon nach unseren jetzigen Kenntnissen in einem engen Zusammenhang.

Von der Fauna der Torer Schichten ist nichts weiter zu sagen, als dass sie in den Nord- und Südalpen vollständig übereinstimmt. *Ostrea montis caprili* fehlt im östlichen Friaul, in Südtirol bis auf die Gegend Heiligkreuz—Cortina, und in der ganzen Lombardei. *Astarte Rosthorni*, welche im Norden fast nur auf Horizont *c* beschränkt ist, scheint in der unteren Abtheilung der Raibler Schichten in den Südalpen ganz zu fehlen, dagegen ist sie für die Torer Schichten bei Raibl charakteristisch.

Auf der beigegebenen Uebersichts-Tabelle (eingehftet am Schlusse dieser Abhandlung) ist die Verbreitung und Entwicklung der einzelnen hier besprochenen Horizonte kurz angegeben worden.

VI. Das alpine Meeresbecken zur Raibler Zeit.

Die petrographische Ausbildung der Schichten in Verbindung mit einer reichen Fauna und Flora ermöglichen es in den Grundzügen ein Bild von der Ausdehnung des Meeres zur Raibler Zeit für das alpine Gebiet d. h. für den Theil desselben, in welchem Raibler Schichten als solche entwickelt sind, zu geben.

Die Sedimente des Raibler Meeres ziehen in zwei ungefähr parallelen Zügen sowohl am Nordrande wie am Südrande des jetzigen krystallinischen Centralmassivs der Alpen entlang und sind nicht mit einander verbunden.

Es handelt sich in erster Linie darum, zu entscheiden, ob das Meer während der Raibler Zeit durch eine Barriere oder einen schmalen Continent in zwei Arme getheilt war oder nicht. Diese Frage ist ausserordentlich schwer zu lösen, zumal da die Kalkzungen, die von Norden und Süden hinübergreifen und meist als Schollen auf dem Centralmassiv erhalten sind, bis jetzt nur wenig untersucht

wurden und man meist über ihr Alter sehr im Unklaren ist, weil sie nicht allein durch tektonische Störungen vielen Umänderungen ausgesetzt worden sind, sondern sich auch meist als ausserordentlich fossilarm erwiesen haben. Wenn mergelige oder schiefrige Ablagerungen in ihnen angetroffen wurden, so stellte es sich in den meisten Fällen heraus, dass man es mit Kössener Schichten zu thun hatte. Ich erinnere an die Triaszunge der Radstädter Tauern, in denen die Pyritschiefer zum grössten Theil von rhätischem Alter sind, wenn auch wahrscheinlich jüngere Schichten vertreten sein dürften, was aus dem Funde von Belemniten hervorgeht. In den Kalkschollen am Brenner, in der Nähe von Matrei, bilden Kössener Kalk- und Mergelbänke ebenfalls Einlagerungen in dem Dolomit. Aehnliche Verhältnisse herrschen in Süden, wo der Diploporendolomit des Pusterthales bei Lienz ebenso wie die Diploporenkalke der Radstädter Tauern wahrscheinlich dem Horizont des Hauptdolomites angehören.

Die littoralen oder Flachsee-Sedimente des Raibler Meeres können wir in den günstigsten Fällen nur bis hart an den Rand des jetzigen Urgebirgskerns der Centralalpen verfolgen. Sie scheinen dann aber ebenso wie die älteren Ablagerungen zu fehlen.

Auffallend bleibt immer der Mangel an klastischem Material, das doch vorhanden sein müsste, wenn in dieser Region Festland gewesen wäre. Nur im Süden gibt Lepsius in den Raibler Schichten Gerölle an (Südtirol, pag. 90), die vom Centralmassiv stammen sollen. Erwägt man, welche Mengen an klastischem Material sowohl das böhmische Massiv, wie der vindelicische Ausläufer desselben geliefert haben, so muss man sich wundern, dass der centralalpine Höhenrücken so gut wie keines hergegeben hat. Ferner ist sicher, dass für den Fall, dass dieser Höhenrücken wirklich aus dem Meere hervorgeragt hat, keinerlei Indicien dafür sprechen, dass er von einer Vegetation bedeckt war. Die Pflanzenreste, die wir in den Raibler Schichten finden, stammen im Norden sicherlich alle von sumpfigen Wäldern her, welche die Küsten des böhmischen Massivs sowie seines vindelicischen Ausläufers umsäumten. Im Süden müssen wir, wie z. B. bei Raibl, die Nähe einer südlich gelegenen Küste voraussetzen, während es an den Orten, wo die tuffig-sandige Facies herrscht, bei dem seichten Meer wahrscheinlich ist, dass die tuffigen Kegel der Eruptionskrater, über dem Meeresspiegel emporragend, für die Ansiedlung einer Flora einen günstigen Boden abgaben, ebenso wie während der Cassianer Zeit, wo in der Nähe der Augitporphyrkegel zahlreiche Pflanzenreste in den Tuffen begraben wurden (Corvara, Wengen etc.).

Was die Fauna anbetrifft, die den nördlichen und südlichen Theil des Meeres bevölkerte, so ist dieselbe, wenn wir von den Einflüssen der verschiedenen Facies absehen, eng verbunden, und zwar so eng, dass wir unbedingt einen regen Verkehr zwischen dem nördlichen und südlichen Meeresgebiet annehmen müssen. Die auffallendsten Analogien bietet darin der Horizont *c* der unteren Abtheilung der Raibler Schichten. Vergleichen wir z. B. die Fauna der Schichten auf dem Schlern und der ungefähr in demselben Meridian liegenden analogen Schichten von Nordtirol, so finden wir trotz der

ausserordentlich vortheilhaften Bedingungen, die am Schlern die Ansiedelung der Thiere begünstigt haben, und der jedenfalls ungünstigeren Verhältnisse im Norden zwischen beiden eine auffallende Uebereinstimmung.

Nach der bisherigen Kenntniss der Fauna, die durch jede weitere Aufsammlung bereichert wird, sind folgende Formen gemeinsam:

Lima incurrostriata, *Cassianella decussata*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Macrodon strigilatum*, *Myophoria fissidentata*, *Myophoria Whatelyae*, *Astartopsis Richthofeni*, *Gonodus Mellingeri*, *Gonodus astartiformis*, *Patella J. Böhmii*, *Neritopsis paucicornata*, (~~≠~~ *Neritopsis decussata*), *Tretospira multistriata*, *Joanaites cymbiformis* und Selachierzähne.

Es ist beachtenswerth, dass gerade hier, wo die Raibler Sedimente nahe an einander gerückt sind, trotz des Fehlens einer nachweisbaren Verbindung die Uebereinstimmung eine so grosse ist.

Eine ähnliche, aber wesentlich durch gleiche Facies begünstigte Congruenz fanden wir im gleichen Horizont zwischen dem nördlichen Theil von Kärnten (Bleiberg etc.) und den Nordalpen, obwohl die Entfernung zwischen beiden Zonen eine grosse ist und auch gar nichts auf eine directe Verbindung hier schliessen lässt. Auch weiter im Osten sprechen keine analogen Ablagerungen für eine solche. Die gleichen Formen sind soweit wir solche kennen: *Halobia rugosa*, *Cardita crenata*, *Nautilus Sauperi*, *Carnites floridus*, d. h. fast durchgehend Leitformen für den Norden.

Wenn man auch der gleichen Facies einen verbindenden Einfluss zusprechen muss, wie aus dem letzten Vergleich hervorgeht, so ist nicht zu leugnen, dass die nördliche und südliche Fauna in auffallend enger Beziehung zu einander standen.

Diese Erscheinung verträgt sich aber nicht mit den Schlüssen, die wir aus der Verbreitung der Sedimente ziehen müssen.

Auf einer Seite ist enger Zusammenhang der zwei räumlich getrennten Faunen klar ersichtlich, auf der anderen spricht der Mangel einer nachweisbaren Sedimentation im centralen Gebiet gegen eine directe Verbindung der Meere. Es fragt sich hier, welchem von beiden Factoren man die Entscheidung anheimstellen soll und ob es nicht einen Weg gibt, um beide Erscheinungen in befriedigender Weise zu erklären.

Meiner Ansicht nach liegt der Schwerpunkt darin, ob der central-alpine Höhenrücken erosionsfähig war oder nicht, das heisst, ob er über die Meeresoberfläche hervorragte oder nicht. Sowohl Vacek, wie Teller und Diener erwähnen in den Radstädter Tauern, in der Umgebung von Lienz und im Oberengadin Conglomerate, welche die Contactzone der transgredirenden Triasgebilde am Rande der Urgebirgszone begleiten. Diese Conglomerate beziehen sich fast ausschliesslich auf Sedimente, die jünger sind als die Raibler Schichten, vorzugsweise auf das Rhät. Ob solche zur Raibler Zeit gebildet wurden, ist mit Sicherheit nicht festgestellt. Die angegebenen Bildungen sind aber so geringmächtig und so ausschliesslich auf die Contactzone beschränkt, dass sie nicht wesentlich ins Gewicht fallen, jedenfalls nicht als Beweis dienen können, dass der Urgebirgsrücken sozusagen Festland war. In beschränktem Masse können sich gröbere Conglomerate

nur dort bilden, wo der Boden ein geneigter war und wo der Einfluss der Wellen oder sagen wir auch eine Brandung sich geltend machte, ohne dass durch Zutritt von Atmosphärlilien und durch deren zersetzende Wirkung eine Verwitterung der Gesteinsoberfläche eingetreten und damit ein feineres Material geliefert worden wäre. Auffallend ist nebenbei der Umstand, dass diese Geröllzone meistens dort nachgewiesen ist, wo keine charakteristischen littoralen Ablagerungen, sondern reine Kalke oder Dolomite sich vorfinden. Ferner ist hier auch beachtenswerth, dass die Sedimente des Raibler Meeres sowohl im Norden wie im Süden des Centralmassivs, wie schon erwähnt worden ist und unten eingehender erörtert werden soll, nicht allein an Mächtigkeit, sondern auch an littoralem Charakter verlieren.

Es ist aus allen angeführten Gründen wohl anzunehmen, dass ein Urgebirgsrücken, nennen wir ihn den centralalpinen, vorhanden war, aber alles spricht dafür, dass er submarin war. Wir haben jedenfalls keinerlei Andeutungen dafür, dass das Gegentheil der Fall gewesen wäre. Es mögen ja hie und da diesem Rücken angehörige Klippen soweit hervorgeragt haben, dass eine Brandung entstand und sie der Wirkung der Wellen ausgesetzt waren. Im Grossen und Ganzen war aber jedenfalls das Meer zusammenhängend, denn sonst können wir den auffallenden Zusammenhang der Faunen im Norden und im Süden nicht erklären. Ein solcher ist nur möglich, wenn die Larven der pelagischen Thiere unbehindert in der ganzen Ausdehnung des Meeres umherwandern konnten. Dass sie sich dort in grösserer Anzahl ansiedelten, wo die Verhältnisse für ihre weitere Entwicklung günstig waren, und dort, wo dieselben fehlten, nicht fort kamen, kommt deutlich genug in den verschiedenen Facies und den damit verbundenen abweichenden Faunen zum Ausdruck.

Im nördlichen Theil des Meeres waren die Verhältnisse zur Raibler Zeit viel gleichmässiger als im südlichen, wo vulkanische Eruptionen eine Reihe von Veränderungen hervorriefen.

Sowohl die Fauna, wie der Charakter der Sedimente geben uns Anhaltspunkte, die auf die Tiefe des Meeres und den muthmasslichen Verlauf der Küste schliessen lassen.

Die einzige Schwierigkeit, die sich uns bietet, liegt in den vielen bedeutenden Veränderungen, die während der Raibler Zeit in den Niveauverhältnissen vor sich gingen und ihren Ausdruck in dem wechselnden Charakter der Sedimente findet.

