

JUL 2 1885

Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata.

von

Wilhelm Salomon

in Pavia.

Mit Tafel I—VIII.

Im Jahre 1875 entdeckte REYER¹ auf der Nordseite der Marmolata unterhalb des Gletschers versteinierungsführende lose Blöcke. Durch Fassaner Sammler wurde der neue, reiche Fundort ansgebetet; und zahlreiche wohlerhaltene Fossilien, meist Gastropoden, Cephalopoden und Lamellibranchiaten, gelangten in den Besitz der Münchener, Wiener, Berliner, Strassburger, sowie anderer öffentlicher und privater Sammlungen. Eine Anzahl von Cephalopoden wurde von MOJSISOVICS und TOMMASI beschrieben. 5 Brachiopodenarten fanden in BITTNER's Monographie der alpinen Triasbrachiopoden eine kurze Erwähnung. Dagegen fehlt bis auf den heutigen Tag eine zusammenfassende Bearbeitung der gesammten Fossilien. Ich entschloss mich daher zu dieser interessanten, wenn auch der schwierigen Präparation wegen langwierigen Arbeit und erhielt auf meine Bitte von Herrn Professor VON ZITTEL die ganze überaus reichhaltige Suite des K. Münchener Staatsmuseums zur Untersuchung. Auch die Herren Prof. Dr. DAMES in Berlin, Prof. Dr. BENECKE in Strassburg, Oberbergrath VON MOJSISOVICS in Wien überliesen mir in freundlichster Weise ihr Material. Durch Herrn Dr. BITTNER's liebenswürdige Vermittlung wurden mir die von ihm beschriebenen, im Besitze des K. K. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindlichen Brachiopoden von Herrn Custos KITTL in dankenswerter Weise ausgeliefert. Da es mir endlich glückte, auf der Südseite des Gebirges einen neuen, sehr reichen Fundort von Brachiopoden zu entdecken, so dürfte das mir vorliegende Material ein ziemlich vollständiges Bild der ganzen versteinerten Lebewelt der Marmolata liefern. Leider wurde ich durch persönliche Verhältnisse daran verhindert, auch die Bearbeitung der Gastropoden, wie ursprünglich geplant, durchzuführen. Es gelang mir indessen meinen Freund, Herrn Dr. JOHANNES BÖHM, für die Untersuchung zu gewinnen, so dass unsere beiden Arbeiten zusammen alle bisher an der Marmolata entdeckten Thier- und Pflanzenklassen beschreiben. Freilich muss hervorgehoben werden, dass jede neue Aufsammlung wohl auch noch neue Arten ergeben wird, und dass sich in den Wiener Sammlungen noch Gastropoden und Lamellibranchiaten befinden, die uns nicht zugänglich waren. Wir erheben daher keinen

¹ v. MOJSISOVICS, Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. p. 355.

Anspruch auf absolute Vollständigkeit und erwarten, dass sich durch erneute Bearbeitung neuen Materiales Erweiterungen und Correcturen ergeben werden. — Vergleichsmaterial erhielt ich von den Herren Oberbergrath v. MOJSISOVICIS und Custos Dr. KITTEL in Wien. Die Herren Geheimrath Prof. BEYRICH und Prof. DAMES in Berlin, sowie Prof. v. FRITSCH in Halle gestatteten mir die Untersuchung des Vergleichsmateriales der von ihnen geleiteten Sammlungen an Ort und Stelle. — Allen den genannten Herren spreche ich meinen besten Dank für ihr freundliches Entgegenkommen aus. Zu ganz besonderem Danke aber fühle ich mich Herrn Prof. v. ZITTEL gegenüber verpflichtet, der mir nicht nur das ganze Marmolata-Material des Münchener Museums zur Untersuchung überliess, sondern auch alle Originalien und alles übrige Vergleichsmaterial, die Bibliothek des Institutes und seine Privatbibliothek in wahrhaft liberaler, nachahmenswerter Weise zur Verfügung stellte. Ich benutze diese Gelegenheit, um auch den Herren Dr. A. ROTHPLETZ, Dr. JOHANNES BÖHM, Baron S. VON WÖHRMANN und Dr. R. SCHÄFER für ihre freundliche Unterstützung durch Rath und That zu danken. Insbesondere verpflichtete mich Herr Dr. J. BÖHM, der die mühevollen Ueberwachung des Auszeichnens der Tafeln übernahm. Endlich bin ich den Herren Prof. FRANCESCO SANSONI, Prof. TORQUATO TARAMELLI und Prof. ANNIBALE TOMMASI, die mir bei der Niederschrift des geologischen Theiles dieser Arbeit in Pavia ihre Bibliotheken in freundlichster Weise zur Verfügung stellten, aufrichtigen Dank schuldig.

Da es wünschenswerth war, auch über die Lagerungsverhältnisse der Fundorte Klarheit zu erhalten, so begab ich mich im Sommer 1891 an Ort und Stelle, erkannte aber nach wenigen Touren, dass der Bau des Marmolatagebirges ein so complicirter ist, dass nur systematische, fortgesetzte Aufnahmen zum Ziele führen konnten. Ich kehrte daher im Sommer 1892 wieder dorthin zurück und widmete 2 Monate einer genauen Untersuchung der geologischen Verhältnisse der Marmolata. Die Angaben, die im Folgenden über andere Kalk- und Dolomit-Gebiete der Südalpen gegeben werden, sind Resultate früherer Reisen, sowie einer im Jahre 1892 in Gemeinschaft mit den Herren Dr. JOHANNES BÖHM und Dr. EMIL BÖSE unternommenen längeren Tour¹.

Die folgende Arbeit zerfällt in einen geologischen und einen palaeontologischen Theil. Dem ersteren schicke ich noch eine kurze topographische Uebersicht voraus. In dem palaeontologischen Theil wurde anhangsweise eine Uebersicht der bisher bei Forno di Fiemme in anscheinend gleichalterigen Kalken gefundenen Cephalopoden-Fauna, sowie die Beschreibung einiger neuer Formen dieses Fundortes gegeben. — Bei der grossen Anzahl der benutzten Arbeiten hielt ich es für zweckmässig, ein alphabetisch-chronologisches Verzeichniss wenigstens der häufiger citirten Abhandlungen zu geben und später im Text dem Namen des Autors nur die Jahreszahl der Arbeit, sowie die Seitenzahl des betreffenden Citates hinzuzufügen².

¹ Die im Folgenden mitunter gemachte Einscheidung „(BÖHM, BÖSE, SALOMON)“ bedeutet, dass ich die betreffende Beobachtung nicht allein, sondern in Gemeinschaft mit den beiden genannten Herren machte.

² Mehrere in demselben Jahr erschienene Abhandlungen eines Autors wurden durch verschiedene Buchstaben hinter der Jahreszahl unterschieden, z. B. „BENECKE 1876 A.“.

Inhalt.

	Seite		Seite
Einleitung	1—2	Die Tektonik des Marmolatagebietes	61
Literatur-Verzeichniß	3—8	Profile	61—70
Topographische Uebersicht	9—10	Karte	71
Historischer Ueberblick und specielle Literatur der Marmolata	10—11	Locale Beschreibungen	70—78
Gesteinsbeschaffenheit, Alter und Entstehung der Schichten	11—47	Palaeontologischer Theil	79—201
1) Perm	11—12	1) Versteinerungen der Werfener Schichten	79—81
2) Trias	12—47	2) „ „ Buchensteiner Schichten	81—83
a) Werfener Schichten	13	3) „ „ Wengener Schichten	83
b) Horizont der <i>Ceratites binodosus</i> u. <i>trinodosus</i>	13—15	4) „ „ Cassianer Schichten	83—84
c) Buchensteiner Schichten	15—18	5) „ „ des Marmolata-Kalkes	84—196
d) Lommeli-Schichten	18—47	a) Val di Rosalia	84—119
a) Tuff-, Mergel-, und Eruptiv-Facies	19—21	α) <i>Brachiopoda</i>	84—107
β) Kalkfacies	21—47	β) <i>Lamellibranchiata</i>	107—118
αα) Petrographische Beschaffenheit u. Mächtigkeit	21—22	γ) <i>Cephalopoda</i>	118—119
ββ) Das Fehlen von Einlagerungen petrographisch abweichender Schichten	22—24	b) Fedaiagehänge der Marmolata	120—196
γγ) Entstehung der Lommeli-Kalken.-Dolomite	24—47	a) <i>Algae (Diplopore)</i>	120—131
Liste der Versteinerungen des Marmolata-Kalkes der Val di Rosalia	47—48	β) <i>Plantae incertae sedis</i>	132—133
Liste der Versteinerungen des Marmolata-Kalkes vom Nordgehänge der Marmolata	48—50	γ) <i>Foraminifera</i>	133
Liste der Cephalopoden des Latemar-Kalkes von Forno di Fiemme	50	δ) <i>Anthozoa</i>	133—137
Das Alter des Marmolata-Kalkes	50—60	ε) <i>Hydroida</i>	137—138
Die Fundorte der Marmolata-Fossilien	61	ζ) <i>Echinodermata</i>	138—139
		η) <i>Brachiopoda</i>	139—142
		θ) <i>Lamellibranchiata</i>	142—174
		ι) <i>Cephalopoda</i>	175—196
		κ) <i>Crustacea</i>	196
		c) Forno di Fiemme (<i>Cephalopoda</i>)	197—201
		Anhang	202—210

Verzeichniss der im Folgenden häufiger benützten Literatur.

Abkürzungen:

- Z. D. g. G. = Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft.
N. J. f. M. = Neues Jahrbuch für Mineralogie.
V. k. k. R. = Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien.
J. k. k. R. = Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt zu Wien.
Abh. k. k. R. = Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien.
Sitz.-Ber. = Sitzungsberichte.

- Agassiz, L. 1842—45. Études critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes. Neuchatel. (Aux frais de l'Auteur.)
- Alberti, Friedrich v. 1864. Ueberblick über die Trias. Stuttgart.
- Bassani, Francesco. 1893. Fossili nella Dolomia triasica dei Dintorni di Mercato San Severino. Atti della R. Accad. d. Scienze Fis. e Matem. Vol. V, Ser. II, No. 9. Napoli.
- Benecke, E. W. 1866. Ueber Trias und Jura in den Südalpen. Geogn.-Paläont. Beitr. Bd. I, Heft 1, München.
— 1868. Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. Geogn.-Paläontol. Beitr. Bd. II, Heft 1.
— 1876. A. Ueber die Umgebungen von Esino in der Lombardei. Geogn.-Paläontologische Beiträge, Bd. II, Heft III.
— 1876. B. Die geologische Stellung des Esinokalkes. V. k. k. R. p. 308—312.
— 1884. Erläuterungen zu einer geol. Karte des Grigna-Gebirges. N. J. f. M. Beil.-Bd. III, p. 171—251 mit Taf. II u. III.
— 1890. Im Referat über v. Wöhrmann. N. J. f. M. Bd. I, p. 109—112.
- Beyrich, E. 1852. Ueber das Vorkommen von Corallen und Schwämmen im Muschelkalk ausser den Alpen. Z. D. g. G. p. 216—218.
— 1854. Ueber Ammoniten im Muschelkalk. Z. D. g. G. p. 513—515.
— 1858. „ „ „ „ Z. D. g. G. p. 208—214.
— 1862. Ueber das Vorkommen St. Cassianer Versteinerungen bei Füssen. Monatsbericht der kg. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. p. 27—40.
— 1865. Ueber eine Kohlenkalk-Fauna von Timor. Abh. d. K. Akad. d. Wissensch. in Berlin.
— 1866. Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalke der Alpen. Abh. d. Akad. d. Wissensch. in Berlin. pag. 105.
- Berger, H. A. C. 1854. Die Keuperformation mit ihren Konchylien in der Gegend von Coburg. N. J. f. M. pag. 408—414.
— 1860. Die Versteiner. d. Schaumkalkes am Thüringer Wald. N. J. f. M. p. 196—206, m. Taf. II.
- Bittner, A. 1879. Trias von Recoaro. V. k. k. R. p. 71—78.
— 1881. Ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. J. k. k. R. p. 219—370.
— 1883. A. Nachträge zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. J. k. k. R. p. 405—441.
— 1883. B. Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro. J. k. k. R. p. 563—633.
— 1886. Nordostsibirische Brachiopoden in „Arktische Triasfaunen von E. v. Mojsisovics.“ Vergl. Mojsisovics 1886. p. 138—139.
— 1887. Ueber Koninckiniden des alpinen Lias. J. k. k. R. p. 281—292 m. 1 Tafel.

- Bittner, A. 1890. Brachiopoden der alpinen Trias. Abh. k. k. R. Bd. XIV. Wien.
 — 1891. A. Triasprefecten von Balia in Kleinasien. J. k. k. R. p. 97—116 mit 3 Tafeln.
 — 1891. B. Triasbrachiopoden von der Raxalpe und vom Wildangergebirge bei Hall in Tirol. V. k. k. R. p. 55—60.
 — 1892. A. Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag I. Abh. k. k. R. Wien.
 — 1892. B. Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. J. k. k. R. p. 77—90 mit 2 Tafeln.
 — 1892. C. Was ist norisch? J. k. k. R. p. 387—396.
 — 1893. Ueber die Nothwendigkeit, den Terminus „norisch“ für die Hallstätter Kalke aufrecht zu erhalten. V. k. k. R. p. 220—228.
- Böckh, Johann. 1873—74. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony. Mittheil. aus dem J. k. ungar. geol. Anst. Bd. III. Budapest.
- Bonarelli. 1891. Il territorio di Gubbio. Roma.
- Bornemann, J. G. sen. 1856. Ueber den Muschelkalk Spaniens. Z. D. g. G. p. 165.
 — 1886. Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des unteren Muschelkalks in Thüringen. J. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1885. Berlin 1886, p. 267—321.
- Canavari, Mario. 1880. A. Sulla presenza del Trias nell Appennino centrale.
 — 1880. B. La Montagna del Suavicino. Boll. d. R. Comitato geologico. Roma.
- Catullo, T. A. 1846. Memoria Geognostico-Paleozoica sulle Alpi Venete. Memorie della Società Italiana delle Scienze. Modena.
- Credner, Heinrich. 1851. Ueber Gervillien der Triasformation in Thüringen. N. J. f. M. p. 641 u. f.
- Curioni, Giulio. 1877. Geologia applicata delle province lombarde. 2 Bde. m. einer Karte. Milano bei Höpli.
- Deecke, W. 1885. Beiträge zur Kenntniss der Raibler Schichten in den lombardischen Alpen. N. J. f. M. Beil.-Bd. III, p. 429—521.
- Di Stefano, Giovanni. 1893. Sulla estensione dell Trias superiore nella prov. di Salerno.
- Dittmar, A. v. 1866. Zur Fauna der Hallstädter Kalke. Geogn.-Paläont. Beitr. Bd. I, Heft 2. p. 321—397 mit Taf. 12—20. München.
- Dunker, Wilhelm. 1851. Ueber die im Muschelkalk von Oberschlesien bis jetzt gefundenen Mollusken. Paläontographica I. p. 283—310.
- Eck, Heinrich. 1865. Ueber die Formationen des bunten Sandsteines und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. (Berlin bei Friedländer.)
 — 1872. Rüdersdorf und Umgegend. Abh. z. geol. Spezialkarte Preussens Bd. I, 1. mit einer Tafel. (Berlin.)
 — 1880. Beiträge zur Kenntniss des süddeutschen Muschelkalkes. Z. D. g. G. p. 32.
 — 1885. Das Lager des *Ceratites antecedens*. Z. D. g. G. p. 466.
- Emmrich, H. 1844. Ueber die Schichtenfolge der Flötzgebirge des Gaderthales, der Seisser Alpe und insbesondere bei St. Cassian. N. J. f. M. p. 791—803.
- Fischer, Paul. 1887. Manuel de Conchyliologie. Paris.
- Fraas, Eberhard. 1889—90. Die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias. Palaeontographica Bd. 36.
 — 1890. Das Wendelsteingebiet. Geognostische Jahreshefte. Jahrgang III. p. 65—99. Cassel bei Fischer.
 — 1892. A. Scenerie der Alpen. Leipzig bei Weigel.
 — 1892. B. Ueber die natürliche Stellung und Begrenzung der Lettenkohle in Württemberg. Z. D. g. G. p. 564—569.
- Frantzen, W. 1882. *Terebratula Ecki* nov. sp. und das Lager dieser Versteinerung bei Meiningen. J. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1881. p. 157—174 mit Tafel V.
- Frech, Fritz. 1890—91. Die Korallenfauna der Trias I. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. Palaeontographica, Bd. XXXVII, p. 1—116 mit 21 Tafeln.