Am wichtigsten sind die drei Littoralbildungen, die Horizonte *a* und *b* der unteren Abtheilung (*Cardita*-Schichten) und der Austern-Horizont der Torer Schichten.

Alle drei lassen im nördlichen Gebiet Verschiedenheiten in Bezug auf ihre Ausbildung und ihre Erstreckung nach Süden hin erkennen. Am gleichmässigesten sind sie im westlichen, am abweichendsten im östlichen Theil.

Eine günstige Handhabe zur Erklärung der Verhältnisse, die während der Bildung der littoralen Ablagerungen der Raibler Schichten im Meere geherrscht haben, geben uns die Bänke der Kalkalgen (*Sphaerocodien*), die hier im Norden sowohl horizontal wie vertical sehr weit verbreitet sind. Es handelt sich hier natürlich nicht darum, genau die Tiefe des Meeres zu bestimmen, an dessen Boden sie in

so bedeutendem Maasse gediehen, sondern in Verbindung mit der sie begleitenden Fauna sich eine Vorstellung über den Charakter desselben zu bilden. Sowohl in Horizont *a* und *b*, wie in den Torer Schichten, d. h. im Ostreen-Horizont finden wir, dass die Verbreitung der Kalkalgen an eine gewisse Zone gebunden ist. Im westlichen Theil, d. h. in dem nordtiroler und bayerischen Gebiet decken sich diese Zonen fast ganz genau, ein Beweis dafür, dass die Küste hier keinen besonders eingreifenden Niveauveränderungen ausgesetzt war. Weiter nach Osten, in der Nähe des Salzkammergutes, reichen aber die Kalkalgen im Horizont *b* auffallend tief nach Süden hinein. Oestlich vom Salzkammergut ändern sich die Verhältnisse bedeutend. Im Horizont *a* fehlen Kalkalgen gänzlich; im Horizont *b* treten sie nur local und in sehr geringer Anzahl im Gebiet der eigentlichen Lunzer Schichten, auf, spielen dagegen eine sehr grosse Rolle im südlichsten Verbreitungsbezirk der Raibler Sedimente. In den Torer Schichten (Opponitzer Kalken) scheinen sie ebenso an das Vorkommen von Austern gebunden zu sein wie im Westen, doch liegen sehr ungenügende Daten über ihre Verbreitung vor. Es ist jedenfalls anzunehmen, dass sie nur dort vorkommen, wo die Opponitzer Kalke typisch entwickelt sind.

Da wir nach allen Erscheinungen, der räumlichen Ausdehnung des Meeresbeckens etc., wie wir später sehen werden, annehmen müssen, dass wir es in der Raibler Zeit mit einem gesonderten Meeresbecken zu thun haben, so dürften die Verhältnisse, wie sie heute im Mittelmeer herrschen, zum Vergleich die geeignetsten sein. Die Bildung der Sphaerocodienbänke der Horizonte *a* und *c* dürfte in eine Tiefe von 36—100 Meter, d. h. den Regionen 4 und 5 von Forbes (siehe Walter Binomie des Meeres, Jena 1893, pag. 116) fallen, und zwar aus folgenden Gründen: S e d i m e n t e: I. Mittelmeer: klastisches Material, d. h. Sand oder Kies, Schlamm; II. Raibler Meer: Sandige Mergel, Schieferletten und Kalk. F a u n a e t c.: I. Zahlreiche Nulliporen, einige Korallen, Spongien, Echinodermen, *Nucula*, *Arca*, *Cardium*, *Cardita*, *Pecten*, *Dentalium*, *Turritella*; II: Zahlreiche Sphaerocodien, Korallen sehr selten, Spongien local sehr häufig, ebenso Echinodermen, *Nucula*, *Macrodon*, *Cardita*, *Pecten*, *Dentalium* selten, Loxonematiden, einige Brachiopoden.

Man sieht durch diesen Vergleich wie auffallend der Charakter der Fauna übereinstimmt, abgesehen von den Verschiedenheiten, die sich aus der enormen zeitlichen Differenz ergeben und die im Vergleich zu derselben doch als sehr geringfügig angesehen werden müssen.

Diese Zone ist fast durchgehends auf den mittleren oder südlichen Theil des Gebietes beschränkt und rückt bis hart ans Centralmassiv heran (Horizont *b*). Im westlichen Theil (Graubünden, Vorarlberg) überwiegen sandige und mergelige Bildungen, im nördlichen entweder durchaus sandige, ganz mergelige oder Mergel und Sandsteine mit häufigen Landpflanzenresten und Bivalven, die einen brackischen Charakter tragen, wie z. B. *Anopliphora*. Diese Bildungen würden in die Regionen 1—3 von Forbes (0—36 Meter) fallen.

Verfolgen wir die einzelnen Horizonte der Raibler Ablagerungen nach diesen einleitenden Bemerkungen, so finden wir nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse in allgemeinen Zügen folgende Faciesveränderungen: Horizont *a*: in Graubünden und dem südlichen Vorarlberg sandige, mergelige oder kalkige Sedimente ohne Fossilien; in Vorarlberg Pflanzenreste; im nördlichen Vorarlberg und in den bayerischen Alpen vorherrschend Sandsteine mit Mergelzwischenlagen und häufigen Pflanzen. Diese Zone verschmälert sich nach Osten, ist auf den Rand der Alpen beschränkt und führt im östlichen Theil (d. h. ungefähr östlich vom Inn) keine Pflanzenreste mehr. Die Sphaerocodiablagerungen liegen in einer Bucht, die nördlich ungefähr von einer Linie Landeck, Partenkirchen, Salzburg begrenzt wird. Im Inngebiet reichen sie bis in das Innthal hinein, sind aber südlich von Reichenhall nicht nachgewiesen.

Oestlich vom Salzkammergut fehlen sowohl sandige Ablagerungen wie Sphaerocodienbänke und die sie vertretenden „Trachyceratenschiefer“ weisen, wie wir im speciellen Theil gesehen haben, eine sehr geringe Verbreitung auf und reichen kaum über die mittlere Linie des Bezirkes der Raibler Schichten nach Süden herüber.

Aus dieser Erscheinung lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass sich ein Festland in der Nähe des nördlichen Vorarlbergs und des westlichen Theiles von Nordtirol befand, das sowohl das klastische Material für die Schichten so wie auch die Pflanzen geliefert hat. Dieses Festland, der vindelicische Höhenrücken Gumbel's, muss in fast gerader nordwestlicher Richtung mit dem böhmischen Massiv in Verbindung gestanden haben. Letzteres muss unbedingt viel nördlicher gelegen haben, als während der späteren Ablagerungen, denn sonst wäre weder das Fehlen von klastischem Material in den „Trachyceratenschiefern“ noch die geringe südliche Verbreitung derselben zu erklären. Auf den Horizont *a* folgten in dem westlichen Theil (es soll immer westlich und östlich von Salzburg gerechnet werden) rein kalkige, theilweise dolomitische Sedimente, d. h. eine Wiederholung der Wettersteinfacies, die sicherlich durch eine Senkung dieses Theiles der Erdoberfläche oder durch ein Uebergreifen des Meeres hervorgerufen war. Im Osten fehlen analoge Sedimente gänzlich, ebenso wie hier am Nordrande der Wettersteinkalk. Ob keinerlei Sedimentirung stattfand oder ob wir die Aequivalente in den Raingrabener Schiefern suchen müssen, ist sehr schwer festzustellen, — das erste dürfte wohl eher angenommen werden. — Jedenfalls geht aus dieser Erscheinung hervor, dass abermals der vindelicische Höhenrücken und seine Umgebung Niveauveränderungen unterlag, während das böhmische Massiv von denselben so gut wie unberührt blieb.

Wesentlich anders stellen sich die Verhältnisse während der Ablagerung des Horizontes *c*, des wichtigsten der Raibler Schichten.

Es trat eine ganz bedeutende Hebung im Norden des Raibler Meeres ein, und zwar erlitt der vindelicische Höhenrücken eine nicht unwesentliche Vergrösserung gegenüber der ersten Hebung (Horizont *a*). Dagegen rückte das böhmische Massiv dadurch sehr bedeutend nach Süden vor. In Graubünden ist dieser Horizont meist sandig, in Vorarlberg, insbesondere im nördlichen Theil dieses Gebietes schwellen

die Sandsteine beträchtlich an. Pflanzenreste sind nicht selten und bei Vaduz nicht allein häufig, sondern auch vielfach trefflich erhalten. Ungemein wichtig ist hier das Vorkommen von zwei Käfern *Curculionites prodromus* Heer und *Glaphyroptera pterophylli* Heer. Aus denselben ist die unmittelbare Nähe des Festlandes, also des vindelicischen zu entnehmen. Die Sandsteinfacies reicht etwas tiefer nach Süden wie jene des Horizontes *a*; einzelne Ausläufer erstrecken sich sogar bis an den Inn hinunter (Judenbach bei Miemingen, Haller Salzberg, am Wilden Kaiser etc.) und sind wohl durch Strömungen, die den Detritus der Flüsse tiefer ins Meer hinein getragen haben, zu erklären. Um den Verlauf der vindelicischen Landzunge bestimmen zu können, ist das Vorkommen eines kleinen Kohlenflötzes im Hohenschwangauer Gebiet von Bedeutung, das wohl unmittelbar am Rande desselben entstanden sein muss. Die zahlreichen und theilweise wohl erhaltenen Pflanzen, die nicht weit davon bei Weissenbach in der Nähe von Reutte und auch weiter nach Süden in den sandigen Sedimenten anzutreffen sind, dürften von den sumpfigen Wäldern, die wahrscheinlich den Rand dieses Festlandes umsäumten, stammen und vom Meer weiter vertheilt worden sein.

Erwähnenswerth ist, dass im Norden die Pflanzen nicht allein am häufigsten, sondern auch am besten erhalten sind, wie z. B. am Ferchenbach bei Partenkirchen. Im östlichen Theil der bayerischen Alpen scheinen Pflanzen ganz zu fehlen und ist daher eine grössere Entfernung vom Lande und somit ein etwas nach Norden gerichteter Verlauf desselben anzunehmen. An die Sandsteinzone und theilweise mit ihr verbunden schliesst sich die kalkig-mergelige, in welcher zwar local, aber in geringerer Verbreitung wie im Horizont *a* Sphaerocodien auftreten. Dass das Meer hier stellenweise sehr seicht war, geht daraus hervor, dass man nicht selten (Haller Anger, Erlsattel bei Zirl, Loedensee bei Ruhpolding etc.) in den Mergeln Knollen eingebettet findet, die ganz aus zusammengekitteten Schalentrümmern von *Anoplophora recta* bestehen. Die Brandung des Meeres hat diese Schalen zerkleinert, zusammengespült und wiederum mit Schlamm oder Sand bedeckt, wie man es überall an den jetzigen Küsten ganz ebenso finden kann. Kalkalgen fehlen bei diesen Bildungen gänzlich. Für die geringe Tiefe des Meeres, d. h. für eine Littoralzone, spricht auch ferner die grosse Häufigkeit von Gastropoden (beachtenswerth ist *Patella*) und Bivalven, wie *Myophoria fissidentata*, *Anoplophora recta*, von denen man annehmen darf, dass sie in nicht sehr gesalzenem Wasser gelebt haben. *Cardita crenata* ist nicht häufig und fehlt local ganz.

An Stellen, wo die Kalkalgen häufiger werden, finden wir ungefähr dieselbe Fauna wieder, welche wir im Horizont *a* angetroffen haben und die, wie wir gesehen haben, den Regionen 4 und 5 von Forbes entspricht.

Ich kann aber nicht annehmen, dass die Tiefenverhältnisse gleiche gewesen sind. Die vorwiegend sandigen Sedimente lassen die Annahme zu, dass wir es nur mit der vierten Region zu thun haben, also mit einer Tiefe von circa 36—64 Meter und möglicher Weise ist das noch zu viel.

Cardita crenata ist häufig, ebenso *Myophoria*, *Pecten*, *Astarte*, *Hoernesia*; Gastropoden sind sehr selten, ebenso Echinodermen und Brachiopoden. *Ostrea montis caprilis* tritt hier auf, doch ist sie selten. Da diese Form in dem nächst jüngeren Horizont Bänke bildet, ebenso wie heut zu Tage *O. edulis*, so ist wahrscheinlich, dass ihre Lebensgewohnheiten der recenten Art entsprechen haben. Letztere kommt bis in eine Tiefe von 82 Meter vor (Walther, II., pag. 419), die Mehrzahl der lebenden Austern hält sich aber in einer Tiefe von circa 20 Metern auf, woraus zu schliessen ist, dass diese Grenze hier nicht sehr bedeutend überschritten wurde. Wichtiger ist das häufige Auftreten von Nautiliden und auch von Ammoniten.

Da dieselben ausschliesslich nur an die glaukonitisch-sandige Facies gebunden sind, so ist anzunehmen, dass die Thiere an Ort und Stelle gelebt haben. Diese Annahme findet eine wesentliche und beachtenswerthe Unterstützung dadurch, dass die recenten *Nautilus*-Arten (Walther, l. c. II., pag. 513) an sehr engbegrenzten Localitäten benthonisch leben. Ferner ist bekannt (Walther, l. c. I., pag. 121), dass sowohl *Nautilus*, wie *Trigonia*, überhaupt die sehr alten Formen, sich heute im seichten Wasser der Flachsee aufhalten. Es lässt sich aus den jetzigen Gewohnheiten dieser Thiere schliessen, dass ihre Vorfahren gleiche Verhältnisse im Meere aufgesucht haben. In Uebereinstimmung damit kann es uns nicht Wunder nehmen, dass mit den Cephalopoden die nahen Verwandten von *Trigonia*, wie *Myophoria fissidentata* und *M. Whateleyae* sehr häufig zu finden sind. Aus diesen Gründen ist es möglich, dass trotz der Kalkalgen das Meer an den Stellen, wo diese Ablagerungen stattfanden, ziemlich seicht war.

Die Kalkalgen- und auch die Cephalopodenzone reicht überall im westlichen Theil der Nordalpen am tiefsten nach Süden hinein und ist meist auch am Rande des Centralmassivs zu finden. Am südlichsten ist sie in der Innsbrucker Gegend, hält dann aber analog der muthmasslichen Erstreckung des vindelicischen Rückens eine nordöstliche Richtung ein und tritt nach Salzburg zu nach Norden vor. In der Hallstätter Gegend scheint das Meer tiefer gewesen zu sein, falls die Angabe, dass die Raibler Schichten in der Hallstätter Facies ausgebildet sind, nicht allein faunistisch, sondern auch stratigraphisch nachgewiesen werden kann. Im östlichen Theil der Nordalpen werden die Verhältnisse wieder wesentlich klarer. Das Festland des böhmischen Massivs trat bis in die jetzigen Kalkalpen hinein. Die zahlreichen Kohlenflötze mit den sie begleitenden Sandsteinen sind die Zeugen von der unmittelbaren Nähe des Landes, wenn nicht von der sumpfigen Küste selbst. Die Reste der reichen Flora, die diese Flötzbildungen veranlasst hat, ist in den Schiefen an manchen Orten (Umgebung von Lunz) geradezu musterhaft erhalten worden. Die Flora der Lunzer Kohlschiefer besteht nach Stur (Sitzungsber. d. Akad., Wien, 1885, XCI, 1, pag. 96) aus folgenden Arten: *Coniopteris lunzensis* Stur, *Speirocarpus pusillus* Stur, *Sp. Haberfelneri* Stur, *Sp. Neuberi* Stur, *Sp. auriculatus* Stur, *Sp. lunzensis* Stur, *Sp. dentiger* Stur, *Oligocarpia lunzensis* Stur, *Olig. robustior* Stur, *Asterotheca lacera* Stur, *Ast. intermedia* Stur, *Ast. Meriani* Bröngn. sp.,

Bernoullia lunzensis Stur, *Danaeopsis lunzensis* Stur, *Dan. marantacca* Presl sp., *Taeniopteris simplex* Stur, *Taen. parvula* Stur, *Taen. angustior* Stur, *Taen. latior* Stur, *Taen. Haidingeri* Goepf., *Taen. lunzensis* Stur, *Laccopteris lunzensis* Stur, *Clathropteris lunzensis* Stur, *Clath. reticulata* Kurr., *Clath. repanda* Stur, *Taumatopteris lunzensis* Stur, *Clathrophyllum lunzense* Stur, *Ctenis lunzensis* Stur, *Ct. angustior* Stur, *Camptonteris lunzensis* Stur, *Calamites Meriani* Bröngn., *Equisetum arenaceum* Jaeg., *E. lunzense* Stur, *E. gamingianum* Ett. sp., *E. aratum* Stur, *E. Haidingeri* Stur, *E. Neuberi* Stur, *E. aequale* Stur, *E. constrictum* Stur, *Dioonites* cfr. *pennaeformis* Schenk, *Pterophyllum Pichleri* Stur, *Pt. lunzense* Stur, *Pt. Gümbeli* Stur, *Pt. Haueri* Stur, *Pt. Neuberi* Stur, *Pt. rectum* Stur, *Pt. cfr. pulchellum* Heer, *Pt. cteniforme* Stur, *Pt. Huberfelneri* Stur, *Pt. brevipenne* Kurr., *Pt. longifolium* Jaeg., *Pt. macrophyllum* Kurr., *Pt. approximatum* Stur, *Pt. pectiforme* Stur, *Pt. Riegeri* Stur, *Pt. irregulare* Stur, *Pt?* *Lipoldi* Stur.

Ceratodus Sturii, dessen Schädel in den wahrscheinlich aus Schlamm hervorgegangenen Raingrabener Schiefen gefunden wurde, hat muthmasslich, wie sein in den Flüssen Australiens lebender Verwandter *Ceratodus Forsteri*, in den Flüssen des böhmischen Massivs, die hier ins Meer einmündeten, gelebt und ist bis hierher vorgedrungen. *Mastodonsaurus giganteus* hat ebenso wie am nördlichen Rande der vindelicischen Landenge hier in den sumpfigen Küstenwäldern gelebt, denn seine Reste haben sich in den Sandsteinen gefunden. Anoplophoren erfüllen ganze Bänke in den Schiefen, welche die Kohlenflötze begleiten. Dass das Meer an einzelnen Stellen grössere Tiefen aufzuweisen hatte, geht aus dem vereinzelt Vorkommen von Kalkbänken (Wandauer Kalk) in den Raingrabener Schiefen hervor, die nicht allein zahlreiche Bivalven, wie *Myophoria*, *Pecten* etc., sondern dieselben Cephalopoden aufweisen, welche wir aus den in gleicher Facies entwickelten Ablagerungen der südlicheren Zone in den westlichen Nordalpen eben kennen gelernt haben. Dies sind aber nur Ausnahmen. Nach Süden verlieren sich die sandigen Sedimente allmählich, und es überwiegen die schlammigen, die schliesslich kalkigen den Platz einräumen. Mit der grösseren Tiefe des Meeres treten auch hier wieder die Kalkalgen häufiger auf und wiegen in einzelnen Bänken vor. Mit ihnen erscheint dieselbe Fauna, wie wir sie im Westen gleichfalls angetroffen haben. Im Gegensatz zum Westen scheinen hier Echinodermen ausserordentlich häufig zu sein. In den Schiefen und Mergeln ist *Halobia* oft ungemein häufig, ebenso wie im Westen.

Fassen wir die Ergebnisse jetzt kurz zusammen, so stellt sich heraus, dass die nördliche Küste des Meeres zur Zeit der Ablagerung des Horizontes *c* im Westen durch die vindelicische Landenge gebildet war, welche nördlich bei Vaduz sich befand und in nordöstlicher Richtung sich zum böhmischen Massiv erstreckte, und mit diesem ein Bucht bildete, die sich ungefähr nördlich von Salzburg befand. Das böhmische Massiv selbst bildete einen stumpfen Vorsprung, der sich tief nach Niederösterreich hin erstreckte. Das Festland lieferte beträchtliche Mengen von klastischem Material, das wohl durch Flüsse in das seichte Meer hinausgetragen wurde. Die sumpfige Küste war von reichen Wäldern bedeckt. Das Meer ver-

tiefte sich allmählich nach Süden hin, doch ist nicht anzunehmen, dass eine Tiefe von 100 Metern überschritten wurde. In einer bestimmten Entfernung vom Lande entfaltete sich ein reiches Leben und Kalkalgen wucherten am Meeresgrunde.

Sowohl das sich allmählich von Nord nach Süd vertiefende Meer, wie der petrographische Charakter seiner Sedimente, sprechen gegen eine Küste im Süden. Dass dort eine Erhebung im Meeresboden war, geht daraus hervor, dass die Ablagerungen plötzlich abbrechen, doch konnte nirgends die Contactzone festgestellt werden, die allein entscheiden könnte, wie die Verhältnisse am Rande dieses, wie wir angenommen haben, grösstentheils submarinen centralalpinen Höhenzuges beschaffen waren. Auffallend genug ist das Vorkommen von Cephalopoden in der Nähe desselben, was wohl für seinen submarinen Charakter sprechen würde, zumal die meisten Arten sich auch im südlichen Meeresbezirk wiederfinden und dort ebenfalls in der inneren Zone angetroffen werden.

Nach dieser Epoche der Raibler Zeit scheint wiederum eine Senkung stattgefunden zu haben, die aber dieses Mal in gleicher Weise die vindelicische Landzunge und das böhmische Massiv betraf, und anscheinend während der ganzen Dauer der Ablagerungen der Torer Schichten mit einigen Unterbrechungen andauerte. Klastisches Material wurde nur in sehr geringem Maasse ins Meer geführt, es überwiegen dagegen kalkige und dolomitische Bildungen.

Ausserordentlich interessant ist die weite Verbreitung der Austern, die an einigen Stellen echte Austernbänke bilden (Haller Anger. Schwarzache bei Ruhpolding etc.).

Dieses ungemein zahlreiche Auftreten von Austern, ferner die Rauhewacken- und Gypsbildung am Nordrande der Alpen und der auffallende Mangel an klastischem Material, deuten darauf hin, dass der mittlere Theil des nordalpinen Meeresbodens nicht in dem Maasse von der Senkung in Mitleidenschaft gezogen wurde, wie die Küste und die ihr zunächstliegenden Gebiete. Mit den Austern finden sich häufig zahlreiche Kalkalgen (Sphaerocodien), doch scheinen letztere nur auf den unteren Horizont des Schichtencomplexes beschränkt zu sein. Die Fauna ist eine ziemlich reiche. Ausser den Austern und *Placunopsis* überwiegen *Pecten* und *Gonodus*; Echinodermen sind sehr häufig und Glieder von *Pentacrinus* können ganze Bänke bilden. Brachiopoden werden zahlreicher und *Lingula* scheint massenhaft im Meere gelebt zu haben, da man ihre Schalentrümmer sehr oft findet. Auch Gastropoden und unter ihnen die Dentalien sind nicht selten. Bemerkenswerth ist ebenfalls das häufigere Vorkommen von einzelnen Fisch- und Saurierresten, zugleich auch von Koprolithen (die von Pichler [Verhandl. 90, pag. 93] als *Lepidolus*-Zähne gedeuteten organischen Reste sind solche).