- Frech, Fritz. 1891. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. Berlin.
- Fuchs, Theodor. 1883. Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? N. J. f. M. Beil.-Bd. II, p. 487 u. f.
- Gabb, W. M. 1864. Description of the Triassic Fossils of California and the adjacent Territories. In: Geological Survey of California. Palaeontology. Vol. I. p. 19—35.
- Gemmellaro, G. G. 1882. Sul Trias della regione occidentale della Sicilia. Reale Accademia dei Lincei. Serie 3. Vol. XII.
- Giebel, C. G. 1856. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle, mit 6 Tafeln.
- Goldfuss, A. 1834—1840. Petrefacta Germaniae. Düsseldorf. Theil II.
- Gümbel, C. W. 1858—1861. Geognostische Beschreibung des Bayrischen Alpengebirges. p. 153—429. Gotha.
- 1859. Die Aequivalente der St. Cassianer Schichten im Keuper Frankens. J. k. k. R. p. 22 u. f.
- 1872. Die sogenannten Nulliporen (Lithothamnium und Dactylopora) und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. Theil II. Abhandl. d. k. bayr. Akad. d. W. (Gyroporella, p. 38 u. f.)
- 1873. A. Mendel- und Schlern-Gebirge. Sitz.-Ber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss.
- 1873. B. Mikroskopische Untersuchung alpiner Triaskalke und Dolomite. V. k. k. R. p. 141—144.
- 1874. Ueber neue Gyroporellen aus dem Gailthaler Gebirge. V. k. k. R. p. 79.
- 1880. A. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen VI. p. 164—240. Sitz.-Ber. d. math.-phys. Cl. d. bayr. Akad. d. W. (Ein geognostischer Streifzug durch die Bergamasker Alpen.)
- 1880. B. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen VII. p. 542—623. Sitz.-Ber. d. math.-phys. Cl. d. bayr. Akad. d. W. (Die Gebirge am Comer- und Luganer-See.)
- 1886. Geologie von Bayern, Bd. I, p. 643 u. f.
- 1887. Geologisches aus Westtirol und Unterengadin. V. k. k. R. p. 291—296.
- 1888. Geologisches aus dem Engadin. Jahresbericht. d. Naturf.-Gesellsch. Graubündens. XXXI. Jahrg.
- Hall, J. 1884. Palaeontology of New York. Vol. V. Part. I. Lamellibranchiata I. Monomyaria. Geological Survey of the State of New York. Albany.
- Harada, T. 1883. Ein Beitrag zur Geologie des Comelico und der westlichen Carnia. J. k. k. R. p. 151 mit 2 Tafeln.
- Hauer, F. v. 1846. Die Cephalopoden des Salzkammergutes. Wien bei Braumüller & Seidel.
- 1847. Neue Cephalopoden aus dem rothen Marmor von Aussee. Haidinger's Naturwiss. Abhandlungen Bd. I. Wien.
- 1849. Ueber neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstadt und Aussee. Haidinger's Naturw. Abhandl. Bd. III, Abth. 1.
- 1850. Ueber die von Herrn Bergrath W. Fuchs in den Venetianer Alpen gesammelten Fossilien. Denkschr. der math.-naturw. Classe d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. II. Wien.
- 1855. A. Ueber einige Fossilien aus dem Dolomite des Monte Salvatore bei Lugano. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-Naturw. Cl. Bd. 15.
- 1855. B. Beiträge zur Kenntniss der Cephalopodenfauna der Hallstädter Schichten. Denkschr. d. k. Akad. d. W. Bd. IX. Wien.
- 1857. A. Beitrag zur Kenntniss der Raibler Schichten. Sitz.-Ber. d. math.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 24, p. 550.
- 1857. B. Palaeontologische Notizen. Sitz.-Ber. d. mathem.-naturw. Classe d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. 24. p. 145—158. Taf. I u. II.
- 1858. Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei (1:432,000). J. k. k. R. p. 445.

- Hauer, F. v. 1865. Die Cephalopoden der unteren Trias in den Alpen. Sitz-Ber. d. kais. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. LII. 36 Seiten u. 3 Tafeln.
- 1887. Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. 54. Bd. d. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien.
- 1892. Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. I. Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. Bd. 59 d. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien.
- Haug, E. 1893. A. Trias alpin. Révue générale des Sciences. Numéro du 30 Avril 1893.
- 1893. B. Compte-Rendu des Séances de la Société Géologique de France. p. 51.
- Hörnnes, Moritz. 1855. Ueber die Gastropoden und Acephalen der Hallstädter Schichten. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. IX. Wien.
- 1856. Ueber einige neue Gastropoden aus den östlichen Alpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Cl. Bd. X.
- Klipstein, A. v. 1843. Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen. Giessen bei Heyer.
- 1871. Beiträge zur geolog. und topograph. Kenntniss der östlichen Alpen. Bd. II, Abt. I. Giessen, bei Ricker.
- 1875. Ebenda. Bd. II, Abth. II.
- 1883. Ebenda. Bd. II, Abth. III.
- Koninck, G. de. 1885. Faune du Calcaire Carbonifère de la Belgique. Annales du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tome XI. Cinquième partie. Bruxelles.
- Langenbeck, R. 1890. Die Theorien über die Entstehung der Coralleninseln und Corallenriffe und ihre Bedeutung für geophysische Fragen. Leipzig bei Engelmann.
- Laube, G. 1864. Bemerkungen über die Münster'schen Arten von St. Cassian in der Münchener palaeontologischen Sammlung. J. k. k. R. p. 402—412.
- 1864—69. Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Cl. I. Spongiiarien, Corallen, Echiniden und Crinoiden. 1864.
- II. Brachiopoden und Bivalven. 1865.
- III. Gastropoden. Erste Hälfte. 1865.
- IV. „ Zweite „ 1869.
- V. Cephalopoden. Schluss. 1869.
- Lepsius, R. 1878. Das westliche Süd-Tirol. Berlin bei W. Hertz.
- Lorenzo, G. de. 1893. Sul Trias dei Dintorni di Lagonegro in Basilicata. Atti della R. Accademia d. Scienze fis. e mat. di Napoli. Vol. V, Serie 2, Nr. 8.
- Loretz, H. 1874. Das tirolisch-venetianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo. Z. D. g. G. p. 377.
- 1875. Einige Petrefacten der alpinen Trias aus den Südalpen. Z. D. g. G. p. 784—841 mit Taf. 21—23.
- Medlicott, H. B. and W. T. Blanford. 1879. A Manual of the geology of India. Calcutta. 3 Bände mit 1 Karte.
- Meek, F. B. 1877. United States Geological Exploration of the fortieth Parallel. Part. I. Palaeontology. Washington Government Printing Office.
- Merian, P. 1854. Muschelkalkversteinerungen im Dolomite des Monte Salvatore bei Lugano. Verh. der naturforsch. G. in Basel. p. 84 u. f.
- Mojsisovics, E. v. 1873—1875. Das Gebirge um Hallstadt. Theil I, Heft 1 und 2. Abhandl. d. k. k. geol. R. Bd. VI. Wien.
- 1874. A. Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen Daonella und Halobia. Abb. k. k. R. Bd. VII, Heft 2. Wien.
- 1874. B. Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. J. k. k. R. p. 81.
- 1879. Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien bei Hölder.
- 1880. A. Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der lombardischen Alpen. J. k. k. R. p. 695—718.

- Mojsisovics, E. v. 1880. B. Der Monte Clapsavon in Friaul. V. k. k. R. p. 221—223.
 — 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abh. d. k. k. R. Bd. X. Wien.
 — 1886. Arktische Triasfaunen. Mémoires de l'Acad. Impér. d. Sc. de St. Pétersburg. VII Série, Tome 33, No. 6.
 — 1888. A. Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des nördlichen Sibirien. Mémoires de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Petersburg. VII Série, Tome 36, No. 5.
 — 1888. B. Ueber einige japanische Trias-Fossilien. Beiträge zur Paleontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Wien. Bd. VII.
 — 1892. A. Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias. Sitz.-Ber. d. kais. Akad. d. W. zu Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. 101, Abth. I.
 — 1892. B. Die Hallstädter Entwicklung der Trias. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Cl. Bd. 101, p. 769—780.
- Münster, G. von. 1841. Beiträge zur Petrefacten-Kunde. Bayreuth.
- Munier-Chalmas. 1893. Comptes-Rendus des Séances de la Société Géologique de France. p. 51—52.
- Nödling, F. 1880. Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Z. D. g. G. p. 300.
- Ogilvie, Maria M. 1893. Contributions to the Geology of the Wengen and St. Cassian Strata. Qu. J. G. S. Vol. 49, p. 1—78. London.
- Parona, C. F. 1889. Studio monografico della Fauna Raibliana di Lombardia. Pavia. Tipografia Fusi.*
 — 1892. Sulla età della Dolomia di Arona. Rendiconti del R. Istituto Lombardo. Ser. II. Vol. XXV, Fasc. 15—16.
- Polifka, S. 1886. Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Schlerndolomites. J. k. k. R. p. 595—606 m. Taf. VIII.
- Richthofen, Ferdinand von. 1860. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tyrol. Gotha.
 — 1886. Führer für Forschungsreisende. Berlin bei Oppenheim.
- Römer, Ferdinand. 1851. Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Muschelkalke von Willebadessen. Palaeontographica, Bd. I. p. 311—315.
 — 1870. Geologie von Oberschlesien. Trias. p. 122—189. Breslau.
- Rothpletz, August. 1888. Das Karwendelgebirge. Zeitschr. d. D. u. Oesterr. Alpenvereins. München.
 — 1892. Die Perma-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti im indischen Archipel. Palaeontographica, Bd. 39. p. 57—106.
 — 1894. Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Nebst Anhang über die sog. Glarner Doppelfalte. Mit 2 Tafeln und 115 Abbild. Stuttgart bei Schweizerbart.
- Salomon, Wilhelm. 1893. Ueber den geologischen Bau und die Fossilien der Marmolata. V. k. k. R. p. 89—90.
- Sandberger, Friedrich v. 1868. Die Gliederung der Würzburger Trias und ihre Aequivalente. Würzb. naturw. Zeitschr. Bd. VI, p. 131 u. f.
 — 1890. Uebersicht der Versteinerungen der Trias-Formation Unterfrankens. Verhandl. d. Physik-Mediz. G. zu Würzburg.
- Schafhäütl, Karl Emil. 1853. Ueber die geognostischen Horizonte in den bayrischen Voralpen. N. J. f. M. p. 229—319. Taf. VI, Fig. 1—6.
 — 1863. Südbayerns Lethaea Geognostica, mit Atlas. Leipzig bei Voss.
 — 1867. Weitere Beiträge zur näheren Kenntniss der bayr. Alpen. N. J. f. M. p. 257—272. mit 2 Taf.
- Schauroth, K. v. 1855. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro im Vicentinischen. Sitz.-Ber. d. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. 17, p. 481—562 m. 3 Taf. u. einer Karte.
 — 1857. Die Schalthiere der Lettenkohlenformation des Herzogthums Coburg. Z. D. g. G. p. 85 u. f.
 — 1859. Kritisches Verzeichniss d. Versteiner. d. Trias im Vicentinischen. Sitz.-Ber. d. k. Ak. d. Wissensch. Wien. Bd. 34.
- Schlotheim, E. F. v. 1820. Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte.

- Schlotheim, E. F. v. 1822. Nachträge zur Petrefactenkunde.
- Schmid, E. und E. Schleiden. 1846. Die geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Saalethaales bei Jena.
- Schmid, E. 1853. Die organischen Reste des Muschelkalks im Saalethale bei Jena. N. J. f. M. p. 9 u. f.
- Schmidt, C. und G. Steinmann. 1890. Geologische Mittheilungen aus der Umgebung von Lugano. Verh. der Naturf.-Ges. zu Basel. Bd. IX.
- Schumacher, E. 1859. Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nördlichen Deutsch-Lothringen. Mittheil. der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. Bd. II. Strassburg i. E. p. 111—182.
- Seebach, K. v. 1861. Die Conchylienfauna der weimarischen Trias. Z. D. g. G. p. 551—666.
- Skuphos, Theodor. 1892. Die stratigraphische Stellung der Partnach- und der sogen. unteren Cardita-Schichten in den nordtiroler und bayrischen Alpen. Geogn. Jahreshefte d. kgl. bayer. Oberbergamtes. Jahrg. IV.
- 1893. Ueber die Entwicklung und Verbreitung der Partnachschichten in Vorarlberg und im Fürstenthum Liechtenstein. J. k. k. geol. R. Bd. 43, Heft 1.
- Stabile, G. 1854. Dei Fossili del terreno triassico nei dintorni del lago di Lugano I. Verh. d. schweiz. Gesellsch. Naturw. St. Gallen, p. 153—164.
- 1855. Petrefacten aus dem Dolomite des Mte. Salvatore. Verh. d. naturf. Gesellsch. zu Basel. II, p. 318.
- 1861. Fossiles des environs du lac de Lugano. Atti della Soc. Elvetica di Sc. natur. Lugano. p. 135.
- Stoliczka, F. 1865. Geological Sections across the Himalayan Mountains, from Wangtu-Bridge on the River Sutlei to Sangdo on the Indus etc. Memoirs of the Geol. Survey of India under the Direction of Th. Oldham. Vol. V, Pt. 1, p. 1—154 mit 10 Tafeln. Calcutta.
- 1871. Cretaceous Fauna of Southern India. Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. III. Pelecypoda. Calcutta.
- Stoppani, A. 1858—1860. Les pétrifications d'Ésino. Paléontologie Lombarde. I. Milan.
- 1860. Sulla dolomia del Monte San Salvatore presso Lugano. Nota paleontologica. Atti d. Società Italiana di Science naturali. Vol. II. Milano.
- Strachey. 1865. Palaeontology of Niti in the Northern Himalayas. Printed for private circulation. Calcutta.
- Strombeck, A. von. 1849. Ueber Cucullaea Beyrichi aus dem Muschelkalke. Z. D. g. G. Bd. I. p. 451—456. Taf. VII, Fig. 1—5.
- 1850. Ueber zwei neue Versteinerungen aus dem Muschelkalke. Z. D. g. G. Bd. II, p. 90—92.
- Stur, D. 1868. Eine Excursion in die Umgegend von St. Cassian. J. k. k. R. p. 529—568.
- Suess, Eduard. 1885. Das Antlitz der Erde. Bd. I.
- 1888. " " " " " Bd. II.
- Taramelli, Torquato. 1880. Il canton Ticino Meridionale. In: Materiali per la geologia della Svizzera. Spiegazione del foglio XXIV Duf. colorito geologicamente da Spreafico, Negri e Stoppani. Bd. XVII. Bern bei Dalp.
- 1883. Note illustrative alla carta geologica della prov. di Belluno. Pavia. 1883. Tipografia Fusi.
- Teller, Friedrich. 1886. Die Pelecypodenfauna von Werchojansk in Ost-Sibirien. In „Arktische Triasfaunen von E. v. Mojsisovics“ vergl. Mojsisovics 1886.
- Terquem, M. O. 1855. Observations sur les études critiques des Mollusques fossiles, comprenant la Monographie des Myaires par Mr. Agassiz.
- Tommasi, Annibale. 1885. Note paleontologiche. Bollett. della Società Geologica Italiana. Vol. IV.
- 1890. Rivista della Fauna Raibliana del Friuli. Ann. del R. Ist. tecnico di Udine. Ser. II. Anno VIII.
- Wöhrmann, S. v. 1888. Ueber die untere Grenze des Keupers in den Alpen. J. k. k. R. p. 69—76.
- 1889. Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten. J. k. k. R. p. 181.
- 1892. Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. Z. D. g. G. p. 167—223 m. Taf. VI—X.