Die Ostreenkalke fehlen in Graubünden und Vorarlberg, beginnen in der Gegend von Vils, reichen wie die anderen Horizonte nach Süden bis an den Inn, und schlagen von dort an nach Salzburg zu eine nordöstliche Richtung ein. Während sie in der nächsten Umgebung von Salzburg zu fehlen scheinen (es kommt die bereits erwähnte Bucht zum Vorschein), sind sie östlich davon wieder typisch

entwickelt und reichen meist bis hart an den nördlichen Rand der Kalkalpen herauf. Im Süden bleiben sie etwas gegen die tiefer hereinreichende Sandsteinzone zurück. Ihre Hauptentwicklung liegt im westlichsten Theil der Nordalpen ziemlich weit südlich, während sie im Osten sich ungefähr an die Mittellinie der Verbreitung der Raibler Schichten hält. Westlich und nördlich treten an ihre Stelle Rauhwackenbildungen und häufig auch Gyps, der im östlichen Theil ganz zu fehlen scheint, d. h. die Zone ist nicht aufgeschlossen. Im Süden befinden sich in diesem Horizont Dolomite oder Kalke, die sich in nichts von den nächstjüngeren Sedimenten des Hauptdolomites etc. unterscheiden.

Wir haben also in der Nähe der vermuthlichen Küste Rauhwacken und Gyps, dann Austernkalke, schliesslich in der südlichen Randzone vorwiegend Dolomit.

Längs der Küste, welche im Wesentlichen denselben Verlauf gehabt haben dürfte, wie jene während der Ablagerung des Horizontes *a*, befanden sich augenscheinlich Lagunen. In grösserer Tiefe siedelten sich zahlreiche Austern an, die an geeigneten Plätzen ganze Bänke bildeten. Zugleich wucherten die Algen, die hier in geringeren Tiefen geeignete Existenzbedingungen gefunden zu haben scheinen. Auffallend bleiben nur die *Pentacrinus*-Rasen, die wir annehmen müssen, da in den unteren Schichten dieses Horizontes einige Bänke ganz von ihren Stielgliedern erfüllt sind. Die jetzt lebenden Vertreter dieser Gattung halten sich nur in sehr bedeutenden Tiefen auf. Von den Raibler Formen können wir das kaum annehmen, oder wir müssten ganz gewaltige Oscillationen von kurzer Dauer voraussetzen. Gegen solche spricht nicht allein der Charakter der Sedimente, welcher in den Ostreebänken der gleiche bleibt, sondern besonders der Umstand, dass Pentacriniten in Gesellschaft von Austern und in den früheren Perioden mit den Sphaerocodien zusammen vorkommen. Es scheint daher, dass die Crinoiden während der Trias, überhaupt in den älteren Formationen sich in verhältnissmässig seichten Gewässern aufgehalten haben und sich erst in den heutigen Meeren unter veränderten Bedingungen in grössere Tiefen zurückgezogen haben.

Am Rande des centralalpiner Rückens, wo die rein dolomitischen oder kalkigen Sedimente in der Facies des Hauptdolomites etc. auftreten, fehlt eine Fauna gänzlich. Es ist wahrscheinlich, dass das Meer hier noch tiefer war und vorherrschend Kalkalgen den Meeresboden bedeckten, welche in erster Linie zur Bildung der Ablagerungen beitrugen, aber als solche nicht erhalten wurden.

Wie bereits angedeutet wurde, ist die Küste des böhmischen Massivs und seines vindelicischen Ansläufers nach Norden gerückt, der Verlauf derselben aber der gleiche geblieben. Wir finden die gleiche Bucht in der salzburgischen Gegend und die gleichen nach Süden greifenden Schenkel der Küste im Westen, wie im Osten ähnlich wie zur Zeit der Ablagerung des Horizontes *a*.

Während, wie wir gesehen haben, im Norden die Verhältnisse ziemlich einfach und leicht zu verfolgen waren, bieten sich uns im Süden bedeutendere Schwierigkeiten schon allein dadurch, dass die Raibler Schichten hier unvollkommen bekannt sind.

Es scheint, als ob die Schwankungen des Bodens hier grösstentheils durch vulkanische Eruptionen ausgelöst wurden, denn deren Producte nehmen einen wesentlichen Antheil an dem Aufbau der Schichten. Die Gegensätze im petrographischen Charakter der einzelnen Horizonte und in ihren Faunen, wie wir sie im Norden kennen gelernt haben, fehlen hier im Allgemeinen. Ferner ist es ganz unmöglich die südliche Küstenlinie festzustellen, da wir auch nicht die geringsten Anzeichen für eine unmittelbare Nähe derselben haben.

Die Unebenheiten des Meeresbodens, welche durch die zahlreichen vulkanischen Eruptionen während der Cassianer Epoche entstanden waren, sind scheinbar fast ganz durch die Decke des Schlerndolomites und seiner Aequivalente ausgeglichen worden. Bei Einbruch der Raibler Zeit muss der Meeresboden verhältnissmässig eben gewesen sein, denn sonst wäre die concordante Ueberlagerung der Raibler Schichten über die älteren Sedimente nicht recht zu erklären. Dieselbe steht im stricten Gegensatz zur Korallenrifftheorie, die wohl nach den neueren Untersuchungen von Rothpletz (Geol. Querschnitt durch die Alpen, 1894, pag. 52) unhaltbar geworden ist.

Zur Beurtheilung, ob und wo wir eine Küste zu Beginn der Raibler Ablagerungen anzunehmen haben, ist es wichtig, die Verbreitung und Ausbildung des Schlerndolomites etc. als zeitliches Aequivalent des Wettersteinkalkes des Nordens näher zu besprechen.

Der Wettersteinkalk oder -Dolomit weist die grösste Mächtigkeit in der Nähe des centralalpinen Rückens auf. Er fehlt in Graubünden und Vorarlberg, ist am Nordrande der bayerischen Alpen nur wenig mächtig und fehlt in der nördlichsten Randzone der niederösterreichischen Alpen ebenfalls. Er verschwindet also in der Nähe der Küste (böhmischer Massiv) oder von Erhebungen im Meeresboden (vindelicischer Rücken). Während er nach Norden zu allmählich auskeilt, bricht er am centralalpinen Rücken jääh ab, denn Wettersteinkalk ist nie mit Sicherheit in den centralalpinen Schollen nachgewiesen worden. Es ist diese Erscheinung dadurch zu erklären, dass im Norden der Meeresboden, wie wir es auch zur Zeit der Raibler Sedimente eben kennen gelernt haben, sich nur allmählich nach Süden senkte, der centralalpine Rücken dagegen steil emporragte.

Ganz gleiche Verhältnisse sind im Süden. Die grösste Mächtigkeit des Schlerndolomites fällt wieder an den Rand des Centralmassivs, während er nach Süden allmählich auskeilt. Seine südliche Grenze ist keine einfache, sondern einzelne Zungen greifen tiefer nach Süden, ganz ebenso wie es in den österreichischen Voralpen nach den neueren Untersuchungen von Bittner der Fall zu sein scheint, nach dessen Angaben der Wettersteinkalk als solcher nur local vorkommen soll.

Nach Analogie mit dem Norden, müssen wir schliessen, dass auch hier im Süden, d. h. dort wo der Horizont des Schlerndolomites verschwindet, eine Bodenerhöhung nicht weit entfernt war. Ob diese Bodenerhöhung durch die Hebung, welche die Raibler Zeit einleitete, zu Land wurde, ist nicht nachzuweisen, da klastisches Material, das von demselben herrühren könnte nicht bekannt ist. Alles nicht kalkige Material, das wir hier in der Raibler Schichte finden, stammt

von den vulkanischen Massen gleichen Alters, vielleicht auch früherer Epochen. Die Schlammmassen, die in der Lombardei, im südlichen Friaul und Kärnten viel zur Bildung von Sedimenten in der unteren Abtheilung beigetragen haben, stammen möglicher Weise von einem Festlande her, das wir in der jetzigen Po-Ebene und im nördlichen Theil des adriatischen Meeres zu suchen haben. Für die Nähe eines solchen sprechen vielleicht die wohl erhaltenen Reste von Tintenfischen und von zahlreichen Pflanzen in den Schieferen von Raibl, ebenso die in ihnen vorkommenden Korallenbänke. Die meist kohligten Fragmente von Pflanzen, die in den tuffigen Ablagerungen sehr häufig sind, dürften wohl von Pflanzen herrühren, welche einzelne aus dem Meere hervorragende Vulkankegel bedeckten, deren Existenz durch in der Nähe befindliche ausgesprochene Littoralbildungen, wie z. B. am Schlern, sehr wahrscheinlich wird. Diese kohligten Trümmer fehlen stets dort, wo in Folge der grösseren Entfernung von Eruptioncentren, und voraussichtlich auch wegen der grösseren Tiefe rein kalkige oder dolomitische Sedimente die tuffig-sandigen vertreten.

Im Allgemeinen finden wir, dass im Süden die Raibler Schichten, auch abgesehen von den Tuffmassen, sehr mächtig sind, während sie im nördlichen Theil des Gebietes zusammenschrumpfen. Westlich von Friaul überwiegt die sandig-tuffige oder mergelig-kalkige Facies mit der ihr eigenthümlichen Fauna, östlich die schieferig-kalkige, welche nördlich von den Karawanken eine nordalpine Fauna enthält.

Die vulkanischen Ausbruchcentren zu Beginn der Raibler Zeit müssen wir in der Gegend von Predazzo, Recoaro, Val Trompia und Val Sabbia suchen, während kleinere Ausbrüche am Schlern, an der Mendel, bei Cles etc. erfolgten. Die Fortdauer der Schlerndolomitbildung fand im nördlichen Theil von Südtirol statt und wurde nur in der Erstreckung der Augitporphyre und ihrer Laven und Tuffe unterbrochen, wie es am Deutlichsten an der Schlernklamm zu beobachten ist.

Die Niveauschwankungen können hier also keine beträchtlichen gewesen sein. Das Meer muss ebenfalls ganz dieselbe Tiefe besessen haben, wie in der vorhergehenden Epoche. In der Lombardei lagen die Verhältnisse wesentlich anders. Schon gegen Ende der Esinokalkperiode sind keine continuirlichen Ablagerungen mehr vorhanden, was durch die starke Bankung der obersten Lagen bemerklich wird, die meist, wie z. B. bei Recoaro, Hornsteine führen. Der Uebergang in die Raibler Schichten ist mit Ausnahme der Gegenden, wo vulkanische Eruptionen stattfanden oder Tuffe zur Ablagerung kamen, ein ganz allmählicher und eine scharfe Grenze kaum zu ziehen. Es scheinen also hier ebenfalls wie in Südtirol nur Eruptionen Veränderungen hervorgerufen zu haben, und eine unmittelbare Hebung, wie wir sie in den Nordalpen kennen gelernt haben, scheint nicht vorzuliegen.