Topographische Uebersicht.¹

„Marmolata“ oder „Marmolada“ heisst eigentlich nur der östliche Theil eines hohen, wenig gegliederten Gebirgsstockes, an dessen Fusse die Quellbäche des Avisio und der Pettorina, eines Nebenflusses des Cordevole, entspringen. Der westliche Theil kulminirt im Vernèl und sinkt dann in dem langen, zackigen Grat der „Cornate“ bis zu dem Einschnitte des Contrinthes hinab. Das Ganze ist aber eine einzige, orographisch wie geologisch untrennbare Masse und wird desshalb im Folgenden als Marmolata-Gebirge oder -Stock bezeichnet werden. Im Süden hängt damit orographisch ein mächtiger, lang gestreckter Gebirgszug zusammen, dessen höchste Spitzen von Osten nach Westen Mte Fop, Mte Alto, Cima di Val Fredda, Sasso Vernale, Cirelle und Punta dell' Uomo sind. Er wird im Westen durch den Eruptivstock des Monzoni abgeschnitten. Da dieser Zug geologisch durch kolossale Dislocationen von der Marmolata getrennt ist, so mag er hier unter dem besonderen Namen Cirellegebirge aufgeführt werden. Das eigentliche Marmolatagebirge wird demnach begrenzt vom Fedaiapasse im Norden, dann nach Westen von dem Avisio bis Penia, wieder ansteigend in SO-Richtung von der Val di Contrin und im Süden nacheinander von der Val di Rosalia², dem Ombretta-Passe und -Thale, im Osten endlich von dem Marmolatathale, das östlich des Fedaiapasses beginnend von dem Rivo Candiarei durchströmt wird. Jenseits der nördlichen Einsenkung erhebt sich der ungefähr O—W verlaufende Kamm, der das Avisiothal vom Buchenstein trennt. Er gipfelt von Westen nach Osten in Cima di Rossi, Col di Cuc, Cima di Capello, Belvedere, Sasso di Mezzodi und Mte. Padòn. Westlich des Vernèl, jenseits des Contrinthes³, liegt das Hochplateau des Bufauregebirges mit dem Sasso di Dam, Sasso di Rocca, Col Laz und der Greppa.

Die Begehung des Marmolatagebirges wird ungemein erschwert durch die grossen Höhendifferenzen. Das wenig unterhalb der Einmündung des Contrinthes gelegene Dorf Alba, das ich als Standquartier benützte, hat ungefähr 1500 m, die Spitze der Marmolata nach der österreichischen Karte 3494 m Höhe. Auch der grosse und kleine Vernèl, die Marmolata di Rocca, Monte Serauta und Pizzo Serauta sind über 3000 m hoch. In dem Cirellegebirge erreichen nur 2 Gipfel 3000 m. Gemeinsam ist aber beiden Gebirgszügen die überaus grosse mittlere Schartenhöhe und die geringe Zahl der leicht zu überschreitenden Pässe. Der Ombrettapass (auch Passo di Contrin genannt), der zwischen Cirelle- und Marmolata-Gebirge durchführt, hat nach der italienischen Messung 2784 m. Die eigentliche Cirellekette hat nur zwei leichter zu

¹ Als topographische Grundlage dienten mir die österreichische Generalstabkarte in $\frac{1}{75000}$ und die italiänische Generalstabkarte in $\frac{1}{25000}$. Zur grösseren Bequemlichkeit gebe ich der Arbeit weiter hinten ein Uebersichtskärtchen in $\frac{1}{75000}$ bei, auf dem die wichtigsten Störungslinien und Fallwinkel eingetragen sind.

² So nenne ich das noch unbenannte östliche Seitenthal der Val di Contrin, da ich im Folgenden seine geologischen Verhältnisse genau besprechen muss. Der Name wurde gewählt, weil sich dort angeblich einmal eine Kapelle der Heiligen Rosalia befunden haben soll und weil sonst keine passende, nicht misszudeutende Bezeichnung zu finden war.

³ = Val Fredda bei RICHTRUFEN.

passirende Uebergänge, die Forca Rossa im Osten mit 2486 m und den Cirellepass im Westen mit ungefähr 2600 m (Schätzung). Das Marmolatagebirge hat überhaupt keinen eigentlichen Pass. Wenigstens kann ich die 3 Einschnitte Forcella della Marmolata, Passo di Vernèl und Bocca dell' Orso, die ich als schwierige, zum Theil sogar gefährliche Bergtouren kennen lernte, nicht als Pässe bezeichnen. Im Verhältnisse zu dem Marmolata- und Cirellegebirge ist die Belvederekette im Norden des Fedaiapasses erheblich niedriger. Der höchste Gipfel, der Sasso di Mezzodi, erreicht nur 2766 m. Alle drei Gebirgsstöcke erstrecken sich vorherrschend von Osten nach Westen. Mangel an Quergliederung ist ihr gemeinsames und wesentlichstes orographisches Characteristicum.

Zum Schlusse noch ein Rathschlag für denjenigen, der die im Folgenden beschriebenen geologischen Verhältnisse durch eigene Anschauung kennen lernen will. Die Wände des Marmolatakalkes sind nur an wenigen Stellen ersteigbar, am leichtesten sind sie auf der gletscherbedeckten Nordseite zu erreichen. — Die weicheren Schichten, die an dem Aufbau des Gebirges theilnehmen, bilden unterhalb der Vegetationsgrenze fast überall äusserst steile Grashalden, die nur bei Benutzung von Steigeisen ohne Gefahr begangen werden können. An vielen Stellen freilich sind sie ganz und gar von den riesigen Schutthalden des Marmolatakalkes bedeckt.

Historischer Ueberblick und specielle Litteratur der Marmolata.

Die älteren Arbeiten verschiedener Autoren¹ über die venetianischen Dolomiten haben die Marmolata niemals eingehender behandelt und kommen daher für uns wenig oder gar nicht in Frage. Der erste, der sie etwas ausführlicher besprach, war FERDINAND VON RICHTHOFEN (1860), der den Fedaiapass überschritt, das Contrinthal durchwanderte und über den Cirellepass nach San Pellegrino hinüberstieg. Von KLIPSTEIN² besuchte gleichfalls den Fedaiapass und beging mehrere Stellen des Belvederegebirges, fügte aber den Beobachtungen RICHTHOFEN'S nichts Wesentliches hinzu. Inzwischen hatte GROHMANN die erste touristische Besteigung des Marmolatagipfels vollbracht, und PELLATI³ war ihm als erster Geologe auf seinem Wege gefolgt. Aber erst EDMUND VON MOJSISOVICS (1879) und seinen Mitarbeitern war es vorbehalten, unsere geologischen Kenntnisse über die Marmolata wesentlich zu erweitern. MOJSISOVICS durchwanderte die Val di Contrin und Val di Rosalia, gelangte über den beschwerlichen Passo d'Ombretta nach dem Marmolatathal (Thal des Rivo Candiarei) und untersuchte die Verhältnisse auf der Nordseite der Marmolatatiefenlinie sehr genau⁴. R. HÖRNES und REYER bestiegen den Gipfel der Marmolata. Letzterer entdeckte beim Abstiege den Fundort der Fossilien. TARAMELLI (1883) endlich bestieg gleichfalls den Gipfel der Marmolata und fand in der Nähe der vom Club alpino italiano angelegten Schutzhöhle im anstehenden Gestein die später von TOMMASI (1885) beschriebenen Petrefacten. Dass MOJSISOVICS (1882) eine Anzahl von Cephalopoden, BITTNER (1890) 5 Brachiopoden von der Marmolata beschrieben haben,

¹ CATULLO, OMBONI, FUCHS u. A.

² Beiträge zur geolog. u. topograph. Kenntniss der östlichen Alpen. Bd. II.

³ Bollettino del Club alpino italiano. 1870.

⁴ Die in dem Aufsätze MERZBACHER'S „Neue Touren in der Gruppe der Marmolata“ (Zeitschrift des D. u. Oest. Alpenvereins, 1880, p. 301) enthaltenen geologischen Daten sind, zum Theil mit Quellenangabe, dem Werke MOJSISOVICS' entnommen und bieten nichts Neues.

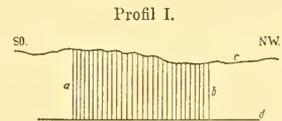
wurde bereits in der Einleitung erwähnt. Ich selbst publicirte einige Resultate meiner Aufnahmen in einer kurzen vorläufigen Mittheilung (1893). Die in dem Marmolatagebiete auftretenden Eruptivgesteine wurden bisher nur sehr unvollständig untersucht. Eine kleine Anzahl wurde von C. DÖLTER in einer Abhandlung „Ueber die mineralogische Zusammensetzung der Melaphyre und Augitporphyre Südost-Tirols“ kurz beschrieben (TSCHERMAK's Mittheilungen. 1875. p. 289). Von einer eingehenden Besprechung aller citirten Arbeiten glaube ich absehen zu können, da ich im Folgenden doch alle wesentlichen Punkte ausführlich behandeln muss.

Gesteinsbeschaffenheit, Alter und Entstehung der Schichten.

An dem Aufbau des Marmolatagebirges sind abgesehen vom Alluvium und Diluvium nur zwei Formationen betheiligt, nämlich das Perm und die Trias. Das

P e r m

ist nur durch einen einzigen Schichtkomplex vertreten, nämlich die Bellerophonschichten. Ich beobachtete sie nur an wenigen Stellen des Gebietes, obwohl es nicht zweifelhaft sein kann, dass sie überall die Grundlage des Ganzen bilden. Auch in den tiefsten Aufbrüchen bedecken sie die älteren Bildungen, den Grödener Sandstein und den Quarzporphyr, vollständig. Erst auf der Südseite des Cirellezuges treten diese hervor. Auch die Bellerophonschichten selbst sind mir in dem eigentlichen Marmolatagebiete nur in ihrer oberen, gypsfreien Abtheilung bekannt geworden. Sie bestehen aus meist schwarzen, selten heller gefärbten, dünnbankigen, bituminösen Kalksteinen, sogenannten „Stink-Kalken“, und führen fast stets zahlreiche Versteinerungen, die aber nur selten herauszulösen sind. Unter den Versteinerungen wiegen entweder grössere Mollusken- und Brachiopoden-Formen vor; oder aber das Ganze ist von zahllosen Foraminiferen erfüllt. Die Fauna der Bellerophonkalke ist durch STACHE und GUMBEL beschrieben worden¹. Eine eingehende Discussion der Altersfrage auf Grund dieser Untersuchungen findet sich bei MOJSISOVIC (1879, p. 37—39). Ich kann mich seinen Auseinandersetzungen nur anschliessen, möchte aber doch betonen, dass ich in einem schönen, vom Bache des Contrinthaes aufgeschlossenen Profile die Werfener Schichten vollständig concordant über dem Bellerophonkalke gefunden habe (vergl. das nebenstehende Profil I). Der ganze Complex streicht N 55 O und fällt mit ungefähr 80° nach Süden ein. Die Grenze beider Bildungen ist auf etwa 10 m unentschieden, da charakteristische Fossilien auf beiden Seiten zuerst fehlen. Weiter südlich im Hintergrunde des Thaies wiederholt sich dieselbe Erscheinung ebenso deutlich und vollständig durch den Bach aufgeschlossen. Dort trifft man von Norden kommend erst Bellerophonschichten mit N 40 O



Profil der linken Thalseite im mittleren Val Contrin.

a Schwarze Bellerophonkalke mit *B. nov. sp. ind.* und *Aviculopecten* cfr. *Comelicanus* STACHE. — b Graue Seisser Schichten. — c Weg. — d Bach. Maassstab etwa 1:5000. Höhe übertrieben.

¹ Interessant ist der Fund einer *Diplopora* (*D. Bellerophontis* ROTHPL. sp.) in diesen Kalken durch ROTHPLETZ. (Querschnitt durch die Alpen. 1894. p. 24.)

Streichen und 45° südöstlichem Einfallen und bald darauf ohne erkennbare Grenze den allmählichen Uebergang in typische Seisser Schichten in völlig übereinstimmender Stellung. Es liegt daher kein Grund vor, eine Unterbrechung der Sedimentation zwischen der Ablagerung der beiden Schichtcomplexe anzunehmen. Da sich nun in den Werfener Schichten echte Formen des deutschen Röth finden, während palaeozoische Formen ganz fehlen, der Bellerophonkalk aber nach GUMBEL, SCHWAGER und BRADY wenigstens in seinen Foraminiferen mesozoische Anklänge aufweist, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass er in seinen ebenen Theilen bereits den unteren, fast versteinungsleeren Theilen des deutschen Hauptbuntsandsteines entspricht; und es müsste demnach in einer vergleichenden Formationstabelle die deutsche Zechstein-Buntsandsteingrenze mitten auf den obersten Theil der Bellerophonschichten treffen. Es ist auch wirklich gar kein Grund dafür aufzufinden, warum das Ende der Ablagerungszeit einer so sehr den Charakter einer Localfacies tragenden Formation, wie des deutschen Zechsteins, sich in den Alpen irgendwie bemerkbar machen sollte.

Die untere, gypsführende Abtheilung der Bellerophonkalke ist in dem eigentlichen Marmolatagebiete, wie schon erwähnt, nicht entblösst; doch lässt das Auftreten einer mächtigen Schwefelquelle innerhalb des besprochenen Bellerophonkalk-Territoriums des Contrinthales vermuthen, dass die Gypsschichten wenigstens an jener Stelle nicht tief unter der Oberfläche verborgen sein können. Bestimmbare Versteinerungen fand ich nur an einer Stelle des Gebietes, nämlich in dem schon von MOJSISOVICS beobachteten und auf seiner Karte eingetragenen Aufschluss auf der linken Seite des Contrinthales¹. Ich fand dort *Aviculopecten* cfr. *Comelicamus* STACHE und *Bellerophon* nov. sp. ind.²

Da die Bellerophonschichten petrographisch sehr leicht zu erkennen sind, so bilden sie zusammen mit den sie überlagernden Werfener Schichten einen ausgezeichneten Leithorizont innerhalb der durch Brüche und Ueberschiebungen complicirten Theile des Gebietes. Da sie niemals vollständig aufgeschlossen sind, so liess sich ihre Mächtigkeit auch nicht schätzungsweise bestimmen.

Die Trias

ist in dem Marmolatagebirge nur von ihren unteren Gliedern, von den Werfener Schichten an aufwärts bis zu dem Marmolatakalke repräsentirt. Raibler Schichten wurden bisher niemals beobachtet. Auch dem südlich anstossenden Cirellezug scheinen sie nach meinen Beobachtungen ganz zu fehlen; und auf der Belvederekette sind sie aus Gründen, die ich später auseinandersetzen werde, gleichfalls schon längst verschwunden.

¹ Die auf seiner Karte eingetragene Begrenzung dieses Aufschlusses ist nicht ganz richtig. Uebrigens möchte ich bei dieser Gelegenheit noch auf eine andere Ungenauigkeit der Karte aufmerksam machen. Zwischen Mazzin und Campestrin und wahrscheinlich auch noch weiter nach SW und NO wird das rechte Gehänge des Fassathales in seinem unteren Theile nicht von Werfeuer Schichten, sondern von versteinungsführendem Bellerophonkalk gebildet (BÖHM, BÖSE, SALOMON).

² Das Originalexemplar befindet sich im Museo geologico della R. Università di Pavia. Es gehört zu den annähernd symmetrischen Formen mit erhöhtem Schlitzband, unterscheidet sich aber von den bei STACHE (J. k. k. R. 1877) beschriebenen Formen schon durch das Auftreten zweier schwacher, in geringer Entfernung von dem Kiel verlaufender und diesem fast paralleler Anschwellungen.

A. Werfener Schichten.

Da die Verbreitung und Aequivalenz dieser Schichten erst kürzlich von A. ROTHPLETZ (Querschnitt durch die Ostalpen, p. 26—31) sehr eingehend behandelt worden ist, so kann ich mich in dieser Beziehung kurz fassen. ROTHPLETZ theilt den Complex in 2 Unterabtheilungen ein, die liegenden „Claraischichten“ mit *Pseudomonotis Clarai* und die hangenden „Myophorienschichten“ mit *Myophoria costata*, *Turbo rectecostatus*, *Naticella costata*, *Pseudomonotis ovata* SCHAUBOTH sp.¹ und vielen anderen Leitversteinerungen. Diese Abtheilungen entsprechen sehr genau den schon von RICHTHOFEN unterschiedenen Seisser und Campiler Schichten, deren Bezeichnungen demnach wenigstens für die Südalpen die Priorität haben, obwohl nicht zu leugnen ist, dass die Benennung einer Schicht nach einer Leitversteinerung an sich der Bezeichnung mit Lokalnamen vorzuziehen ist. In dem Marmolatagebiet lassen sich leicht die rothen, muscovitreichen Campiler Schichten von den grauen Seisser Schichten unterscheiden. Diese sind fast überall, wo sie auftreten, von der charakteristischen *Pseudomonotis Clarai* erfüllt, während die hangenden Campiler Schichten nur die nicht radial gestreifte *Pseudomonotis ovata*, ausser dieser aber noch die den Seisser Schichten ebenfalls fehlende *Avicula venetiana* und zahllose kleine Schnecken führen, die man als *Holopella gracilior* zu bezeichnen pflegt. Unsere beiden Abtheilungen sind daher palaeontologisch verschiedene Horizonte; und gerade die Beschränkung der *Clarai* auf die Seisser Schichten und der ihr so nah verwandten *ovata* auf die Campiler Schichten beweist, dass es sich bei ihnen nicht um verschiedene Facies, wie MOJSEVICS (p. 43) annimmt, sondern um altersverschiedene Ablagerungen handelt. In den Seisser Schichten fand ich ausser der *Pseudomonotis Clarai* noch ein wohlerhaltenes Schalenexemplar und mehrere Abdrücke der echten *Lingula tenuissima* BRÖNN. Genaue Messungen ihrer Mächtigkeit liessen sich nicht vornehmen. Doch schätze ich die Mächtigkeit des ganzen Complexes immerhin auf wenigstens 100—120 m.