Eine solche dürfte in Friaul und im ganzen Osten stattgefunden haben, denn dort ist der Uebergang von der Dolomitfacies in die kalkig-schieferige ein ganz plötzlicher. Bei Raibl treten zugleich auch die ersten Pflanzen auf. Die Flora weicht nach Stur (Sitzber. d. Akad. Wien, 1885, XCI. pag. 101) von jener der Lunzer Schichten wesentlich ab. Sie besteht aus folgenden Arten: *Rhacopteris raiblensis*

Stur, *Speirocarpus* cfr. *Rütimeyeri* Heer sp., *Danaeopsis* cfr. *marantacea* Presl. sp., *Clathropteris* sp., *Sagenopteris* sp., *Equisetum arenaceum* Jaeg., *Equis. strigatum* Br. sp., *Dioonites pachyrrachis* Schenk sp., *Cycadites Suessi* Stur, *Pterophyllum Bronni* Schenk, *Pter. giganteum* Schenk, *Pter. longifolium* Brong. sp., *Pter. Sandbergeri* Schenk, *Voltzia raiblensis* Stur, *V. Haueri* Stur, *V. Foetterlei* Stur, *Cephalotaxites raiblensis* Stur, *Carpolites* sp. Schenk. Wenn die Flora auch von jener der Lunzer Schichten verschieden ist, so sind doch in ihr die typischen Formen der Lettenkohle *Equisetum arenaceum* und *Pterophyllum longifolium* enthalten, also Arten, die eine weite Verbreitung aufweisen. Der abweichende Charakter der Flora gelte schon daraus hervor, dass dieselbe etwas älter ist, als jene von Lunz, ein Umstand, der insofern wichtig ist, als Pflanzen im Allgemeinen für wenig mutationsfähig gehalten werden. Zugleich mag ja auch, wie Stur angenommen hat, der südlichere Standpunkt auf die Gestaltung der Flora von Einfluss gewesen sein. Ist dies der Fall, so würde auch dieser Grund für eine südlich von Raibl gelegene Küste sprechen, an die wir jedenfalls den Ursprungsort der Pflanzen verlegen müssen, denn gegen eine Einschwemmung von Norden her sprechen schon allein die dort befindlichen tieferen Meerestheile.

In Südsteiermark und in dem nördlichen Theil von Kärnten sind ganz dieselben Erscheinungen, wie in der südlichen Zone der österreichischen Kalkalpen. Es ist daher schwer zu entscheiden, ob die Flachsee des Raibler Meeres, gleich bei Beginn der Raibler Zeit dorthin vorgedrungen war oder erst während der Bildungen des Horizontes *c*. Mit dem Beginn dieses Horizontes wird durch die gleichmässige Vertheilung der Fauna und dem guten Erhaltungszustand derselben das Bild übersichtlicher.

An einzelnen nicht näher zu bestimmenden Orten scheinen Vulkankegel aufgeragt zu haben, deren Kuppen aus dem seichten Meere herausragten. Sie haben einen grossen Theil des klastischen Materiales geliefert, das in Form von kleinen Geröllen weit verbreitet ist und sowohl am Schlern, wie auch in Comelico nachgewiesen ist.

Am Schlern sind es nach meinen Beobachtungen zweifellos zersetzte Augitporphyrgerölle, wahrscheinlich auch in Comelico, wo ausserdem noch Quarzgerölle, ebenso wie an der Mendel anzutreffen sind. Dass diese Kuppen aus dem Meere hervorragten, geht nicht allein aus dem durch Brandung zerkleinerten und abgerollten Material hervor, sondern auch aus den mit demselben herabgeschwemmten Pflanzentrümmern, die überall dort zu finden sind, wo keine rein dolomitische Ausbildung vorliegt, also wo der Detritus hingetragen wurde, d. h. dort, wo auch die Fauna auf eine Seichtwasserbildung schliessen lässt.

Am belehrendsten ist in dieser Hinsicht das Schlernplateau. An der rechten Seite der Klamm, wo die vielfach aus Sphaerocodien oder Schalenfragmenten gebildeten Kalkbänke in bunter Wechsellagerung mit Mergeln abwechseln, welche durch Eisenpartikelchen grellroth gefärbt wurden, sind die Gerölle vulkanischer Gesteine ungemein häufig. Zugleich ist dort eine Colonie von Bivalven wie *Myophoria Kofersteini*, *M. fissidentata* und *Pachycardia Haueri* und *Trigonodus* zu beobachten.

Kohlige Pflanzenreste sind häufig. Die mit sehr starkem kalkigen Panzer versehene *Glyphaea tantalus* stammt von dieser Stelle. Links von der Klamm überwiegen Gastropoden und *Pachycardia*. Etwas östlicher wird *Trigonodus rablensis* häufiger. Dann treten in eisenschüssige Letten eingebettete Bohmerze auf, an die sich echte Korallenrasen von *Thecosmilia Rothpletzi* anschliessen, die von einem röthlich gefärbten dolomitischen Sand zugedeckt sind. Noch weiter östlich liegen in diesen dolomitischen Sanden zahlreiche wallnussgrosse Knollen, die wohl von Sphaerocodien herkommen dürften.

Die abgerollten, ungemein dicken Gastropoden und Bivalvenschalen, die Gerölle, ferner die kohligen Pflanzenreste und zahlreichen Kalkalgen und schliesslich der mit dickem Kalkpanzer versehene Krebs weisen auf Bildungen hin, die in einem sehr seichten Wasser stattgefunden haben, wo, wenn vielleicht nicht Brandung, so doch ein kräftiger Wellenschlag bemerkbar war.

Die in unmittelbarer Nähe befindlichen Korallenrasen deuten ebenso wohl auf eine geringe Tiefe, wie auf eine stärkere Bewegung des Meeres hin (dolomitischer Sand!). Weiter östlich sind die Sedimente entweder dolomitisch oder sandig-mergelig und führen ungefähr dieselben Bivalven d. h. ausschliesslich solche, wie am Schlern. Die Tiefe des Meeres muss also hier keine gleichmässige gewesen sein. Im Westen sind theils tuffige Ablagerungen, theils dolomitische ohne Fossilien, ein Zeichen von rasch wechselnden Tiefenverhältnissen, ohne dass die äusseren Bedingungen die Ansiedelung einer reichen Fauna ermöglicht hätten.

Sowohl bei Predazzo, wie bei Recoaro und Val Trompia deutet die verschiedenartige Beschaffenheit der vulkanischen Gesteine vom Raibler Alter auf Eruptionen in dieser Epoche hin. Bezeichnend ist, dass in unmittelbarer Nähe der Eruptionsstellen sich keine Fauna angesiedelt hat, ein Beweis dafür, dass die vulkanische Thätigkeit noch nicht ganz erloschen war, sondern sich von Zeit zu Zeit wiederholte. Diese Erscheinung steht im directen Gegensatz zu den Beispielen aus der Cassianer Zeit, während welcher sich oft in den Tuffen eine reiche Fauna angesiedelt hat (Wengener Facies) und die dafür sprechen, dass meist nach dem ersten Ausbruch die vulkanischen Erscheinungen abgeschlossen waren.

In der Lombardei war das Meer reich an schlammigen Substanzen, wodurch wahrscheinlich der vorwiegend mergelige Charakter der Sedimente bedingt wurde. In der Nähe von Eruptioncentren oder Vulkankegeln wurden sandige Tuffe zur Ablagerung gebracht. Sandsteine treten nur local auf (Val Brembana). Im westlichen Theil sind nur Schiefer und Bänderkalk mit Myoconchen vorhanden. Die Fauna, welche abgesehen von den für die Schlammfacies charakteristischen Myoconchen die gleiche bleibt (*Myophoria Kefersteini*, *M. Whateleyae*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Trigonodus rablensis* etc.) stimmt in den Grundzügen vollständig mit jener vom Schlern überein. Kalkalgen scheinen zu fehlen. Wahrscheinlich war der schlammige Boden zu ungünstig für ihr Fortkommen. Das Meer muss hier etwas tiefer gewesen sein als z. B. am Schlern (ausgenommen die Sand- und Tuffablagerungen), der Meeresgrund aber schlammig.

Im westlichen Theil von Friaul, in Comelico und den benachbarten Gebieten von Südtirol wurde der Horizont *c* durch Sandsteine eingeleitet, die am Forni di Sopra durch ihre discordante Schichtung auf die Nähe einer, wenn auch kleinen Küste schliessen lassen. Dass diese Küste ein ehemaliger Vulkankegel war, geht aus den Porphyrgeröllen hervor. Die Sande sprechen für einen Quarzporphyr, wie er z. B. bei Recoaro zur Raibler Zeit aus dem Erdinnern hervorgedrungen ist. Die folgenden Ablagerungen deuten auf gleiche Tiefenverhältnisse des Meeres, wie in den anderen Gebieten hin. Zum Schluss finden sich ganz gleiche Sandsteine ein (Harada 11), aber in grösserer Mächtigkeit, ein Umstand, der sowohl durch eine unterdessen erfolgte Bildung eines neuen Vulkankegels wie durch eine Hebung eines Theiles des Meeresgrundes, an dem sich vulkanische Gesteine befanden, erklärt werden kann.

Im östlichen Theil von Friaul und in der Umgegend von Raibl befinden sich ganz gleiche Ablagerungen, wie in der Lombardei, mit dem Unterschiede, dass die Fauna einige Abweichungen zeigt. Es fehlen vor allen Dingen die Myoconchen. Kohlige Pflanzenreste sind überall häufig und weisen zugleich mit den Korallen-, Bivalven- und Gastropodenbänken auf Flachwasserbildungen des Meeres hin.

Nördlich von den Karawanken finden wir ganz gleiche Ablagerungen, wie in den Nordalpen. Sphaerocödienbänke stellen sich in den Mergeln und Schiefeln ein und zugleich mit ihnen die charakteristische Fauna des Horizontes *c* der Nordalpen. *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, Cidaritenstacheln, *Spiriferina gregaria*, *Nautilus Sauperi*, *Carnites floridus*, *Halobia rugosa* sind die wichtigsten Arten. Nach den für das nordalpine Meer auseinandergesetzten Gründen müssen wir hier eine Meerestiefe bis zu 100 Metern voraussetzen. Es lässt dieselbe darauf schliessen, dass das Meer z. B. bei Raibl, wo Kalkalgen nicht vorkommen, eine wesentlich geringere Tiefe besass.

Wie bereits in dem speciellen Theil erwähnt wurde, hat v. Mojsisovics zur Erklärung des Facieswechsels (nordalpine: Cardita-Schichten; südalpine: mit *Myophoria Kefersteini*) einen Urgebirgsrücken von Sillian längs der Karawanken nach Osten construirt. Ein solcher ist aber jedenfalls nicht vorhanden gewesen, da beide Faciesentwicklungen wenn auch nicht direct zusammenhängen, so doch hart aneinanderstossen (nächste Entfernung nach Teller 3 Kilometer). Der schwerwiegendste Einwand gegen die Annahme eines Urgebirgsrückens liegt aber darin, dass die in nordalpinen Facies entwickelten Bleiberger Schichten auf eine grössere Tiefe des Meeres hinweisen, als die analoge Schichtengruppe bei Raibl. Das widerspricht direct der Mojsisovics'schen Voraussetzung, zumal, da hier dieselbe Aufeinanderfolge der Facies mit zunehmender Tiefe, aber nur in umgekehrter Richtung (von Süd nach Nord) vorliegt, wie in den Ablagerungen des nördlichen Raibler Meeres. Da die Fauna, wie wir oft genug zu beobachten Gelegenheit hatten, in erster Linie an bestimmte Facies gebunden ist, so darf uns ein solcher Wechsel, der sicherlich nicht so schroff erscheinen würde, falls die Fauna des gleichen Horizontes bei Raibl genau genug bekannt wäre, nicht Wunder nehmen (*Cardita crenata* kommt z. B. in

Friaul vor). [Der Zusammenhang der nordalpinen mit der südalpinen Fauna ist ja ohnedies nach den heutigen Kenntnissen eng genug.

Während der petrographische Charakter der Sedimente des Horizontes *c*, ebenso wie seine Fauna verschiedene, zum Theil fundamentale Abweichungen gegenüber jener des nördlichen Meerestheiles zeigen, überrascht die vollständige Uebereinstimmung zwischen dem Norden und Süden während der Torer Zeit.

Wir haben hier ebenfalls dreierlei Facies: Rauhwaacken und Gyps, Ostreenkalke, d. h. kalkig-mergelige Ablagerungen und schliesslich Dolomite.