Petrographisch sind die Campiler Schichten des Marmolatagebietes nicht wesentlich von den Seisser Schichten verschieden. Beide bestehen im Wesentlichen aus äusserst dünn-schichtigen, mehr oder weniger weichen, zum Theil wohl auch dolomitischen Kalkmergeln und Mergelkalken, die unter Umständen eine sandige Structur besitzen können. Die Seisser Schichten sind aber fast immer grau gefärbt, während die Campiler Schichten überwiegend rothe Farbe aufweisen und auf den Schnittflächen zahlreiche kleine Muscovitblättchen erkennen lassen. Unzweifelhaft sind die Werfener Schichten als nicht sehr weit von der Küste abgelagerte Sedimente eines seichten Meeres anzusehen, während der Bellerophonkalk, dem Küstendetritus ganz fehlt, in grösserer Entfernung von der Küste, aber gleichfalls in einem nicht sehr tiefen Meere entstanden sein dürfte.

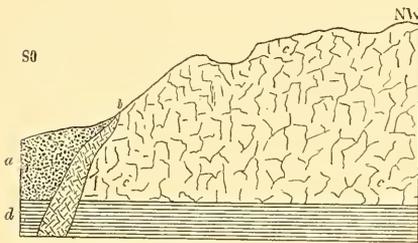
B. Horizont der *Ceratites binodosus* und *trinodosus* (sogenannter „alpiner Muschelkalk“).

Die Aequivalenz dieser Ablagerungen mit Abtheilungen des deutschen Muschelkalkes zu besprechen, wird später noch Gelegenheit sein. — In dem Marmolatagebiete und den zunächst anstossenden Gebirgszügen sind innerhalb unseres Horizontes, den ich im Folgenden gleichfalls noch, um einen bequemen Namen zu gebrauchen, als „Alpiner Muschelkalk“ bezeichnen will, zwei petrographisch leicht zu unterscheidende,

¹ So ist die von ROTHPLETZ noch als *Posidonomya aurita* aufgeführte Muschel zu bezeichnen, wie ich weiterhin nachweisen werde.

altersverschiedene Bildungen ziemlich constant entwickelt. Die untere besteht aus harten, überwiegend dunkel gefärbten, schwarzen, rothen, braunen und gelben, dünngeschichteten, mehr oder weniger mergeligen Kalken und Dolomiten, in denen ich niemals irgend einen Fossilrest auffand, während die unterlagernden Campiler Schichten meist ganz und gar von den bereits angeführten Muscheln und Schnecken erfüllt sind. Auch eine aus Kalkbrocken bestehende conglomeratistische Bank wurde stellenweise beobachtet. — Allenthalben sind diese Bildungen, deren Mächtigkeit bedeutend hinter der der Campiler Schichten zurücksteht, überlagert von einer colossalen zusammenhängenden Schicht eines hellgrauen bis weissen Gesteines, das sich bei der Prüfung mit verdünnter Salzsäure meistens als Dolomit, nicht selten aber auch als dolomitischer Kalk ergibt. Eine bankige Abgrenzung dieser kalkigen Parthieen gegen den Dolomit ist nicht vorhanden; vielmehr gehen sie in ganz unregelmässiger Weise in einander über. Von Fossilien fanden sich bisher nur schlecht erhaltene, wahrscheinlich auf Diploporen zurückzuführende Reste.

Profil II.



Masstab etwa 1:3000.

Schematische Ansicht der Felswand bei Alba im Fassathale auf der linken Thalseite am Fusse der Greppa.

a Nicht aufgeschlossenes Terrain. b Verwitterter Porphyritgang. c Felswand, unten aus hellgrauem Kalk bestehend. d Graue, rothe und braune Mergel und Mergelkalke der Campiler Schichten.

Felswand herunterstürzt und am Fusse der Wand einen Schuttkegel gebildet hat, sieht man das beigegebene Profil II. Unmittelbar über rothen, braunen und grauen Mergeln, die ganz erfüllt sind von *Pseudomonotis ovata* SCHAUR. sp. und kleinen turmförmigen Schnecken, erhebt sich eine mächtige hellgraue Wand, in der keine deutliche Schichtung wahrzunehmen ist.

Der Wasserfall hat die Wand etwas unterhöhlt, so dass man die Mergel wirklich unter den Dolomit einschliessen sieht. — Die Mergel streichen N 25 W und fallen mit 20° in ONO-Richtung ein. Seitwärts durchsetzt ein Porphyritgang die Schichten. — Beide Profile zusammengenommen gestatten nur die Deutung, dass die dunkel gefärbten, mergeligen Kalke, die sonst zwischen den Campiler Schichten und der oberen Dolomitbank auftreten, hier petrographisch wie die überlagernde Schicht ausgebildet und daher nicht von dieser zu trennen sind. Vergleichen wir diese Entwicklung unserer beiden Schichten mit der durch RICHTHOFEN, MOJSISOVICS und HARADA (1883) beschriebenen Entwicklung des alpinen Muschelkalkes in den übrigen Gebirgszügen der Dolomiten, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dass beide zusammen-

Während im Süden des untersuchten Gebietes die beschriebene Zweigliederung deutlich erkennbar ist, fehlt sie im Nordwesten und wahrscheinlich auch im Norden der Marmolata. In der engen Schlucht des Duronbachs oberhalb Campitello fand ich in einem vollständig entblösten Profile auf dem linken Ufer über den versteinereungsführenden Campiler Schichten nur noch wenige Meter petrographisch vollständig mit ihnen übereinstimmender rother, sandiger Mergel ohne Fossilien und dann eine mächtige Serie von unten bereits dickschichtig beginnenden, nach oben ihre Schichtung gänzlich verlierenden weissen Dolomitbänken. — Noch deutlicher ist ein zweites, gleichfalls vollständig entblöstes Profil bei Alba im obersten Fassathale auf der linken Thalseite am Fusse der Greppa. Dort, wo über den letzten Feldern und Wiesen des Thales ein kleiner Bach von einer hohen

genommen die Horizonte der *Ceratites binodosus* und *trinodosus* repräsentiren. Eine genauere Parallelisirung ist aber nicht möglich, da bei dem Facieswechsel der unteren Abtheilung und dem absoluten Mangel an bezeichnenden Fossilien kein Anhaltspunkt für eine derartige Entscheidung vorhanden ist. Wenn ich mich dennoch im Folgenden für die dunkel gefärbte untere Abtheilung des Namens „Unterer Alpiner Muschelkalk“ oder schlechtweg „Unterer Muschelkalk“, für die obere Dolomit- bzw. Kalkplatte, auch wo diese die untere Abtheilung mit umfasst, des RICHTHOFEN'schen Namens „Mendoladolomit“ im Sinne MOJSISOVIC'S bedienen werde, so geschieht das nur aus Bequemlichkeit. Beide Namen geben mehr als je Gelegenheit zu Missdeutungen und verdienten durch neue ersetzt zu werden. Es fehlen aber andere kurze und leicht handzuhabende Bezeichnungen. — Die Mächtigkeit des Mendoladolomites schätze ich in dem eigentlichen Marmolatagebiete auf ungefähr 150—200 m. Sie ist naturgemäss in den Gebieten der Entwicklung des unteren Muschelkalkes geringer als dort, wo dieser fehlt.

C. Buchensteiner Schichten.

Während ich mich in der Beschreibung der bisher erwähnten Schichtcomplexe im Wesentlichen an MOJSISOVIC'S anschliessen konnte, komme ich nun zu einer ganzen Reihe von Punkten, in denen ich zu abweichenden Resultaten gelangt bin. Auf p. 353 des MOJSISOVIC'Schen Werkes (1879) heisst es: „Die ältesten Schichten kommen im Südwesten des Marmolatastockes im Contrinthal zum Vorschein. Hat man, aus dem Avisiothale kommend, den steilen, über Wengener Dolomit führenden Anstieg passirt, so sieht man zunächst eine von den Wänden des Sotto Vernel¹ herübersetzende, leichter als der Dolomit verwitternde und ziemlich steil gegen Norden einfallende Gesteinszone quer über das Thal streichen. An dieser Stelle ist das anstehende Gestein von Schutt überrollt. Man kann aber mit dem Auge an den senkrechten Wänden des Sotto Vernel, des Vernel und der Marmolata ohne Mühe das Fortstreichen dieser Zone verfolgen und dieselbe auf dem Wege zum Ombrettapasse leicht erreichen. Es sind graue, knorrige, kieselführende Kalke, wie solche im Niveau der Augitporphyrlaven stellenweise vorkommen. Auf der Höhe des Ombrettapasses fand ich in denselben gelbe Riffsteine mit Cidariten. Unter diesen Gesteinen folgt eine festere, lichte Kalkmasse, welche von unterem Muschelkalk (Conglomerate) und Werfener Schichten unterlagert wird. Ich halte die knorrigen Kalke für den Beginn der Ablagerungen vom Alter der Wengener Schichten und muss daher consequenter Weise die unter den knorrigen Kalken lagernde Kalkmasse als die Vertretung der Buchensteiner Schichten und des oberen Muschelkalkes annehmen.“

Auf den dem Werke beigegebenen Karten ist die Dolomitfacies der Buchensteiner Schichten durch rothe Striche markirt, während die beschriebene „Einlagerung“ mit der Farbe der Wengener Schichten wiedergegeben ist. Untersuchen wir nun, welche Verbreitung nach MOJSISOVIC'S einerseits diese „Einlagerung“, andererseits die Buchensteiner Schichten in dem Marmolatagebiete und seiner Umgebung haben. Die „Einlagerung“ beginnt auf seiner Karte auf der Südseite des „C. di Calaz“, richtiger „Col Laz“, zieht hinunter in das Contrinthal, steigt dann auf dem rechten Ufer unter den Wänden des „Sotto Vernel“ (Cornate) an und begleitet die schroffen Südwände des Vernel und der Marmolata bis jenseits der Ombretta-

¹ Richtiger „Cornate“.

passhöhe. Die unterlagernde Schicht ist allenthalben mit der Farbe der Buchensteiner Schichten wiedergegeben und durch rothe Strichelung als Dolomitfacies charakterisirt. Nur unter dem Col Laz auf der linken Seite des Contrinthaes fehlt die rothe Strichelung und sollten daher die Buchensteiner Schichten in normaler Ausbildung unter der „Einlagerung“ vorhanden sein. — In den benachbarten Gebirgszügen ist die „Einlagerung“ nirgends eingetragen. Auch die Buchensteiner Schichten sind nach Mojsisovics auf der Nordseite der Cirelle überall als Dolomit entwickelt und untrennbar mit dem Dolomit des oberen Muschelkalkes und dem überlagernden Schlerndolomit verbunden. Auf der Südseite der Cirelle sind sie aber normal entwickelt und ziehen immer dem Hange folgend bis zur östlichen Grenze der Karte. Auf dem anstossenden Kartenblatt sind sie dann unvermittelt durch rothe Striche als Dolomitfacies gekennzeichnet.

Nördlich der Marmolata fehlen sie auf der Karte ganz, da der nördlich des Fedaiapasses auftretende Dolomit und Kalk von Mojsisovics irriger Weise für Marmolatakalk (vom Alter der Wengener Schichten) gehalten wurde. Und auch auf dem gegen das Buchenstein gewandten Abhange des Mte. Padon sind sie durch rothe Strichelung als in der Dolomitfacies entwickelt gekennzeichnet. — Untersuchen wir nun, inwieweit diese Angaben richtig sind und welche Merkmale man zur Wiedererkennung der Buchensteiner Schichten benutzt. An wohl erhaltenen Versteinerungen sind diese Ablagerungen leider fast überall so arm, dass es bisher nur an ganz wenigen Orten geglückt ist, sie daraufhin zu constatiren. Dennoch wurden sie auf Grund ihrer Lage zwischen dem Mendoladolomit und dem Schlerndolomit bezw. den Wengener Tuffen und auf Grund ihrer äusserst charakteristischen petrographischen Beschaffenheit stets leicht aufgefunden, wo sie überhaupt vorhanden sind. Sie bestehen nämlich überall aus Knollenkalken oder aus ebenflächigen Bänderkalken oder aus wechsellagernden Schichten beider und sind immer ziemlich stark mit Kieselsäure imprägnirt, die in den Knollenkalken knollige Ausscheidungen, in den ebenflächigen Schichten aber mehr linsenförmige Lagen bildet. Pietra verde, ein lebhaft grün gefärbter, äusserst feinkörniger, ja makroskopisch aphanitischer Eruptivtuff, kann sich in Wechsellagerung mit ihnen finden, aber auch gänzlich fehlen, was bei seiner Genesis nicht Wunder nehmen darf. Typisch, aber fast versteinungsleer sind diese Schichten in dem benachbarten Buchenstein entwickelt; dort umschliessen sie auch mächtige Lager von Pietra verde. Steigt man aber von Soraruaz in Buchenstein in dem südlichen Seitenthal des Cordevole zur Forcella di Padon hinauf, so findet man am Rande des unterhalb der Augitporphyritlaven befindlichen Hochplateaus zahlreiche Bruchstücke von Kieselknollenkalken der Buchensteiner Schichten, so dass man an ihrem Auftreten im Gegensatze zu der Angabe bei Mojsisovics nicht zweifeln kann. Pietra verde aber fehlt ganz. Auf der Nordseite des Fedaiapasses, wo die Buchensteiner Schichten nach v. Mojsisovics gleichfalls fehlen sollten, fand ich sie gut entwickelt und vielfach aufgeschlossen unterhalb des Belvederegipfels und auf dem Wege, der von Penia zum Fedaiapasse führt. Auch hier fehlt Pietra verde; aber die charakteristischen Kieselknollenkalken sind völlig übereinstimmend mit denen des Buchenstein. — Richtig ist es, dass echte Buchensteiner Schichten ohne Pietra verde den ganzen Südrand des Cirellegebirges begleiten. Doch sind sie weiter nach Osten nicht, wie es auf Mojsisovics' Karte erscheint, als Dolomit entwickelt, sondern ziehen in normaler Ausbildung bis über die Forca Rossa hinüber in das Franzedaz-Thal hinein. Auch auf der östlichen Seite dieses Thales, die ich nicht mehr begehen konnte, scheinen sie in normaler Ausbildung zwischen dem Mendoladolomit und den Dolomiten des Wengener Niveaus vorhanden zu sein. Endlich fand ich sie in saigerer Schichtstellung und identischer petrographischer Ausbildung auf der Nordseite des Cirellezuges ostnordöstlich des Col Ombert. Ueberall ist das herrschende Gestein ein dunkler,

nicht selten roth gefärbter Knollenkalk¹. Dieser ist meist, aber nicht immer von compacten Kieselknollen erfüllt, oder mit weniger concentrirter Kieselsäure imprägnirt, die bei der Verwitterung aus der rauh gewordenen Oberfläche in zahllosen kleinen Unebenheiten und Zacken hervorragt. Nach dem Angeführten ist also die Marmolata ringsum von Gebieten normal entwickelter Buchensteiner Schichten umgeben. Eine nähere Untersuchung der „Einlagerung“ (Mojsisovics) ergab mir nun ferner, dass diese petrographisch vollständig mit den von Allen als Buchensteiner Schichten anerkannten Ablagerungen der umgebenden Gebiete übereinstimmt. Klettert man in den Runsen, die vom Contrinthal zu dem Cornate- und Vernèl-Kamm in die Höhe führen, empor, was allerdings mühsam und stellenweise nicht ungefährlich ist, so findet man auch wieder jene charakteristischen Kieselknollenkalken, die keinen Zweifel über die Zugehörigkeit unserer Ablagerungen zu den Buchensteiner Schichten lassen können.