Es müssen also unbedingt ganz gleiche Verhältnisse im südlichen Meeresgebiet geherrscht haben, wie im nördlichen. Der Grund dieser Analogie ist ein ganz einfacher, nämlich der, dass keinerlei vulkanische Thätigkeit mehr im Süden stattfand, die allein die Abweichungen in Facies und Fauna in den früheren Perioden hervorrief. Dieses ist eine sehr beachtenswerthe Thatsache, die mehr wie alle anderen Gründe für einen unmittelbaren Zusammenhang des nördlichen und südlichen Raibler Meeres spricht.

Mit *Ostrea montis caprilis* erscheint die ganze Fauna, welche wir im Norden kennen gelernt haben mit dem einzigen Unterschiede, dass *Astarte Rothhorni*, welche im Norden (Nordtirol und Bayern) im Horizont *c* eine grosse Rolle spielte, im Süden bei Raibl in den Torer Schichten den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht.

Die Ostreenkalke sind im südlichen Kärnten in der nächsten Umgebung von Raibl und im östlichen Theil von Friaul entwickelt. Ganz isolirt ist das kleine Gebiet von Heiligkreuz—Lagazuoi—Valparolapass—Falzarego und Cortina, in welchem *Ostrea montis caprilis* echte Austernbänke bildet. Dieses Gebiet liegt zwischen der dolomitischen Zone im Westen und Süden und der Rauhwaacken- und Gypszone im Osten und Norden.

Südlich von Raibl in Krain sind Torer Schichten nicht nachzuweisen. Im Norden, d. h. nördlich von den Karawanken scheint *Ostrea montis caprilis* zu fehlen, doch müssen die kalkigen Bänke, welche zwischen den Bleiberger Schichten (Horizont *c*) und dem Hauptdolomit liegen, wohl für Torer Schichten angesehen werden. Nördlich von Klagenfurt verschwinden auch diese im Dolomit, ganz ebenso wie in der südlichen Zone der NO-Alpen.

In ganz Südtirol mit Ausnahme des erwähnten Gebietes und den östlich und nördlich von demselben gelegenen Theilen sind die Torer Schichten dolomitisch entwickelt. Erst in der südlichen Randzone, in der Lombardei beginnen sie mit mergeligen und kalkigen, zuweilen auch sandigen Sedimenten, welche *Pecten filusus*, Gervilleien etc. aber keine Austern führen. Rauhwaacken und Gyps dominiren in den höheren Horizonten auch hier.

Fassen wir alles zusammen, so erkennen wir, dass in der Umgebung von Raibl, das östliche Friaul mit eingerechnet, und in dem Gebiet von Heiligkreuz bis Cortina nicht allein das Meer tiefer, sondern auch bewegter war, als dort, wo eingeschlossene Gewässer die Ablagerung von Rauhwaacken und Gyps begünstigten.

Interessant ist einerseits das Auftreten dieser Bildungen am Dürrenstein, d. h. hart am Rande des centralalpinen Höhenrückens und der Verlauf derselben durch das Gebiet von Comelico nach Süden, andererseits in der Lombardei, d. h. in der südlichen Randzone, während im westlichen Südtirol nur dolomitische Bildungen vor sich gegangen sind. Wir müssen also hier grössere Meerestiefen annehmen, jedenfalls gleiche Bedingungen, wie sie zur Zeit der Ablagerungen des Schlerndolomites vorhanden und später für die analoge Bildung des Hauptdolomites erforderlich waren.

Klastisches Material ist ebensowenig ins Meer geführt worden, wie im Norden. Dies deutet in gleicher Weise auf eine Senkung der südlichen Küste wie auf eine geringe Hebung im centralen Theil hin, durch welche die Gypsbildungen in der Nähe des centralalpinen Rückens auch leichter erklärt werden können. Dass diese Senkung im Süden, d. h. in der Nähe der muthmasslichen Küste am stärksten wirkte, beweist das Ueberwiegen der kalkigen Sedimente und ihre reiche Flachsee-Fauna. Wiederum zeigt es sich, dass dort, wo keine vulkanischen Ausbrüche in früheren Horizonten stattgefunden haben, wie im östlichen Theil (Raibl etc.), die Wirkung der Bodenschwankungen (d. h. in diesem Falle der Senkung) am Deutlichsten zum Ausdruck kommen. In der Lombardei schliessen sich an anfänglich kalkig-mergelige Bildungen Rauhacken und Gyps an, während im südlichen Kärnten und östlichen Friaul erstere bis zu dem Eintritt der Sedimente des Hauptdolomites andauern. Sphaerocodien fehlen in den Torer Schichten der Südalpen, was auf ein seichteres Meer als im Norden schliessen lässt.

Im Lienz-Villacher Gebiet sind Torer Schichten ebensowenig wie die älteren Raibler Ablagerungen nachgewiesen. Die Sedimente des Raibler Meeres dürften also nicht so weit nach Norden gereicht haben, zumal die Diploporen-Dolomite wahrscheinlich rhätischen Alters sind.

VII. Beziehungen zu gleichaltrigen Ablagerungen.

In erster Linie ist es von Wichtigkeit festzustellen, in welchem Verhältniss die Raibler Schichten zu den Ablagerungen des benachbarten Triasmeeres nördlich vom vindelicischen Rücken standen und welche Schichten wir dort als gleichaltrige Bildungen ansehen müssen.

Wir haben gesehen, dass in den Alpen, d. h. dort, wo Raibler Schichten als solche entwickelt sind, dieselben allenthalben durch Littoralbildungen eingeleitet wurden, welche mit geringen Unterbrechungen während der ganzen Raibler Zeit angedauert haben und sich durchaus von den rein kalkigen oder dolomitischen Sedimenten des Wettersteinkalkes etc. unterscheiden.

Ferner wurde nachgewiesen, dass in der unteren Abtheilung der Raibler Schichten, d. h. in den Horizonten *a* und *c*, Sandsteine und Schiefer auftreten, welche sowohl in der nördlichen wie in der südlichen

Randzone häufig Pflanzenreste führen und an einzelnen Orten eine reiche Flora geliefert haben.

Die Flora, welche sich in den internationalen Arten mit jener der Lettenkohlengruppe Deutschlands deckt, veranlasste schon in früherer Zeit die Forscher, diese littoralen Ablagerungen für Aequivalente des Lettenkeupers anzusehen.

Da ich schon 1888 bei der Besprechung der unteren Grenze des Keupers (Jahrb. 1888, pag. 69) die historische Entwicklung dieser Frage beleuchtet habe, so brauche ich hier nicht weiter darauf einzugehen.

Ich kam damals zu dem Ergebniss, dass die Lettenkohlenpflanzen führenden Horizonte nur in den Raibler Schichten vorkämen und dieselben somit zur Lettenkohlengruppe gehören müssten. Nachdem meine Untersuchungen in jeder Beziehung bestätigt worden sind, können darüber keine Zweifel mehr obwalten.

Aus den vorhergehenden Capiteln dieser Arbeit geht hervor, dass die pflanzenführenden Sedimente in der unteren Abtheilung der Raibler Schichten vorwiegen.

Während der Horizont *a* nur in der nächsten Nähe des vindelicischen Rückens und bei Raibl Pflanzen führt, ist der Horizont *c*, in welchem auch die Lunzer Schichten liegen, überall mit Ausnahme der nächsten Umgebung des centralalpinen Rückens sehr reich an denselben.

Ich betrachte demgemäss die ganze untere Abtheilung der Raibler Schichten als Lettenkohlengruppe.

Da die Flora anerkanntermaassen in den leitenden Arten mit jener der ausseralpinen Lettenkohlengruppe übereinstimmt und wohl nur geographische Unterschiede einige Abweichungen verursacht haben, dürfte es wohl nicht nothwendig sein näher auf dieselbe einzugehen.

Aber nicht allein die Flora, sondern auch die Fauna, soweit sie unter gleichen Bedingungen existirte und erhalten wurde, wie jene im Norden des vindelicischen Rückens, was z. B. in der Umgebung von Lunz in Niederösterreich der Fall war, weist Vergleichspunkte mit der Fauna des ausseralpinen Gebietes auf, welche bei der Armuth und dem schlechten Erhaltungszustand der letzteren sehr ins Gewicht fallen.

Anoplophora lettica, *Mastolonsaurus giganteus* sind Formen, welche beiden Gebieten gemeinsam und sehr bezeichnend sind. *Ceratodus Sturii* ist mit *C. Kaupii* nahe verwandt, ebenso *Anoplophora recta* mit *A. brevis*. Auch *Estheria minuta* ist von Stur aus der Lunzer Gegend angeführt worden.

Dazu kommen noch die beiden Käfer *Curculionites* und *Glaphyroptera*, welche Heer aus dem Horizont *c* bei Vaduz beschrieben hat und sich im *Anoplophoren*-Sandstein (erstere auch über dem Hauptsandstein) Unterfrankens wiederfinden, obwohl es hier bei dem mangelhaften Erhaltungszustand der Exemplare unmöglich war, eine Artenbestimmung vorzunehmen.

Dass die übrige Fauna wesentliche Unterschiede zeigt, ist sehr leicht erklärlich. In Deutschland dauerte die Muschelkalkfauna genau in demselben Maasse fort, wie in den Alpen die Cassianer Fauna. Da

beide Faunen ein nahezu gleiches Alter besitzen und nur durch Verhältnisse, die an anderer Stelle besprochen werden sollen, eine verschiedene Gestaltung erhielten, ist es nicht im Geringsten wunderbar, wenn die schon zur Zeit des mittleren Muschelkalkes getrennten Thierkreise ihren verschiedenen Charakter auch zur Lettenkohlenzeit beibehielten. Dass bei gleichen äusseren Bedingungen sich auch übereinstimmende Formen einstellen und überwiegen, konnten wir z. B. bei Lunz sehen.

Die Hebung, welche den vindelicischen Rücken zum sumpfigen Lande machte und das böhmische Massiv nach Süden vorschob, zugleich im ganzen östlichen alpinen Gebiet einen fundamentalen Wechsel in der Facies herbeiführte, muss natürlich in gleicher Weise die nördlich gelegenen Gegenden beeinflusst haben.

Der Zusammenhang der unteren Abtheilung der Raibler Schichten mit der Lettenkohlengruppe, welche in der gleichen Facies auf den Hauptmuschelkalk folgte, ist somit auch petrographisch gegeben.

Die angenommene Senkung, welche im alpinen Gebiet meist die Bildung einer Kalk- oder Dolomitbank, die z. B. bei Raibl ziemlich mächtig entwickelt ist, als Grenze gegen die Torer Schichten veranlasst hat, hat in Franken und Schwaben die Ablagerung des Grenzdolomites mit einer rein marinen Fauna zur Folge gehabt.

Ueber diesem Grenzdolomit beginnt der Keuper mit einer veränderten Fauna und mit ausgedehnten Gypsbildungen als Gypskeuper.

Ganz übereinstimmend mit diesen sind die weitverbreiteten Gypslager der Torer Schichten, welche in den östlichen Nordalpen ausschliesslich in der nördlichen Randzone, also in der Nähe der Küste sich vorfinden.

Aber nicht allein die petrographische Beschaffenheit weist mit Bestimmtheit auf eine zeitliche Aequivalenz beider Horizonte hin, sondern auch zwei Bivalven *Astarte Rosthorni* und *Myophoria Kefersteini*, auf deren Vorkommen hin Sandberger (N. Jahrb. 1866. pag. 34) schon 1866 die Raibler Schichten mit dem Gypskeuper verglich.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass beide Arten erst während der durch die vorhergehende Senkung (Grenzdolomit) bedingten Ueberfluthung des vindelicischen Rückens in den Norden eingewandert sind und dort fort kamen.

Dafür spricht, dass *Astarte Rosthorni* in den Nordalpen, — *Myophoria Kefersteini*, abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen, in den Südalpen, — an den Horizont *c*, also an den oberen Horizont der Lettenkohlengruppe gebunden sind und naturgemäss durch die vindelicische Land-Barrière zu jener Zeit an einer Einwanderung in das nördliche Triasmeer verhindert wurden. Das gänzliche Fehlen von *Myophoria Kefersteini* in dem ganzen Complex der Raibler Schichten der Nordalpen und von *Astarte Rosthorni* in den Torer Schichten der nordtiroler und bayerischen Alpen lässt sich nur dadurch erklären, dass die Faciesverhältnisse für ihr Fortkommen ungünstige waren, während sie für eine Reihe anderer Formen zur Weiterentwicklung genügten. *Astarte Rosthorni* ist dagegen in den Torer Schichten von Raibl ungemein häufig (auch *M. Kefersteini* soll nach Diener dort

vorkommen) und geht bei Stuttgart nach Fraas bis in den oberen bunten Keuper hinauf.

Es dürfte jetzt wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Torer Schichten dem unteren echten Keuper entsprechen.

Fassen wir alles Besprochene zusammen, so kommen wir zu folgenden wichtigen Resultaten, die in einer Tabelle zusammengestellt werden sollen, u. zw. habe ich zum Vergleich die benachbarten Gebiete Schwaben und Franken einerseits und Nordtirol und Bayern andererseits gewählt.

Oberer Muschelkalk.

Wettersteinkalk.

Hebung mit folgenden Littoralbildungen:

Lettenkohlen- gruppe mit Muschelkalkfauna und klasti- schen Sedimenten und Pflanzen.	Cardita-Schichten mit Cassianer Fauna im Hori- zont <i>a</i> und einer Mischfauna in <i>c</i> . Sandsteine und Pflanzen.
---	---

Vorübergehende Senkung.

Grenzdolomit.

Untere Kalkbank der Torer Schich-
ten (Zwischendolomit bei Raibl).

Unbedeutende Hebung.

Unterer Gypskeuper etc.
Muschelkalkarten treten zurück.

Gyps u Rauhvaccken oder Ostreen-
kalke der Torer Schichten.
Cassianer Arten treten zurück.

Es braucht wohl hier nicht weiter ausgeführt zu werden, dass im Norden das Meer während der Lettenkohlenzeit flacher war, als im alpinen Gebiet, dagegen zu Beginn des Keupers ganz ähnliche Tiefenverhältnisse vorlagen, jedenfalls die Differenz keine so grosse war wie vorher.

Ob die obere Grenze der Torer Schichten mit jener des unteren Keupers zusammenfällt, oder ob noch ein Theil des mittleren Keupers in ihnen enthalten ist, lässt sich nicht feststellen und ist von keiner wesentlichen Bedeutung.

Nachdem festgestellt werden konnte, dass die Raibler Schichten sowohl die Lettenkohlengruppe wie den unteren Keuper enthalten, ist ein weiterer Vergleich mit Gebieten, in welchen letztere nachgewiesen sind, nicht von Nöthen. In den Alpen sind die Raibler Schichten fossilreich und typisch im Norden abgesehen von Graubünden und Vorarlberg nur in Nordtirol, Bayern und Oesterreich, im Süden von Südsteiermark und Kärnten an bis zur Lombardei entwickelt. Aus den übrigen Südwestalpen sind Raibler Schichten nicht bekannt.

Am Vierwaldstätter See ist ein interessantes Keupervorkommen von Stutz (N. Jahrb. 1890, II., pag. 94) beschrieben worden, doch ist nur der zu unterst liegende Gyps mit einiger Wahrscheinlichkeit

mit dem Gyps der Torer Schichten zu vergleichen. Die Rauhwacken-, Sandstein- und Dolomithorizonte, welche in dieser Reihenfolge zwischen dem Gyps und den Kössener Schichten liegen, dürften wohl den Hauptdolomit vertreten und sind dadurch interessant, dass die Facies den ausgesprochen ausseralpinen Charakter des Keupers trägt, was für einen näheren Vergleich mit dem Hauptdolomit von Bedeutung sein könnte.

In den französischen Alpen können wir nur den oberen Gyps, welcher über den Kalken oder Dolomiten (*Calcaires du Briançonnais Lory*, zum grössten Theil) liegt, für die Raibler Schichten beanspruchen (eine eingehende Schilderung der Trias findet sich bei Kilian, Bull. d. la Soc. géol. de France 3. Ser., Tome XIX, pag. 571, 1891). Derselbe wird von bunten Mergeln und dann vom Rhät überlagert. Da dieser Gyps, falls er von Raibler Alter sein sollte, nur mit dem gleichen Horizont der Torer Schichten in Vergleich gebracht werden kann, so fehlt die ganze untere Abtheilung, d. h. die Lettenkohle, während der Keuper nur durch den unteren, d. h. Gypskeuper vertreten wird. Dies ist sehr auffallend und zeigt, dass ein Vergleich nicht eher am Platze ist, als bis das genaue Alter der Triaskalke und Dolomite durch eine Fauna festgestellt worden ist. Es handelt sich in erster Linie darum, ob die *Calcaires du Briançonnais* Wettersteinkalk oder Hauptdolomit sind. Ersteres ist nach den bisher bekannten Fossilien: Crinoidenstielglieder, Gastropoden, auch Diploporen wahrscheinlich, letzteres aber nicht unmöglich.

In Süditalien (Lagonegro in Basilicata) und Sicilien sind neuerdings von de Lorenzo (Sul Trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata. Atti della R. Acc. d. Scienze di Napoli, 1892, Vol. V, Ser. 2, Nr. 8, pag. 36) die unter dem Hauptdolomit liegenden Kalke mit Hornsteinknollen und Halobien für die Raibler Schichten in Anspruch genommen. Aus diesen Schichten werden *Chondrites prodromus* Heer, *Posidonomya gibbosa* Gemmellaro, *Halobia sicula* Gemmellaro und *Halobia lucana* de Lorenzo angeführt. Es ist zwar möglich, dass dieser Complex, der von Kalk und Dolomit, welcher Diploporen aus der Gruppe der *annulata*, *Traumatocrinus ornatus* Dittmar sp., *Halobia Moussoni* Merian sp. etc. führt, und somit wahrscheinlich dem Wettersteinkalk entspricht, unterlagert wird, die Raibler Schichten der Alpen hier vertritt, doch scheinen mir die Hornsteinkalke ebenso wie in der Lombardei etc. eher als oberer Horizont der älteren Kalke und Dolomite aufgefasst werden zu müssen. Die Raibler Schichten wären dann dolomitisch entwickelt und in dem unteren Theil des sogenannten Hauptdolomites zu suchen. Faunistisch ist jedenfalls kein Beweis für ein Raibler Alter der Hornsteinkalke erbracht.

Das einzige Gebiet ausserhalb der Alpen, in welchem die oberen Raibler Schichten typisch entwickelt sind, ist dasjenige des Bakonyer Waldes. Sie sind dort von Böckh (Mittheilungen aus dem Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt, Bd. II, pag. 27—180) nachgewiesen worden. Böckh's „oberer Mergelcomplex“, der in zwei Zonen zerfällt, dürfte der oberen und unteren Abtheilung der Raibler Schichten entsprechen.

Die obere Zone mit *Ostrea montis caprilis*, *Pecten filusus*, *Avicula aspera*, *Gonodus Mellingeri*, *Terebratula aff. piriformis* Suess, *T. julica*

Bittner, T. Veszprimica Bittner, Waldheimia aff. Damesi Bittner, Spiriferina ex aff. fragilis Schloth. sp., Mentzelia ex aff. Mentzelii Dunck sp., Spirigera baldonica Bittner, Amphictina squamula Bittner etc., ist zweifellos mit den Torer Schichten in Parallele zu stellen, wenn auch die Brachiopoden zum Theile einen Muschelkalkcharakter besitzen.

Die untere Zone zeigt dagegen in ihrer Fauna keine Verwandtschaft mit derjenigen der unteren Abtheilung der Raibler Schichten, abgesehen davon, dass die Brachiopoden bekannten Cassianer Arten angehören. Es sind dies *Rhynchonella linguligera Bittner, Spirigera quadrifecta Münst. sp., Spirigera Wissmanni Münst. sp.*

Der Charakter der Fauna ist, wie wir sehen, genau derselbe wie im untersten Horizont der alpinen Raibler Schichten. Die Stellung der Füreder Kalke ist eine ganz unsichere. v. Mojsisovics hält sie für Cassianer Schichten (Jahrb. 1874, pag. 103), doch ist es nicht unmöglich, dass sie noch zum unteren Horizont der Raibler Schichten gehören, falls man sie nicht als zeitliches Aequivalent des Wettersteinkalkes ansehen will. Um die Frage zu entscheiden, ist es nothwendig, die Fauna genau zu kennen. Deshalb wird man mit einem endgiltigen Urtheil warten müssen, bis dieselbe genauer als bisher untersucht worden ist.

Jedenfalls weist die Torer Fauna darauf hin, dass das Raibler Meer zu dieser Zeit sich von dem Alpengebiet aus bis nach Ungarn hinein erstreckt hat.

In der beiliegenden Uebersichts-Tabelle sind die gleichalterigen Horizonte des germanischen und alpinen Gebietes neben einander gestellt worden.

Uebersichts-Tabelle.