Auf der Höhe des Ombrettapasses, dem einzigen Punkte, wo sie Mojsisovics innerhalb des Marmolatagebietes besuchte, sind sie zum allergrössten Theil von einer durch Melaphyr ausgefüllten Verwerfungsspalte abgeschnitten und daher nur ganz unvollständig entwickelt. „Gelbe Riffsteine“ habe ich nicht finden können; doch gebe ich zu, dass gerade auf dem Ombrettapasse die charakteristischen Gesteinsarten der Buchensteiner Schichten nur wenig ausgebildet sind, so dass eine Verwechslung an jener Stelle verzeihlich ist.

In dem tektonischen Theile dieser Arbeit werde ich den Nachweis führen, dass über der erwähnten, die Buchensteiner Schichten enthaltenden Scholle des Ombrettapasses eine nach Nord geneigte Ueberschiebungsfäche folgt. Ueber dieser aber finden wir noch einmal die ganze Schichtenfolge von den Campiler Schichten aufwärts bis zum Marmolatakalke. In diesem Complexe treten auch die Buchensteiner Schichten wieder in völlig normaler Ausbildung auf und ziehen unter den hohen Südwänden der Marmolata um den ganzen Berg herum, nur stellenweise von den enormen Schutthalden des überlagernden Kalkes verdeckt. Erst gegen das Candiareithal hin scheinen sie von einer Verwerfung abgeschnitten zu sein. Steigt man aber von der Malga Sotto Ciapelo gegen den Fedaiapass hinauf, so bemerkt man an der Localität „Cam dei rei“; wenig unterhalb der ersten steilen Terrasse auf dem rechten Ufer des Baches einen kleinen, in die Marmolatakalkwände eingeklemmten Zwickel wohlgeschichteter Ablagerungen. Auch diese enthalten die charakteristischen Kieselknollenkalken der Buchensteiner Schichten. Ihr Auftreten an jener Stelle kann ich mir nur durch das Zusammentreffen wenigstens zweier Dislocationen erklären.

Wir sehen also, dass die Buchensteiner Schichten in dem ganzen Marmolatagebiete in völlig normaler Weise ausgebildet sind und infolge ihrer petrographischen Beschaffenheit als vortrefflicher Leithorizont dienen können. — Versteinerungen führen sie nur sehr selten und meistens in schlechter Erhaltung. Auf dem Belvederehange, nördlich des Fedaiapasses, sind Halobienreste in ihnen enthalten, von denen sich einer als *Halobia* sp. ind. ex aff. *Lommeli* bezeichnen lässt. In dem Contrinthale fand ich an mehreren Stellen bestimmbare Versteinerungen und zwar in dem ersten Zuge, der von der Thalsohle oberhalb des Steilabsturzes gegen das Avisiothal in östlicher Richtung zu den Cornate hinaufführt, eine kleine Klappe von *Spiriferina fragilis* SCHLOTH. sp. und *Spirigera (Didymospira) quadriplecta* MÜNST. sp. var. *confluens* BITTNER., in der von zahlreichen Brüchen und Eruptiv-Gängen durchsetzten mittleren Scholle auf dem rechten Ufer des Contrinthales *Halobia* aff. *Lommeli*, somit eine Form des deutschen Muschelkalkes und eine

¹ Zu diesen Knollenkalken der Buchensteiner Schichten gehören auch die von MOJSISOVICs (l. c. p. 354, Fussnote) erwähnten „Rothten Knollenkalken, welche ich beim Anstiege zum Ombrettapass sah“.

Form der Cassianer Schichten. — Ueber die Aequivalenz der Buchensteiner Schichten mit nordalpinen und ausseralpinen Ablagerungen werde ich mich später bei der Besprechung der Aequivalenz des Marmolatakalkes eingehend äussern.

Die Mächtigkeit der Buchensteiner Schichten innerhalb des Marmolatagebietes ist etwas variabel und nirgends sehr gross. Ihr Maximum dürfte 30—40 m sein, ihr Minimum 10—15 m.

Was die Entstehung der Buchensteiner Schichten betrifft, so gehen die Meinungen weit auseinander. Vor allen Dingen fehlt es an mikroskopischen Untersuchungen der Kieselknollen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass Radiolarien an ihrem Aufbau beteiligt sind, in welchem Falle man wohl oder übel an Tiefseebildungen denken müsste. Jedenfalls spricht auch das Auftreten der zahllosen dünnschaligen Halobien gegen ihre Bildung in einem seichten Meere. — In ihnen finden wir die ersten Zeichen eruptiver Thätigkeit in Gestalt von vulkanischen Tuffen (Pietra verde). Wir sind daher auch zu der Annahme berechtigt, dass während ihrer Ablagerungszeit Bewegungen der festen Erdkruste in dem Alpengebiete stattfanden, eine wichtige Thatsache, deren wir uns später zur Erklärung einiger Fragen bedienen werden.

D. Lommeli-Schichten.

Unter dieser Bezeichnung, die bisher nur für die eigentlichen Wengener Schichten in Gebrauch war, verstehe ich alle Ablagerungen zwischen den Buchensteiner und den eigentlichen Raibler Schichten, also auch die nach v. WÖHRMANN'S Untersuchungen mit den Cassianer Schichten gleichalterige unterste Abtheilung der Raibler Schichten im weiteren Sinne, nämlich den von ROTHPLETZ neuerdings (Querschnitt p. 72) als „Haller Schichten“ bezeichneten Horizont. Der Grund, weswegen ich diesen Namen wähle, ist das Bedürfniss, für jene durch mannigfachen Facieswechsel und noch mannigfachere Parallelisirung und Interpretirung von Seiten der verschiedenen Autoren ausgezeichneten Ablagerungen eine zusammenfassende, kurze und unzweideutige Bezeichnung zu haben. Zu den Lommeli-Schichten in meiner Fassung gehören demnach die Wengener und Cassianer Schichten, die Partnachschichten, der Wettersteinkalk und die unterste Abtheilung der Raibler Schichten im weiteren Sinne, der Schlerndolomit, der Esinokalk, der Marmolatakalk. Meine Lommeli-Schichten entsprechen MOJSISOVIC'S Zonen der *Trachyceras Archelaus* und *Aon*, der oberen, mächtigeren Abtheilung der norischen Stufe MOJSISOVIC'S zusammen mit der unteren Abtheilung seiner früheren karnischen Stufe (1879. Dolomitriffe), dem Noricum ROTHPLETZ' (Querschnitt p. 34) und der oberen Abtheilung der ladinischen Stufe BITTNER'S (1893.) Die Bezeichnung Lommeli-Schichten scheint mir deshalb passend zu sein, weil die *Halobia Lommeli* WISSM. thatsächlich von den Wengener-, bezw. Partnach-Schichten bis in die untersten Raibler Schichten (Haller Schichten ROTHPLETZ) hinaufgeht (vergl. v. WÖHRMANN. 1889), und nicht nur in der Mergel- und Tuff-Facies, sondern auch wiederholt in den festen Kalk- und Dolomit-Massen dieses Horizontes gefunden worden ist (vergl. d. paläont. Theil dieser Arbeit).

Der zweifelhafte Fund einer *Halobia Lommeli* in den Buchensteiner Schichten der Puffler Schlucht durch GÜMBEL ist nicht wiederholt worden und kann daher nicht dazu dienen, die Beschränkung des von mir gewählten Namens auf die Schichten über dem Buchensteiner Niveau als ungerechtfertigt erscheinen zu lassen. Die Buchensteiner Schichten halte ich mit GÜMBEL und ROTHPLETZ für ein Aequivalent eines Theiles des oberen nordalpinen Muschelkalkes. Auf die von ROTHPLETZ zur Rechtfertigung dieser Parallelisirung angeführten Gründe werde ich nach der Mittheilung der Fossiliste des Marmolatakalkes ausführlich eingehen.

Das Hauptresultat der von MOJŠIŠOVICS geleiteten Dolomitenaufnahme war der Nachweis zweier Facies innerhalb des Horizontes der Lommeli-Schichten, eine Thatsache, die noch kurz vorher von GÜMBEL (1873 A) gelegnet worden war und auch heute noch mitunter angefochten wird. Gleichzeitig mit diesem Beweise suchte MOJŠIŠOVICS auch den der Richtigkeit der von RICHTHOFEN aufgestellten Korallenrifftheorie zu erbringen. Und so eng verknüpft schienen ihm diese beiden Hypothesen zu sein, dass in seinem Werke beide zu einer einzigen verschmolzen sind, und jede Thatsache, die für den Facieswechsel sprach, auch als Beweis für die Korallenrifftheorie angesehen wurde. Es ist dies der Hauptfehler, der in jenem denkwürdigen und in vielen Beziehungen fundamentalen Werke gemacht wurde. Ich werde mich im Folgenden gegen die Korallenriffhypothese wenden, von deren Unrichtigkeit ich fest überzeugt bin, obwohl ich ihre Conception für einen grossartigen Gedanken halte und ihre Verfechtung und Neubegründung durch MOJŠIŠOVICS als kühn und geistvoll anerkenne. Die Theorie des Facieswechsels innerhalb der Lommeli-Schichten habe ich überall in den Dolomiten bestätigt gefunden, obgleich ich besonders in der Marmolatagruppe die von MOJŠIŠOVICS zur Begründung seiner Meinung angeführten Beobachtungen in ganz anderer Weise aufzufassen genöthigt bin. — Im Folgenden werde ich erst die Tuff-, Mergel- und Eruptiv-Facies beschreiben, dann zu der Besprechung der Kalk-Facies übergehen und theils bei dieser, theils in dem zum Schlusse folgenden tektonischen Theile meine Beobachtungen über die Faciesgrenze und die Art des Facieswechsels wiedergeben.

Tuff-, Mergel- und Eruptiv-Facies der Lommeli-Schichten.

In vielen Gegenden der Dolomiten folgt über den Buchensteiner Schichten eine mächtige Serie von Augitporphyrit bezw. Melaphyr-Laven mit eingeschalteten oder überlagernden Tuffen und Tuff-Mergeln, die gleichfalls zum grössten Theil aus dem Materiale jener Eruptivschichten bestehen. Erst über dieser Serie befindet sich bei St. Cassian, auf der Seisser Alpe und in einigen anderen Gegenden der Dolomiten ein gleichfalls beträchtlicher Complex von Kalkmergeln und Kalken, welche die bekannte „Cassianer“ Fauna führen. Während diese aber bereits nach wenigen Bearbeitungen viele hunderte von guten Arten aus allen möglichen Thiergruppen zählte, blieb die Zahl der aus den unteren Schichten bekannt gewordenen Thierarten äusserst klein, obwohl ihre Individuenzahl als geradezu erstaunlich gross bezeichnet werden muss. Ausser diesen Thierarten aber fanden sich in ihnen an wenigen Localitäten auch Landpflanzenreste. STUR erhielt aus der Gegend von Corvara mehrere bestimmbare Arten, und schlecht erhaltene Reste sind eigentlich nirgends ganz selten in ihnen. Auch in dem Marmolata-Gebiete fand ich an mehreren Stellen des Belvedere-Zuges, besonders südlich von dem Sasso di Mezzodi und am Süd-Fusse des auf der österreichischen Generalstabskarte als Mte. Celegazza bezeichneten, von den Thalbewohnern aber „Crep de Ross“ genannten Berges unbestimmbare Landpflanzenreste. — Diese untere Schichtserie wurde lediglich auf Grund ihrer Gesteinsbeschaffenheit von dem oberen Complex abgetrennt und als „Wengener Schichten“, im Gegensatz zu den „Cassianer Schichten“ bezeichnet. Die Zusammensetzung ihrer Fauna kann, wie ROTHPLETZ (1894 p. 38) treffend nachweist, keineswegs zur Aufrechterhaltung eines selbstständigen Horizontes benutzt werden, da nachweislich die Hälfte der Wengener Versteinerungen auch in den Cassianer Schichten auftritt. Dass umgekehrt aber nur ein so geringer Prozentsatz der Cassianer Versteinerungen in den Wengener Schichten vorkommt, erklärt sich ohne Weiteres aus der Entstehungsart der Wengener Schichten, als vulkanische

Tuffe, abgelagert in der Nähe von thätigen, submarinen oder Insel-Vulkanen, deren fortdauernde Eruptionen die Existenzbedingungen der meisten Organismen in ihrer Umgebung zerstörten. Diese Eruptionen müssen nothwendigerweise, auch wenn wir Ursache zu der Annahme hätten, dass der Untergrund des Meeres vor dem Beginne der vulkanischen Thätigkeit eben gewesen wäre, binnen kurzer Zeit ein sehr unebenes Terrain erzeugt haben. Es bildeten sich Inseln, von denen die oben angeführten Landpflanzen stammen. In der Umgebung der Vulkane aber lebten, von der Concurrenz anderer Organismen befreit, in ungezählten Schaaren jene wenigen Thiere, welche durch die Thätigkeit der Vulkane nicht wesentlich beeinflusst wurden. Erst nach dem Erlöschen der Eruptionen wanderte aus der weiteren Umgebung die reiche Cassianer Fauna ein und siedelte sich nun an jenen Punkten an, wo sie die günstigsten Lebensbedingungen fand. — Diese Ausführungen scheinen mir zur Genüge zu ergeben, dass die Verschiedenheit der Wengener und Cassianer Fauna nicht durch Altersverschiedenheit hervorgerufen ist und daher auch keine solche, sondern einen Faciesunterschied repräsentirt. Für weitere Districte werden die beiden Namen daher nur als Faciesnamen benützt werden können. Innerhalb eines abgeschlossenen kleinen Gebietes aber können sie nach wie vor zur Gliederung gebraucht werden, wie dies denn auch mit Erfolg von M. OGILVIE (1893) für die Umgegend von St. Cassian selbst geschehen ist. Die Begründung zweier „Zonen“ für die Wengener und Cassianer Schichten, sowie die Verlegung der Grenze der „norischen“ und „karnischen“ Stufe zwischen sie, wie dies von МОИСИОВИЧ geschehen ist, muss als ein Fehlgriff bezeichnet werden.

Sehen wir nun, in welcher Weise unsere Facies in dem Marmolatgebiete entwickelt sind. Südlich von der Fedaiatiefenlinie sind mit Ausnahme eines kleinen auf der Ostseite des Fedaiapasses befindlichen Zipfels von Laven nur Gänge oder Lagergänge der Eruptivgesteine, aber keine echten Lager vorhanden. Nördlich des Fedaiapasses und des Avisiothales, sowie östlich von dem Candiareithale und westlich des Contrinthaies sind über den Buchensteiner Schichten nur stellenweise ganz unbedeutende Kalkmassen entwickelt. Gewöhnlich folgen direct in einer Mächtigkeit von mehreren 100 m Laven von Porphyriten oder Melaphyren, nach ihrem Aufbau und ihrer petrographischen Beschaffenheit zu urtheilen, jedenfalls verschiedenen Eruptionen angehörig. Nicht selten weisen sie eine eigenthümliche Conglomeratstructur auf, die oft von Absonderungsvorgängen herzurühren scheint. Fast immer enthalten sie gröbere und feinere Tuffe oder Tuffmergel eingeschaltet, in denen, wie schon vorher bemerkt wurde, schlecht erhaltene Reste von Landpflanzen und Meerestieren auftreten. Nur an einer Stelle, unter dem Gipfel des Sasso di Mezzodi, fand ich wohlerhaltene, bestimmbare Zweischalersteinkerne, sämmtlich jungen Exemplaren der *Halobia Lommeli* WISSM. angehörig, in ziemlicher Zahl. — Echte Gänge habe ich in diesen Gebieten nicht beobachtet; doch beruht das hier zum Theil sicher auf der Schwierigkeit ihrer Unterscheidung von den lagerförmigen Massen, zum Theil darauf, dass ich bei dieser Arbeit mein Hauptaugenmerk auf die geschichteten Massen verwenden musste. Der eigentliche Eruptivherd dieser mächtigen Lavensysteme ist nicht bekannt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass er, wie schon RICHTHOFEN vermuthete, in dem heutigen Bufauregebirge enthalten ist. Dass die granitisch-körnigen Gesteine des Predazzoer und Monzonistockes als denudirte Kerne von wirklichen Vulkanen aufzufassen wären, ist bisher nicht überzeugend nachgewiesen worden. Die von МОИСИОВИЧ zum Beweise dafür angeführten Gründe scheinen mir nicht genügend zu sein. Dass die Laven des Dosso Aguello und die Melaphyr- bzw. Porphyrit-Massen des Mulat bei Predazzo in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit den Graniten, Syeniten und Monzoniten jener Gegend stehen, beweist der Mangel an petrographisch den Uebergang vermittelnden Typen. Ich kann nach meinen in den

Jahren 1887 und 1892 angestellten Beobachtungen jene plutonischen Gesteine nur für subterrestrisch in unregelmässigen, von älteren Sedimenten umgebenen Hohlräumen, erstarrte Stöcke halten. Diese mögen vielleicht später von neuaufbrechenden Spalten durchbrochen worden sein, in welchen basischere Magmen bis zur Oberfläche empordrangen. Deswegen hat man aber noch kein Recht, jene Stöcke als „Vulkane“ zu bezeichnen. Sie haben jedenfalls ganz dieselbe Entstehung und ein wenigstens annähernd gleiches Alter wie der Cima d'Asta-Granit, der von TELLER und JOHN auf Grund des Fundes petrographisch ähnlicher Gerölle in permischen Conglomeraten für vorpermisch gehaltene Diorit von Klausen, der neuerdings von LÖWL¹ wenigstens in seiner nördlichen Hälfte für einen gleichfalls vorpermischen Lakkolithen erklärte Tonalit des Adamello und die anderen von diesem Forscher untersuchten und für vorpermische Lakkolithen gehaltenen plutonischen Massen des Iffinger und der Riesenferner. Ich kann jetzt nicht näher auf diese Frage eingehen, werde aber sehr bald in einer anderen Arbeit die Gründe darlegen, die ich gegen Löwl anführen kann.