	Nordtirol und Bayern		Vorarlberg	Graubünden	Niederösterreich		Nordkärnten	Raibl	Comelico	Südtirol		Recoaro	Lombardei				
	a) Norden	b) Süden			a) Norden	b) Süden				Schlern	Allgemein		Val Sabbia etc.	Val di Scalve			
Mittlerer Keuper	Hauptdolomit	Hauptdolomit und Dachsteinkalk	Hauptdolomit	Hauptdolomit	Hauptdolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit	Dachsteindolomit			
Unterer Keuper, sog. Gypskeuper	Gyps und Rauh- wacken, Kalkbänke.	Ostreenkalke mit Sphaerocodien etc.	Gyps und Rauh- wacken.	Dolomit, Rauh- wacken und Gyps?	Rauh- wacken oder meist Ostreenkalke (Opponitzer Kalke).	Dolomit.	Dolomit oder Kalke mit <i>Gonodus Mellingeri</i> , <i>Pecten filiosus</i> .	Ostreenkalke etc. (<i>Astarte Rosthorni</i>).	Gyps und Rauh- wacken.	Dolomitbänke mit Megalodonten	Dolomit oder Ostreenmergel oder Gyps und Rauh- wacken	Dolomit. Gyps?	Gypse und Rauh- wacken	Bunte Mergel, Gyps und Rauh- wacken. Kalkschiefer mit <i>Pecten filiosus</i> .			
Grenzdolomit	Kalkbänke.	Kalkbank mit <i>Terebratulina Paronica</i> .	?	?	?	?	Kalkbank.	Zwischendolomit.	Kalk.	Dolomit mit Korallen.	?	?	?	?			
Lettenkohlen- gruppe	Raibler Schichten (Cardita - Schichten)	Horizont c	Sandsteine, Kalk- bänken, Mergel und Schiefer mit Pflanzenresten, Kohlenflötzchen im Hohenschwängauer Gebiet.	Sandsteine, Mergel, Schiefer, Kalkbänke, Sphaerocodien- bänke, Horizont der <i>Myophoria fissidentata</i> , <i>Pecten Hollensis</i> , <i>Cardita crenata</i> , <i>Patella J. Boehmi</i> , <i>Tretospira multistriata</i> , <i>Carnites floridus</i> , <i>Joannites cymbiformis</i> , <i>Nautilus Sauperi</i> , <i>Spiriferina gregaria</i> etc. Pflanzenreste, <i>Halobia rugosa</i> .	Sandstein und Mergel mit Pflanzen- resten.	Dolomitischer Sandstein.	Sandstein, Kohlen- schiefer, sehr viele Pflanzenreste, oben local Sphaerocodien- bänke mit <i>Cardita crenata</i> .	Schiefer und Mergel mit <i>Halobia rugosa</i> , Sphaerocodienbänke mit <i>Cardita crenata</i> , <i>Spiriferina gregaria</i> , <i>Sp. Lipoldi</i> , <i>Carnites floridus</i> , <i>Nautilus Sauperi</i> etc. Sandsteine mit Pflanzen.	Kalke und Mergel mit kohligen Pflan- zenresten.	Rother Sandstein mit Geröllen, Dolomi- tischer Kalk, Mergel mit Pflanzenresten, Mergel mit Cida- ritenstacheln, Kalk. Dunkler Kalk mit <i>Myophoria Kefersteini</i> , <i>Trigonodus problematicus (rablensis?)</i> , <i>Hoer- nesia Johannis Austriae</i> .	Rothe Schlern- plateauschichten mit <i>Myophoria Kefersteini</i> , <i>M. fissidentata</i> , <i>Pachycardia Haueri</i> , <i>Patella J. Boehmi</i> , <i>Tretospira multistriata</i> , <i>Joannites cymbiformis</i> etc., vielen Gastropoden, Bivalven, Sphaero- codien, Korallen- rassen, Pflanzen- reste.	Dolomit oder san- dige Mergel und Kalke mit <i>Myophoria Kefersteini</i> , <i>Trigono- dus rablensis</i> etc. oder Tuffe, Eruptionsmassen.	Tuffe und Eruptiv- massen.	Tuffsandsteine mit <i>Myophoria Kefersteini</i> , <i>Hoernesia Johannis Austriae</i> . Eruptivmassen.	Kalke mit <i>Myophoria Kefersteini</i> .		
			Horizont b	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.
			Horizont a	Kalk und Dolomit.	Kalk und Dolomit <i>Megalodus triquetus</i> .	Kalk mit <i>Megalodus triquetus</i> .	Grauer Dolomit.	Fehlt.	?	?	Horizont der <i>Myophoria Kefersteini</i> .	?	Geschichteter Dolomit.	?	?	?	?
Oberer Muschelkalk	Horizont a	Sandsteine, Kalk- bänken, Mergel und Schiefer mit Pflanzenresten.	Sandsteine, Mergel, Schiefer, Kalkbänke, Sphaerocodien- bänke. Horizont der Cassianer Fauna: <i>Cardita crenata</i> , <i>Spiriferina gregaria</i> , zahlreiche Spongien, <i>Theospira Gumbeli</i> etc. <i>Halobia rugosa</i> .	Schmutziggraue Mergel mit dünn- bankigen Kalken. Sandsteine mit Pflanzenresten.	Rothe und gelbe Sandsteine, Schiefer und grauer Dolomit.	Trachyceraten- schiefer, <i>Trachy- ceras</i> etc.	Vielleicht Mergel mit <i>Halobia rugosa</i> .	Vielleicht Mergel mit <i>Halobia rugosa</i> .	Taube Schiefer, Fische, <i>Trachy- ceras</i> etc.	Dunkler Kalk mit Eisenkies, schwarzer Thon.	Augitporphyr und Tuffe.	Augitporphyr und Tuffe.	Eruptivmassen.	Eruptivmassen.	Kalke mit <i>Myoconcha Curionii</i> (an anderen Orten <i>Myophoria Whateleyae</i> , <i>Myoconcha lombardica</i>).		
		Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Lettenkohlenflora.	Schwarzer oolithi- scher Kalk.	Schwarzer oolithi- scher Kalk.	Schwarzer oolithi- scher Kalk.	Geschichtete Kalke.	Geschichtete Kalke.	Geschichtete Kalke.	
		Wettersteinkalk.	Wettersteinkalk.	Kalke mit kleinen Megalodonten (zum Theil Wettersteinkalk?), Partnachschiefer.	Fester grauer Dolomit (zum Theil Wettersteinkalk?), Partnachschiefer.	Reiflinger Kalk (zum Theil Partnachschiefer).	Wettersteindolomit und Kalk, Hallstätterkalk zum Theil.	Erzführender Dolomit.	Erzführender Dolomit.	Schlerndolomit.	Kalkige Bänke, Schlerndolomit.	Kalke mit Horn- steinen Schlerndolomit oder Kalk.	Kalke mit Horn- steinen. Spizzekalk.	Geschichteter Kalk. Esinokalk oder Cassianer Tuffe.	Geschichteter Kalk (an anderen Orten mit Hornsteinen). Esinokalk.		

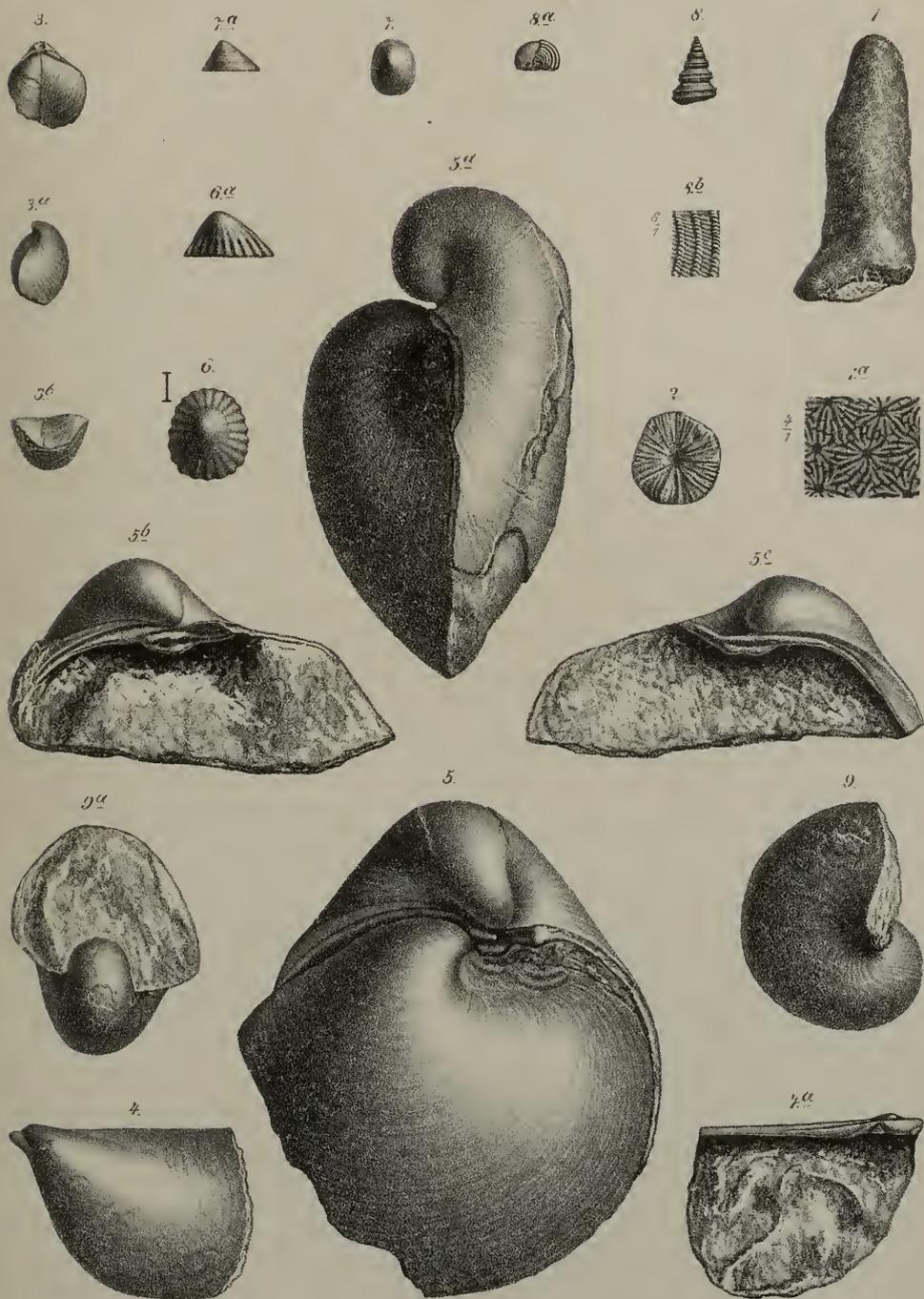
Inhalts-Verzeichniss.

	Seite	
I. Einleitung	617	[1]
II. Literatur	620	[4]
III. Kritisches Verzeichniss der Fauna	638	[22]
<i>Protozoa (Foraminifera)</i>	639	[23]
<i>Coelenterata (Spongiae, Anthozoa)</i>	640	[24]
<i>Echinodermata</i>	641	[25]
<i>Molluscoidea (Bryozoa, Brachiopoda)</i>	643	[27]
<i>Mollusca</i>	650	[34]
<i>Lamellibranchiata</i>	650	[34]
<i>Gastropoda</i>	675	[59]
<i>Scaphopoda</i>	683	[67]
<i>Cephalopoda</i>	683	[67]
<i>Vertebrata</i>	690	[74]
<i>Pisces</i>	690	[74]
<i>Amphibia</i>	692	[76]
<i>Reptilia</i>	693	[77]
IV. Ausbildung und Verbreitung	693	[77]
A. Nordalpen	693	[77]
Nordtiroler und bayerische Alpen	693	[77]
Vorarlberg	702	[86]
Graubünden	704	[88]
Salzburg	708	[92]
Radstädter Tauern	710	[94]
Salzkammergut	712	[96]
Ober- und niederösterreichische und nordsteierische Kalkalpen	713	[97]
B. Südalpen	717	[101]
Kärnten, Südsteiermark und Krain	717	[101]
Friaul	723	[107]
Südtirol und Venetien	725	[109]
Lombardei	732	[116]
V. Facies und Faunen	733	[117]
VI. Das alpine Meeresbecken zur Raibler Zeit	747	[131]
VII. Beziehungen zu gleichalterigen Ablagerungen	764	[148]

Tafel XIII.
Die Raibler Schichten.

Erklärung der Tafel XIII.

- Fig. 1. *Thamnastraea Richthofeni* v. *Wöhrm.* Erlsattel bei Zirl. (Nordtirol.) pag. 640 [24]. — Fig. 1a. Ein Stück der Oberfläche in vierfacher Vergrößerung.
- Fig. 2. *Montlivaultia tirolensis* v. *Wöhrm.* Erlsattel bei Zirl. (Nordtirol.) pag. 641 [25].
- Fig. 3. 3a, 3b. *Terebratula* (? *Waldheimia*) *Zirlensis* v. *Wöhrm.* Erlsattel bei Zirl. (Nordtirol.) pag. 649 [33].
- Fig. 4. 4a. *Avicula Bittneri* v. *Wöhrm.* Riessgänge am Südabhang des Wilden Kaisers. (Nordtirol.) pag. 656 [40].
- Fig. 5. 5a—c. *Physocardia Ogilviae* v. *Wöhrm.* Oberhalb Romerlo bei Cortina. (Südtirol.) pag. 672 [56].
- Fig. 6. 6a. *Patella Grembléchi* v. *Wöhrm.* Dreifach vergrößert. Schlernplateau. (Südtirol.) pag. 683 [67].
- Fig. 7. 7a. *Patella J. Böhmii* v. *Wöhrm.* Erlsattel bei Zirl. (Nordtirol.) pag. 683 [67].
- Fig. 8. 8a—b. *Diplochilus gracilis* v. *Wöhrm.* Suutiger am Haller Anger. (Nordtirol.) pag. 682 [66]. — Fig. 8a Unterseite des letzten Umganges. — Fig. 8b. Ein Stück desselben sechsfach vergrößert.
- Fig. 9. 9a. *Nautilus Sauperi* v. *Hauer.* Hirschbad am Haller Salzberg. (Nordtirol.) pag. 684 [68].
-



A. Birkmaier, n.d. Not. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Br. Keller, München.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Bd. XLIII. 1893.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.