Die Cassianer Schichten liegen in dem Marmolatagebiete im weiteren Sinne wie überhaupt in den Dolomiten auf den Wengener Schichten, sind aber nur an ganz wenigen Stellen entwickelt, nämlich auf den westlichsten Gipfeln des Belvederezuges, der Cima di Rossi, dem Col di Cuc und einigen anderen benannten und unbenannten Punkten jener Gegend. Sie bestehen aus Kalkmergeln und Mergelkalken und führen mitunter noch Tuffbrocken. In jenen Gipfeln enthalten sie eine Schicht nicht zusammenhängender grosser Kalkblöcke, die schon aus grosser Entfernung wahrzunehmen und auch bereits von MOJSSISOVICs beschrieben sind. Die Cassianer Schichten des Belvederezuges sind sehr versteinungsarm. Doch fand ich auf dem namenlosen Gipfel zwischen Cima di Rossi und Col di Cuc in dünn-schichtigen Tuffkalken ein zu einer neuen Species gehöriges *Cidaris*-Stachelfragment, das weiterhin beschrieben und abgebildet werden wird.

Die Beschränkung der Cassianer Schichten auf den westlichen, niedrigeren Theil des Belvederezuges erklärt sich aus der Thatsache, dass dieser Zug, ebenso wie das Marmolatagebirge, selbst von Querwerfungen durchsetzt ist, die ein treppenförmiges Absinken gegen Westen hervorrufen. Infolge dessen sind die jüngsten Bildungen gerade auf den niedrigsten Gipfeln erhalten. Auf den hohen Kämmen und Spitzen nördlich des Fedaiapasses sind diese jüngeren Bildungen gänzlich durch Denudation und Erosion entfernt. Daraus ergibt es sich auch, dass RICHTHOFEN's Vermuthung, auf jenen Gipfeln könnten sich Raibler Schichten finden, keine Bestätigung erhalten konnte.

Kalkfacies der Lommeli-Schichten.

a. Petrographische Beschaffenheit und Mächtigkeit.

In dem eigentlichen Marmolatagebiete südlich des Fedaiapasses und in dem ganzen Cirellezuge vom Mte. Alto bis zum Monzoni folgen unmittelbar über den Buchensteiner Schichten weisse bis hellgraue, local auch dunkelgraue dolomitische Kalke, die im Gebirge allenthalben eine deutliche, wenn auch meist aussergewöhnlich dickbankige Schichtung aufweisen. Reiner Dolomit scheint zu fehlen oder doch höchstens ganz local in unbedeutender Masse aus dem Kalkstein hervorgegangen zu sein. Ein schwacher Kieselsäuregehalt

¹ F. LÖWL Die Tonalitkerne der Riesenferner in Tirol. PETERMANN's Mittheilungen. 1893. Heft IV und V.

ist an vielen Stellen zu beobachten. In der Val di Rosalia, auf der Südseite, finden sich lose Blöcke, die unseren Lommeli-Kalken angehören dürften, aber durch Pyrit-Einsprengungen ausgezeichnet sind. Die durch STOPPANI's Evinospongien hervorgerufene „Grossoolith-Structur“ ist überall eine gewöhnliche Erscheinung. Die Mächtigkeit dieser Kalke ist sehr gross. Die Südwand des Marmolata-Gipfels, die ganz von ihnen zusammengesetzt wird, hat nach den Angaben der österreichischen Generalstabkarte 700 m Höhe. Da der Gipfel noch ganz aus Marmolatakalk besteht, wie sich bei der Besteigung der leicht zu erkletternden Nordwand ohne Schwierigkeit feststellen lässt, so fehlt hier die obere Grenze, während die untere Grenze genau in dem Punkte liegt, wo der vom Vernale in S—N-Richtung herüberstreichende Ombrettagrat auf die Südwand der Marmolata trifft. Da der Einfallswinkel der unterlagernden Buchensteiner Schichten an jener Stelle durchschnittlich 40° beträgt, so ist die Mächtigkeit = $700 \sin 50^\circ$, also = rund 540 m. Erheblich grösser aber ist sie noch in dem östlich vom Hauptgipfel gelegenen Theile der Marmolata. Steigt man nämlich vom Ombrettapasse nach Osten ab, so bemerkt man, dass nur ganz wenig östlich des Grates die Buchensteiner Schichten in der Wand bereits eine sehr viel tiefere Lage haben, während ihr Einfallen sich nicht wesentlich ändert. Die Stelle zwischen dem letzten Aufschluss westlich des Grates und dem ersten östlich davon ist leider überall von einer mächtigen Schutthalde bedeckt, so dass man nicht erkennen kann, ob die Niveaudifferenz durch einen Bruch oder eine Schichtbeugung bewirkt wird. Das letztere ist indessen ganz unwahrscheinlich. Obwohl nun die östlichen Gipfel etwas niedriger sind, so ist es doch offenbar, dass die Mächtigkeit des Marmolatakalkes in ihnen um mehrere hundert Meter grösser ist als in dem Hauptgipfel. Ich schätze sie dort auf 800—900 m. Leider constatirte ich die beschriebenen Thatsachen erst in den letzten Tagen meines Aufenthaltes und konnte nicht mehr, wie ich gewünscht hatte, eine Besteigung der östlichen Gipfel (Marmolata di Rocca) vornehmen. Es wäre nämlich nicht unmöglich, dass auf diesen noch Denudationreste der Raibler Schichten vorhanden wären, die dann die Gesamtmächtigkeit des Marmolatakalkes mit grosser Genauigkeit festzustellen gestatten würden. Sonst aber sind in dem ganzen Gebiete die überlagernden Schichten schon längst verschwunden. — Gegen Norden nimmt die Mächtigkeit des Kalkes rasch ab, was sich daraus ergibt, dass die Buchensteiner Schichten auf der Nordseite des Fedaiapasses unter dem Belvedere von den Wengener Laven und Tuffen überlagert werden. Im Süden ist die Kalkfacies in dem Cirellezuge in grosser Mächtigkeit entwickelt, wird aber durch den steilen Abfall des Gebirges gegen das Pellegrinothal unvermittelt abgeschnitten und ist bis zu der Pala-gruppe vollständig durch Denudation entfernt. Erst in dieser taucht sie von Neuem, aber als Dolomit entwickelt, auf.

b. Das Fehlen von Einlagerungen petrographisch abweichender Schichten.

Einlagerungen heteropischer Bildungen fehlen dem Marmolatakalk ganz. Er bildet von seiner unteren Grenze bis zu der höchsten erhaltenen Schicht eine einzige, einheitliche Masse. Diese Behauptung widerspricht der Darstellung MOJSROVIC'S, der nicht nur Buchensteiner Schichten innerhalb des Marmolatabereiches für „Wengener Schichten“ hielt und gewissermassen als Aequivalent des untersten Marmolatakalkes ansah, sondern auch in der eigentlichen Kalkmasse selbst, auf weite Erstreckungen hin, eine Einlagerung von anderer Natur beobachtet zu haben angiebt und auf der Karte und in den Profilen eingetragen hat. Er beschreibt sie p. 354 mit den folgenden Worten: „Schon lange vorher fällt noch eine höhere, dem Dolomit der Marmolatomasse eingelagerte weichere Gesteinszone auf, welche an der westlichen Schulter des

Sotto Vernèl auf die Nordabdachung des Marmolatastockes hinübergreift und dem aufmerksamen Beobachter selbst schon in grösserer Entfernung (z. B. vom Fassajoche am Plattkofel) erkenntlich ist. Auf dem Ombrettapasse befindet sich dieser Gesteinszug nördlich von der in den Kieselkalken eingetieften Uebergangsstelle, unmittelbar am Fusse der Steilwand des Marmolata-Hornes. Das herrschende Gestein ist ein grau und rothgefärbter dünnplattiger Kalk mit schlecht erhaltenen Resten von Gasteropoden und Bivalven. Von ferne gesehen erinnert die röthliche Verwitterungsfarbe an Werfener Schichten, und ich selbst dachte an mehrfache Wiederholungen der Werfener Schichten am Südfusse des Marmolata-Stockes, ehe ich diese unserem Gebiete sonst fremden Gesteinsbildungen betreten hatte. Im Osten des Ombrettapasses sieht man die durch eine Zone festen dolomitischen Kalkes von den knorrigen Kieselkalken getrennte Schicht noch eine Strecke weit am Südfusse der Marmolata-Steilwand fortsetzen.“ Es ist zu bedauern, dass MOJSISOVIC nicht irgend eine andere Stelle desselben Gesteinszuges aufsuchte. Er würde sich sonst wohl bald davon überzeugt haben, dass die betreffenden Schichten nicht nur eine „röthliche Verwitterungsfarbe“, ähnlich der der Werfener Schichten haben, sondern überhaupt in ihrem ganzen petrographischen Aufbau und in ihrer Gliederung so vollständig mit den Werfener Schichten übereinstimmen, dass man, auch ohne Versteinerungen in ihnen zu finden, an ihrer Identität nicht zweifeln könnte. Zum Ueberflusse sind sie aber überall reich an wohl erhaltenen und bestimmbar Versteinerungen. So fand ich auf dem Ombrettapasse zahlreiche Exemplare von *Pseudomonotis ovata* v. SCHAUR. sp., dem charakteristischen Fossil der Campiler Schichten. In der Bocca dell'Orso, jenem Punkte der Schulter des „Sotto Vernèl“, den MOJSISOVIC von ferne erblickte, führen sie gleichfalls die *Pseudomonotis ovata*, ausser dieser aber noch die *Avicula venetiana* v. HAUER. Noch etwas weiter nordwestlich, wo auch die untere Abtheilung, die Seisser Schichten, entwickelt sind, findet man alle Bänke erfüllt von *Pseudomonotis Clarai* EMMER. sp. Unter diesen Bänken tauchen an jener Stelle sogar noch die schwarzen, foraminiferenreichen Stinkkalk der Bellerophonschichten auf. Unter der Forcella della Marmolata finden wir unsere „Einlagerung“ wieder als Campiler Schichten mit *Holopella gracilior*, *Avicula venetiana* und *Pseudomonotis ovata*. Kurzum, es kann kein Zweifel über die Natur dieser Gebilde bestehen. Aber auch die Lagerungsverhältnisse bestätigen unsere Auffassung, indem über diesen oberen Werfener Schichten allenthalben noch einmal der Mendoladolomit und die Buchensteiner Schichten und erst über diesen der Marmolatakalk folgen. Unter den Werfener Schichten aber ist eine deutliche, nach Nord gerichtete Ueberschiebungsfäche nachweisbar, deren durch die Reibung polirte Oberfläche gar nicht selten und unter anderem auch auf dem Ombrettapasse auf viele Quadratmeter hin vollständig entblösst ist. Unter der Ueberschiebung folgt dort der unterste Theil des Marmolatakalkes und unter diesem noch einmal die ganze Schichtserie, soweit sie nicht durch andere Störungslinien abgeschnitten ist. Auf dem Ombrettapasse selbst haben wir von Süden nach Norden 1) einen Eruptivgang, der die Marmolata-Vernale-Spalte ausfüllt, 2) den oberen Theil der Buchensteiner Schichten, 3) den untersten Theil des Marmolatakalkes, 4) die Ueberschiebungsfäche, 5) Campiler Schichten, 6) unteren Muschelkalk, 7) oberen Muschelkalk (Mendoladolomit), 8) noch einmal Buchensteiner Schichten, an dieser Stelle zum Theil durch Schutt verdeckt, aber weiter westlich gut aufgeschlossen, 9) den Marmolatakalk (vergl. Profil V, Fig. 7). Vom Ombrettapass beginnend lassen sich daher in dem Südgehänge überall zwei verschiedene Zonen von Marmolatakalk unterscheiden, von denen die eine unter der Hauptüberschiebung gelegen ist und somit scheinbar die Werfener Schichten unterteuft, während die andere mächtigere die Gipfelmassen der Marmolata und des Vernèl zusammensetzt. In dem Contrinthale aber lassen sich in dem Südwestgehänge ebenso wie auf dem Om-

brettapasse nicht zwei, sondern wenigstens drei leichter als der Lommelkalk verwitternde Gesteinszonen erkennen, die unteren Buchensteiner Schichten, die über der Hauptüberschiebung gelegenen Werfener Schichten und die oberen Buchensteiner Schichten. Der Marmolatakalk selbst ist frei von Einlagerungen jeder Art.

c. Entstehung der Lommeli-Kalke und -Dolomite.

Lassen wir zunächst die bereits existirenden Hypothesen beiseite und suchen wir ganz objektiv festzustellen, welche palaeontologischen, petrographischen und geologischen Beobachtungen gemacht sind, die uns bei der Frage nach der Entstehung unserer Kalke und Dolomite von Nutzen sein können.

Von thierischen und pflanzlichen Resten fanden sich bisher¹ in den Lommeli-Kalken bzw. -Dolomiten folgende Classen vertreten:

Plantae.

- 1) *Siphoneae verticillatae*.
- 2) *Plantae incertae sedis*, sogenannte Evinospongien STOPPANI'S, möglicherweise gleichfalls Kalkalgen.

Animalia.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) <i>Foraminifera</i> . | 7) <i>Brachiopoda</i> . |
| 2) <i>Hexacoralla</i> . | 8) <i>Lamellibranchiata</i> . |
| 3) ? <i>Hydrocorallina</i> . | 9) <i>Gastropoda</i> . |
| 4) <i>Crinoidea</i> . | 10) <i>Cephalopoda</i> . |
| 5) <i>Echinoidea</i> . | 11) <i>Crustacea</i> . |
| 6) ? <i>Bryozoa</i> . | |

Von diesen 11 Organismengruppen sind die Crustaceen, Crinoideen und Echinoideen nur als Raritäten an wenigen Stellen und in geringer Arten- und Individuen-Zahl bekannt geworden. Die Cephalopoden, Gastropoden, Lamellibranchaten und Brachiopoden bilden zwar local förmliche Lumachellen, sind aber ihrer Lebensweise und Natur nach nicht im Stande, Massen wie die Lommeli-Kalke und -Dolomite zusammenzusetzen. Bryozoen, bzw. Hydrocorallinen, und Foraminiferen² wurden bisher nur an der Marmolata, wenn auch an dieser stellenweise in erheblichen Mengen nachgewiesen, so dass es als mit Sicherheit feststehend anzunehmen ist, dass sie kaum einen ganz unerheblichen Antheil an dem Aufbau unserer Carbonatmassen gehabt haben können. Aber nur die Corallen, Evinospongien und Siphoneen kommen ernstlich in Frage, wenn wir die wirklichen Bildner unserer Ablagerungen suchen. Die Natur der Evinospongien ist fraglich. BENECKE, LEPSIUS und andere halten sie für unorganische Bildungen; und sicherlich ist ein Theil der zu ihnen gerechneten Dinge concretionären Ursprunges, bzw. als Sinterbildung entstanden. Auf der anderen Seite aber spricht ihre Beschränkung auf wenige Schichten der Trias und ihre enorme horizontale Verbreitung innerhalb des Lommeli-Horizontes, ihr in diesem von den Lagerungsverhältnissen und der

¹ Vergl. auch den palaeontologischen Theil dieser Arbeit.

² An der Marmolata fand ich hauptsächlich vielkammerige, spiralig gewundene Formen von Rotalien-ähnlichem Habitus. An der Mendel treten auch Dentalinen auf.

Circulation des Wassers ganz unabhängiges Auftreten dafür, dass sie nicht ganz und gar aus der Reihe der Organismen zu streichen sind. Mögen sie aber nun auch Pflanzen und zwar Kalkalgen sein, wie ROTHPLETZ und auch ich anzunehmen geneigt sind, oder in das Thierreich gehören, wie STOPPANI glaubte, jedenfalls setzen sie einen ganz wesentlichen Theil der Lommeli-Kalke und -Dolomite zusammen. Sie treten in grossen Massen in dem bayrischen Wettersteinkalke auf, erfüllen im Esinokalke ganze Bänke, sind in der Marmolata weit verbreitet und fehlen überhaupt wohl nur dort ganz und gar, wo Umwandlungen des Gesteines ihre Spuren zerstörten, oder wo die noch massenhafter auftretenden Diploporen alle anderen Organismenreste verdrängen.

Die Diploporen SCHAFHÄUTL'S, vereinzelt von ROTHPLETZ im Bellerophonkalke nachgewiesen, werden im unteren alpinen Muschelkalke etwas häufiger und erreichen in der Zeit des oberen alpinen Muschelkalkes, der Buchensteiner- und Lommeli-Schichten eine ganz ungeheure Entwicklung, die während der Ablagerung der Raibler Schichten keine wesentliche Einbusse erlitten haben kann, da sie und das nahe verwandte Genus „*Gyroporella*“ auch in dem Hauptdolomite der Südalpen weit verbreitet sind und in enormer Individuenzahl auftreten. In der Kalk- und Dolomit-Facies der Lommeli-Schichten finden wir sie überall, wo überhaupt Reste von Organismen erhalten sind, selten in geringen Mengen, fast immer geradezu Felsen bildend und Berge zusammensetzend. Wer geneigt ist diese Thatsache zu leugnen, der besuche die neue Mendelstrasse. Dort lässt jede günstig verwitternde Oberfläche erkennen, dass die ganze Masse des auf frischem Bruche homogen erscheinenden Gesteines ausschliesslich oder fast ausschliesslich aus Diploporenresten bestehe. Nur die alleruntersten Schichten, die unmittelbar über dem unteren Muschelkalke folgen, lassen wenigstens äusserlich eine solche Zusammensetzung nicht erkennen. (BÖHM, BÖSE, SALOMON.) — Auch bei Esino bestehen nach BENECKE an manchen Localitäten „die Felsen ausschliesslich aus Diploporen, die mit dem Gestein fest verwachsen sind, beim Verwittern aber hervortreten“ (1884, p. 232)¹. In der Val di Bresimo, nördlich von Cles, bei der Malga Baselga finden sich Stücke von Schlerndolomit, die wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, fast ganz und gar aus Diploporen bestehen. In dem Marmolatalke gehören die Diploporen an den versteinierungsführenden Localitäten der Nordseite zu den allgerneinsten Fossilien. Sie erfüllen auch hier ganze Blöcke, werden aber einerseits von den Sammlern vernachlässigt, andererseits beim Präpariren gern übersehen oder unberücksichtigt gelassen. Im Schlerndolomite hat sie GÜMBEL (1873 A.) in Schliffen nachgewiesen. Im Latemargebirge sind sie weit verbreitet und treten in enormen Mengen auf. Im Wettersteinkalke sind sie, wo überhaupt organische Reste vorkommen, in zahllosen Individuen erhalten, so dass sie dort auch zuerst beobachtet wurden und Würdigung fanden. — Es ist unnöthig, in dieser Aufzählung fortzufahren, da man die Lommeli-Kalke und -Dolomite geradezu als Diploporenfacies bezeichnen kann. Kein anderes Fossil ist in ihnen so gemein, kein anderes tritt in so ungeheuren Mengen und an so vielen verschiedenen Localitäten auf als die Diploporen, und es ist wunderbar, dass diese wohlbekannte Thatsache so lange Zeit nicht ihrer ganzen Bedeutung nach gewürdigt wurde.

Sehen wir nun zu, wie es mit der dritten als Gesteinsbildner für uns in Frage kommenden Organismenklasse steht, den Corallen.

Ueber die Betheiligung der Corallen am Aufbau des Esinokalkes sagt der objectiv beobachtende und urtheilende BENECKE, der eine grosse Reihe von Sommern auf das Studium des Esinokalkes verwandte,

¹ So z. B. an dem Vorsprunge, auf welchem die Kirche von Esino steht, wie ich auf einer in Gemeinschaft mit Herrn Prof. TARAMELLI unternommenen Excursion constatiren konnte.

folgendes (1884. p. 230): „Es sei hier hervorgehoben, dass ganz vereinzelt Corallen vorkommen Einige Exemplare fand ich selbst, andere liegen in der Sammlung des Museo civico in Mailand. Von einer irgendwie nennenswerthen Betheiligung der Corallen am Aufbau der Schichten kann bei Esino nicht die Rede sein.“ Ueber den Wettersteinkalk sagt ROTHPLETZ (1894. p. 42): „Lithodendronartige Corallen setzen zuweilen ganze Bänke von 1—2 m Höhe fast ausschliesslich zusammen.“ Er hebt aber an anderer Stelle ausdrücklich hervor, dass man gar nicht daran denken kann den Wettersteinkalk als eine Corallenbildung aufzufassen. — v. RICHTHOFEN, der Begründer der Corallenrifftheorie, sagt an vielen Stellen seines mit Recht berühmt gewordenen Werkes, dass er keine Corallenreste im Schlerndolomite sah. So heisst es (p. 93): „Der Dolomit enthält ausser unbestimmbaren Globosen Ammoniten keine Versteinerungen“ und (p. 304): „Ein grosser Theil der Riffbewohner musste allerdings in den Dolomit eingeschlossen werden; allein die meisten Schalen wurden hier dolomitisirt; nur die grossen Globosen Ammoniten, welche sich vielleicht in den seitlichen Höhlungen aufgehalten haben mögen, und einige Gastropoden sind erhalten geblieben.“ Er setzt ausführlich auseinander, aus welchen Gründen er zu der Annahme der corallogenen Entstehung des Schlerndolomites kam. Unter diesen Gründen findet sich aber nirgendswo die Angabe der Beobachtung von Corallen in dem Dolomite, bezw. äquivalenten Kalke. Berücksichtigt man, wie scharf RICHTHOFEN beobachtete und in wie klarer, übersichtlicher und objectiver Weise er seine Beobachtungen wiedergab, so scheint mir dieser negative Befund bedenklich zu sein, besonders wenn man ihn mit den späteren Angaben MOJSISOVIC'S vergleicht. — LEPSIUS (1878), der den Schlerndolomit westlich der Etsch genau untersuchte, sagt von ihm (p. 80): „In der unteren Stufe zeigen sich Gastropoden, die obere Hälfte besteht aus Diploporen. Corallen habe ich nirgends gesehen.“

Derartige Angaben liessen sich leicht noch vermehren und vervollständigen. Ich ziehe es aber vor, gleich zu MOJSISOVIC'S überzugehen, da er derjenige von allen Beobachtern ist, welcher am meisten Corallen im Lommeli-Kalke bezw. -Dolomite beschreibt und am ausführlichsten auf die Ursachen ihres Fehlens eingeht. — Auf Seite 55 seines Werkes (1879) heisst es: „Der Riff-Facies der Wengener Schichten gehört die Hauptmasse der südtirolischen Dolomitstöcke (Schlerndolomit) an. Biologisch ist diese Facies charakterisirt durch Corallen, Diploporen, grosse Naticen und Chemnitzien. Im Innern der Riffe findet man selten Corallen. An der Aussenseite sind sie zwar häufig, aber stets nur mehr im Hohlraum vorhanden. Das aus Aragonit bestehende Kalkgerüste ist obliterirt. Ebenso sind die aus Aragonit aufgebauten Gastropodengehäuse meistens verschwunden; doch findet man ihre Hohlräume auch noch im Innern der Riffe. Die aus Calcit bestehenden Diploporen erfreuen sich meistens einer vortrefflichen Erhaltung.“ — Eine ausführliche Darlegung und Begründung der in diesen Worten dargelegten Anschauungen und Beobachtungen findet sich im 9. Abschnitte des Capitels XVI. Dort wird die Auffassung vertreten, dass die deutlicher geschichteten Kalke und Dolomite (Marmolata, Latemar, Mendola u. a.) Lagunenablagerungen seien (p. 501). Es wird ferner hervorgehoben (p. 493), dass diese vorwiegend aus Diploporengliedern bestehen, wenn ihnen auch stockbildende Corallen nicht ganz fehlen, während in den ungeschichteten Dolomiten (eentlichen Corallenriffen) „unter den im Allgemeinen seltenen Fossileinschlüssen stockförmige Corallen bei weitem vorwiegen.“ Endlich findet sich unter den Druckfehlern und Berichtigungen folgende Angabe: „In der mir nach Drucklegung der letzten Textbogen zugegangenen Arbeit K. v. FRITSCHE'S über fossile Corallen von Borneo wird den Angaben, dass des Sklerenchym der Corallen Aragonit sei, widersprochen. Selbstverständlich würde dieser Nachweis die Thatsache, dass die Corallen in die Kategorie der rasch obliterirenden organischen Kalkgebilde gehören,

nicht alteriren können. Ob aber Aragonit oder eine leichter lösliche Modification des Calcits die Ursache der Löslichkeit ist, bleibt für unsere Folgerungen gleichgültig.“ In den topographisch geordneten Einzelschilderungen des Werkes werden dann mitunter stockförmige Corallen in geringer oder grösserer Zahl aus den Lommeli-Kalken angeführt. — Untersuchen wir, welcher Werth diesen Angaben zukommt, so finden wir, dass sie nicht ohne Widerspruch geblieben sind. So hatte MOJSISOVICs angegeben (1880), dass der Schlerndolomit des Comelico reich an Corallen sei; HARADA, der dieses Gebiet speciell studirte, konnte nichts davon finden (1883, p. 160). Auf dem Schlerngehänge gegen die Seisser Alpe, wo nach MOJSISOVICs (1879, p. 177) von Corallen herrührende Hohlräume häufig sein sollen, fand ich mit meinen Freunden, den Herren Dr. J. BÖHM und Dr. BÖSE trotz langen, sorgfältigen Suchens nur ein einziges loses Dolomitbruchstück, das lithodendronähnliche Hohlräume enthielt und möglicherweise aus dem Schlerndolomite stammte. Die unmittelbar unter dem Plateau und auf diesem massenhaft auftretenden Lithodendronrasen aber gehören zu den Raibler Schichten. Dass, „der Typus der Diploporenkalke erheblich vom Gesteinscharacter des Schlerngehänges abweicht,“ kann ich nicht einräumen; vielmehr halte ich es für wahrscheinlich, dass, wie GÜMBEL (1873 A.) bereits auf Grund des Nachweises von Diploporen in Schlerndolomit-Dünnschliffen annahm, der Schlerndolomit ein stark umgewandeltes Diploporen-Gestein ist. — Ausser diesen Angaben fand ich in dem MOJSISOVICs'schen Werke nur noch an 5 Stellen Corallen aus dem echten „Riffdolomite“ citirt. Es sind das p. 333: „Grössere Corallenstöcke scheinen im Dolomit (der Palle di S. Lucano) nicht selten zu sein.“ p. 250: „Hier (unterhalb des Sasso di Stria) sieht man den corallenreichen Dolomit deutlich auf der Westseite in den Cassianer Mergeln auskeilen.“ 248: „Das blendendweisse zuckerkörnige Gestein (des Sett Sass) enthält an einigen Punkten zahlreiche Reste von Corallen.“ p. 238: „Wir fanden Reste von Corallen, Crinoiden, Ammoniten.“ (im Sasso Pitschi.) p. 202: „Organische Reste sind im Dolomite der Langkofel-Gruppe im Ganzen selten. Corallenstöcke wurden noch am häufigsten gefunden, auch im Innern des Massivs, wo HÖRNES solchen bei der Ersteigung der Langkofelspitze wiederholt begegnete.“ Alle übrigen Angaben beziehen sich auf Cipitkalk, sogenannte „Riffkalke“, deren Entstehung noch controvers ist. — Berücksichtigt man die grosse Ausdehnung des von MOJSISOVICs und seinen Mitarbeitern untersuchten Gebietes, die Dauer der auf ihre Aufnahmen verwendeten Zeit, ihre grosse Übung und Erfahrung, sowie die Bedeutung, welche von ihnen der Beobachtung der Corallen beigemessen wurde, so wird man diese Beobachtungen für der Zahl nach erstaunlich gering halten müssen, auch wenn mir die eine oder die andere Angabe entgangen sein sollte und auch, wenn man zugiebt, dass die Corallen zur Kategorie der „leicht obliterirenden Versteinerungen“ gehören. Man muss ja dabei bedenken, dass selbst die Hohlräume der Corallen ausserordentlich leicht zu erkennen sind und sich z. B. in den Dolomiten der Raibler Schichten des Schlern auch ganz vortrefflich erhalten haben. Hinsichtlich der mehr oder minder leichten Obliteration und Wiedererkennung der obliterirten Corallen kann ich mich nur ROTHPLETZ anschliessen, der meiner Meinung nach sehr treffend auf Grund seiner Studien recenter Corallenriffe nachweist (1894, p. 52—54), dass der Erscheinung der Obliteration von MOJSISOVICs viel zu viel Werth beigelegt worden ist. Sicher steht fest, dass an recen ten und fossilen Corallenriffen eine Zerstörung der Corallenstructur leicht stattfindet. Ob diese Zerstörung aber oft auf weite Erstreckungen hin so vollständig ist, dass auch paläontologisch und petrographisch gebildete und geübte Beobachter sie gar nicht mehr zu erkennen im Stande sind, das ist nicht bekannt. Im Allgemeinen findet man vielmehr; dass nur in ganz wenigen fossilen Corallenriffen der Erhaltungszustand der Corallen so schlecht ist, dass die specifice Bestimmung nicht gelungen wäre oder

auch nur Schwierigkeiten gemacht hätte. Die blosse Ausfüllung der Hohlräume zwischen den Corallenzweigen durch Ablagerung von Carbonaten kann man doch unmöglich als „Zerstörung der Corallenstructur“ bezeichnen. Und das ist der einzige Vorgang, der wirklich fast überall in den Corallenriffen beobachtet worden ist.

Suchen wir ganz objectiv festzustellen, in wie weit aus dem Vorkommen oder Fehlen der Corallen auf ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalksteine und Dolomite geschlossen werden darf, so sind die folgenden Thatsachen zu berücksichtigen.

1) Es ist eine nicht gerade seltene Erscheinung, dass in noch ganz jungen Corallenriffen die Spuren der Corallen unter bestimmten Bedingungen auf gewisse Erstreckungen hin verwischt werden.

2) Aus den Untersuchungen DARWIN'S, GUPPY'S, MURRAY'S, SEMPER'S, WALTHER'S und anderer geht aber ebenso unzweifelhaft hervor, dass viel häufiger und auf viel grössere Erstreckungen hin die Structur der Corallen mehr oder weniger vollständig erhalten bleibt.

3) Vom Paläozoicum beginnend finden wir durch alle Formationen hindurch in grosser Zahl typische Corallenriffe mit wohlhaltener äusserer Form und innerer Structur der Corallen (z. B. Corallenriffe des Devon der Eifel; jurassische Korallenriffe Deutschlands). Die Zerstörbarkeit der Corallensubstanz ist daher keineswegs so gross, dass man in so mächtigen, horizontal so weit ausgedehnten und in allen möglichen Lagerungsverhältnissen auftretenden Bildungen wie den Lommeli-Kalken und Dolomiten nicht massenhaft Reste von Corallen zu finden erwarten müsste, wenn sie wirklich von Corallen gebildet wären.

4) Die Zahl und Masse der in den Lommeli-Kalken und -Dolomiten beobachteten Spuren von Corallen ist erstaunlich klein und keinesfalls grösser als man erwarten müsste, wenn die Corallen in ihnen nur ganz local in unbedeutenden Mengen an der Bildung betheiligt waren.

5) Wenn wirklich durch aussergewöhnliche chemische und physikalische Bedingungen die Möglichkeit der Erhaltung von Corallensubstanz und Corallenhöhlräumen in den Lommeli-Kalken und -Dolomiten nicht gegeben war, so sollten wir sie überhaupt nirgends oder doch nur in den Gegenden finden, wo auch andere „leicht obliterirende“ Versteinerungen, z. B. Gastropoden wohl erhalten sind. Statt diesen finden wir, dass sie in dem versteinungsarmen Wettersteinkalke mitunter vereinzelte dünne Bänke vollständig zusammensetzen. Warum sind sie gerade in diesen Bänken erhalten geblieben, nicht aber in den sie einschliessenden Bänken von vollständig gleicher Lagerung, demnach also auch gleichen Circulationsverhältnissen des Wassers? — In Esino und an der Marmolata sind Gastropoden, die wie MOJSEVICS hervorhebt, ebenso leicht zerstörbar sind, in grösster Art- und Individuenzahl erhalten. Sie sind nicht abgerollt und lassen die feinsten plastischen Zeichnungen, ja vielfach sogar noch die bunten Färbungen der Oberfläche erkennen. Und doch treten bei Esino, wo durch Jahrzehnte fortgesetzte Aufsammlungen ein riesiges Material an Versteinerungen ergeben haben, nach BENECKE „ganz vereinzelt Korallen“ auf. „Von einer irgendwie nennenswerthen Betheiligung der Corallen am Aufbau der Schichten kann bei Esino keine Rede sein.“ Noch deutlicher sprechen die Verhältnisse an der Marmolata, wo nicht nur die Diploporen, Ammoniten, Brachiopoden und Zweischaler, sondern auch Gasteropoden und Corallen in vortrefflicher Weise erhalten sind. Ich selbst habe an Ort und Stelle gesammelt, die ganze überaus reiche Suite des Münchener Museums zur Verfügung gehabt und viele 1000 Individuen verschiedener Thier- und Pflanzen-Classen herauspräparirt¹. Die Ausbeute

¹ Auch das reichliche Auftreten von Foraminiferen im Kalkstein der Marmolata spricht gegen seine corallogene Entstehung.

an Corallen bestand aus 49 Exemplaren, zu 6 Species gehörig, durchwegs kleine Individuen, und zwar mit Ausnahme der mitunter 2—3 Kelche tragenden feinen Aestchen der *Goniocora sublaevis* MÖNST. sp. nur Einzelcorallen. Die äussere Form wie die innere Structur dieser Corallen ist meist vortrefflich erhalten. Die Speciesbestimmung macht nur bei einer Art infolge sehr unvollständiger Erhaltung der Septen Schwierigkeiten. Stockbildende Corallen fehlen bis jetzt ganz und gar¹. Wir haben also hier Gesteine, die keine wesentlichen Umwandlungen erlitten haben. Die Corallen sind erhalten, aber sie gehören nicht zu den riffbildenden Arten und kommen ihrer Menge nach gar nicht in Betracht. — Man wird einwenden, dass ja nach MOJSISOVICS sowohl der Esinokalk wie der Marmolatakalk zu den geschichteten Gesteinen der Riffe, d. h. zu den Lagunen bezw. Canal-Absätzen gehören, in denen auch von den Anhängern der Corallenriffhypothese das Vorwiegen der Diploporen zugegeben wird. — Aber der Begründer der Hypothese, v. RICHTHOFEN, sah in diesen geschichteten dolomitischen Kalken gleichfalls von Corallen aufgebaute Riffe, nur dass er sie im Unterschiede zu den reinen ungeschichteten Dolomiten, die er als Atollbildungen in Anspruch nahm, für Barrière-Riffe hielt. Stellen wir uns aber auch auf den Standpunkt MOJSISOVICS und halten wir die geschichteten Lommeli-Dolomite und -Kalke für Lagunen- und Canal-Bildungen, so genügen doch alle die von MOJSISOVICS (p. 501—502) aufgeführten Beobachtungen über das Vorkommen von Kalkalgen in den Lagunen und Canälen lebender Corallenriffe noch nicht, um die fast gänzliche Zusammensetzung unserer Bildungen aus Diploporen und die fast gänzliche Abwesenheit von Corallen zu erklären.

Fassen wir nun die petrographische Beschaffenheit unserer Kalke und Dolomite ins Auge, so finden wir, was auch von allen Beobachtern stets zugegeben worden ist, dass der Dolomit viel ärmer an Versteinerungen ist als der Kalk. Das erklärt sich daraus, dass der Dolomit eine stärkere Umwandlung erfahren hat, und dass durch die metamorphosirenden Vorgänge die Organismenreste zerstört worden sind. Ob der Grund der stärkeren Metamorphose der jetzt als Dolomit erhaltenen Gebilde ein ursprünglich grösserer Gehalt an Magnesiumsalzen war, das ist nicht sicher bekannt, kommt aber auch wenig in Frage, da der schlechtere Erhaltungszustand der wenigen Fossilien des Dolomites die intensivere Umwandlung zur Genüge beweist. Hat man also in dem Fehlen der Corallen keinen Gegengrund gegen die Zusammensetzung dieser ungeschichteten Dolomite aus Corallen erblicken können, so würde man auch das Fehlen der Diploporen nicht für einen Gegengrund gegen eine Entstehung unserer Dolomite aus Diploporen halten dürfen. Denn das ist klar, dass auch die Kalkgerüste der Diploporen bei einer gewissen Stärke der umwandelnden Vorgänge verschwinden. Nun sind aber gerade die Diploporen immer noch die häufigsten und am weitesten verbreiteten organischen Reste der Dolomite; die weniger umgewandelten Gesteine bestehen nachweislich aus ihnen. Was ist da also wahrscheinlicher, als die Annahme, dass auch die ungeschichteten Dolomite im Wesentlichen aus Diploporenresten hervorgegangen sind? — Man wird vielleicht geologische Einwände dagegen vorbringen und sagen, dass Diploporenablagerungen unmöglich „freistehende, nach allen Seiten steil abfallende Riffe“ bilden können. Wir werden aber im Folgenden sehen, dass gar kein Grund zur Annahme derartiger Riffe vorhanden ist. Jedenfalls ergibt die paläontologische Untersuchung der Lommeli-Kalke und Dolomite, dass wir die ersteren mit Sicherheit, die letzteren mit viel mehr Wahrscheinlichkeit für Diploporenbildungen als für Corallenbildungen halten müssen.

¹ Herr Dr. J. BÖHM theilt mir während des Druckes mit, dass sich in neuem, erst in diesem Winter dem Münchener Museum zugesandten Marmolata-Materiale auch ein kleiner Stock von Lithodendron-ähnlichen Corallen befindet. Auch dieser Fund beweist, dass das Sklerenchym der Corallen sich sehr wohl erhalten konnte, sofern nur die Corallen existirten.

In welcher Weise können aber die nach dem Tode des Individuums zerfallenden Röhren der Diploporen Gesteinsmassen von so grosser Mächtigkeit bilden? — Die RICHTHOFFEN-MOJSISOVIC'Sche Corallenriffhypothese musste nothwendigerweise annehmen, dass den entstehenden Corallenriffen unterseeische Erhöhungen als erste Basis dienten, dass also das Lommeli-See einen unebenen Boden besass. Zu demselben Resultat müssen auch wir kommen; und thatsächlich wurde bei der Besprechung der Buchensteiner und Wengener Schichten hervorgehoben, dass die Bildung der Eruptionsspalten und die darauf folgenden Eruptionen nothwendigerweise selbst einen ebenen Meeresgrund zu einem unebenen gestalten mussten, und dass die vulkanischen Laven und Tuffe sogar Inseln bildeten, deren Zeugen wir in den Landpflanzen der Wengener Schichten sahen. In der Umgebung der Vulkane lagerte sich das von der Brandung aufgewühlte vulkanische Material in der Form klastischer Sedimente ab. In jeder Ruhepause der Eruptionen versuchte das organische Leben der umgebenden Regionen gegen die Vulkane vorzudringen und hinterliess seine Spuren in der Form isolirter dünner Schichten oder blockförmiger Colonien (Cipitblöcke z. Th.; conglomeratische Wengener Schichten unter den Rosszähnen am Mahlknechtjoch, an der Grepp de Ross auf der Ostseite des Fedaiä.) In dem Meere zwischen den vulkanischen Anhäufungen wucherten in ungeheuren Mengen die Diploporen, nach dem Absterben mehr oder weniger zerfallend und allmählich gleichfalls enorme Aufhäufungen bildend. Mit ihnen zusammen lebten vorzugsweise Gasteropoden, Lamellibranchiaten und Hydrozoen (bezw. Bryozoen). Aber auch Cephalopodengehäuse und die selteneren Crinoidenstielglieder, Seeigelstacheln, Corallenreste bezeugen die Entwicklung eines reichen und mannigfaltigen organischen Lebens in den Regionen zwischen den Centren der vulkanischen Thätigkeit. Ruhte diese eine Zeit lang, dann drangen die Diploporen und ihre Begleiter vor und hinterliessen ihre kalkigen Ausscheidungen in Form mehr oder weniger mächtiger, keilförmig nach aussen verjüngter Bänke auf den vulkanischen Massen. Wiederholten sich aber die Eruptionen oder verstärkten sie ihre Action, dann schoben sich die Laven, Tuffe und ihr von der Brandung aufgewühlter Detritus über die frühere Grenze vor und drangen ihrerseits in mächtigen Zungen in das Gebiet der Diploporen ein. Auf diese Weise lassen sich ebensogut wie mit der Corallenriffhypothese die oft complicirten Verhältnisse an der heteropischen Grenze zwischen den Kalk- und Dolomitmassen auf der einen, der Wengener und Cassianer Schichten auf der anderen Seite erklären. Und thatsächlich hat BITTNER bereits 1883 in seinem „Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro“ die unregelmässig anschwellenden Massen des Monte Spizze für eine Diploporenbildung gehalten (1883 B. p. 594). Ob nun aber der Spizzekalk wirklich, wie MOJSOVIC und BITTNER wahrscheinlich gemacht haben, zu dem oberen alpinen Muschelkalk (Mendoladolomit) gehört, oder ob er dem Niveau unserer Lommeli-Kalke entspricht, jedenfalls muss man ihm die gleiche Bildungsweise wie den Lommeli-Kalken und dem Mendoladolomite zuschreiben. Und wirklich scheint sich in der letzten Zeit die auch in dieser Arbeit vertretene Anschauung, dass die Diploporen die eigentlichen Bildner all dieser ausgedehnten Kalk- und Dolomitmassen sind, immer mehr Bahn zu brechen, ohne dass man in dem lockeren Zusammenhang der Diploporenröhren ein Hinderniss gesehen hat. Doch ist bei den Anhängern dieser Hypothese immer noch darüber eine Meinungsverschiedenheit möglich, ob die Diploporenanhäufungen einen „riffartigen“ Character besaßen oder nicht. Es ist nun aber ganz sicher, dass nicht incrustirende Kalkalgen wie die Diploporen keine massiven Bauten auf dem Gipfel unterseeischer Erhöhungen bilden können, wie die Corallen. Da sie nach dem Absterben zerfallen, so mussten ihre Trümmer von den Bewegungen des umgebenden Mediums leicht ergriffen werden und wurden daher entweder in Vertiefungen deponirt oder als wenig nach aussen geneigte

Aufhäufungen in situ erhalten. Erst nach dieser sedimentirenden Thätigkeit trat die chemische Verkitung und Cementirung der Trümmer ein. — Es scheint mir schon aus diesem Grunde ausgeschlossen, dass Diploporenbildungen, zu denen nach JOH. WALTHER auch die Dachsteinkalke gehören, wahre Riffe von der Form und Gestalt der Corallenriffe bilden könnten. — Sind daher die Lommeli-Kalke und -Dolomite wirklich Diploporenablagerungen, so müssen wir erwarten, beim Studium der geologischen Verhältnisse einen wesentlichen Unterschied in ihrer räumlichen Gestaltung und Begrenzung gegenüber echten Corallenriffen zu finden.

Untersuchen wir daher jetzt Punkt für Punkt all' die zum Beweise der Corallenriffhypothese vorgebrachten Argumente, indem wir die nur zum Beweise des auch von mir anerkannten Facieswechsels dienenden Thatsachen bei Seite lassen.

1) Als Ueberguss-Schichtung bezeichnete MOJSISOVIC eine eigenthümliche, steil gegen aussen geneigte Plattung, welche an den Abhängen der aus Lommeli-Kalken und -Dolomiten gebildeten Berge mitunter zu beobachten ist, und mit der wirklichen Schichtung der betreffenden Massen nichts zu thun hat. Er nahm zur Erklärung seiner Beobachtung an, dass die während des schnellen verticalen Wachstums seiner „Riffe“ von diesen losgerissenen Trümmer sich rings herum auf dem Meeresboden anhäuften und so allmählich steil gegen aussen geneigte, an die Wände der Riffe angelehnte Riffe bildeten. Er stützte sich darauf, dass auch an recenten, gehobenen Riffen dieselbe Erscheinung beobachtet worden sei, und giebt wiederholt an, ein Eingreifen der Ueberguss-Schichten in die umgebenden Mergel und umgekehrt gesehen zu haben. Hiergegen ist mancherlei einzuwenden. Die Anhäufung von Trümmern in nach aussen geneigten Schichten ist zunächst überhaupt keine auf Corallenriffe beschränkte Erscheinung, sondern wiederholt sich bei allen steilwandig in ein anderes Medium hineinragenden Gebilden. Die „Ueberguss-Schichten“ sind nichts anderes als Schuttkegel, wie wir sie an allen Bergen, Inseln und Küsten beliebiger Natur und Zusammensetzung finden und höchstens als submarine oder subaërische unterscheiden könnten. Während aber diese Schuttkegel ihre klastische Natur überall erkennen lassen, ist das bei den von MOJSISOVIC als Uebeguss-Schichten bezeichneten Bildungen nur zum kleinen Theil der Fall. Gerade an den typischen Localitäten (Schlern, Marmolata-Nordgehänge, Plattkofel) fehlt jede Andeutung und man kann getrost behaupten, dass die „Ueberguss-Schichten“ dort dieselbe Structur haben, wie der Kern der Berge. Ausserdem sind die Angaben, auf welche die Vergleichung mit den recenten Corallenriffen gestützt wird, z. Th. sehr zweifelhafter Natur. So findet man in allen Büchern und Abhandlungen, die sich mit den Ueberguss-Schichten beschäftigen, stets als klassisches Beispiel angegeben, dass R. v. DRASCHE auf LUZON diese Erscheinung an gehobenen Corallenriffen beobachtet habe. LANGENBECK (1890) sagt p. 94—95 wörtlich: „Die Böschungfläche zeigt hier“ (in den Dolomiten) „meist die auch an modernen Riffen beobachtete (vergl. v. DRASCHE ‚Fragmente einer Geologie der Insel Luzon‘) eigenthümliche Structur, die man als „Ueberguss-Schichtung bezeichnet hat. Dieselbe umfasst nur die äussersten Lagen und unterscheidet sich von normaler Schichtung“ durch den mangelnden Parallelismus der Schichten und die Inconstanz des Streichens derselben.“ Vergleichen wir nun R. v. DRASCHE's eigene Worte (Fragmente u. s. w. Wien. 1878 bei Gerold. p. 43): „Wie ich glaube, eine der merkwürdigsten Eigenschaften dieser Riffe und zugleich für die Geologie von hoher Bedeutung ist, dass ich an ihnen eine deutliche Schichtung¹ nachweisen konnte. Räthselhaft bleibt es immerhin, wie diese Schichtung zu Stande kommt; ich habe indessen eine ähnliche Erscheinung an

¹ Wirkliche Schichtung!

Corallenriffen an der Küste von West-Luzon gesehen, welche nur wenige Fuss (sic!) über den Meeresspiegel gehoben waren; dieselben zeigen genau dieselbe merkwürdige Eigenschaft, welche von Mojsisovics aus den Corallenriffen der Alpen als „übergossene Schichtung“ beschreibt.“ Man wird mir zugeben müssen, dass diese allgemein gehaltene Aussage, die sich auf Beobachtung an „nur wenige Fuss über den Meeresspiegel gehobenen“ Riffen stützt, selbst unter der Voraussetzung, dass die Beobachtung noch mehrere Fuss unter dem Meeresspiegel möglich war, nicht genügen kann, um einen Vergleich zwischen der aus unmittelbarer Nähe gar nicht zu erkennenden und riesige Bergabhänge bedeckenden Plattung der Südtiroler Dolomiten und der von DRASCHE gesehenen Structur zu ermöglichen. — Gehen wir nun auf die speciellen Beispiele Mojsisovics ein. Die geologischen Verhältnisse des Schlerngehänges, so einfach sie auch in der Mojsisovics'schen Beschreibung erscheinen, sind jedenfalls nichts weniger als leicht zu deuten. Denn weder in Bezug auf die Auflagerung des Schlerndolomites noch auf sein tektonisches Verhältniss zu den angelagerten heteropischen Bildungen ist bisher Einigung erzielt worden. ROTHPLETZ (1894) kommt auf Grund eingehender Untersuchungen zu dem Resultat, dass der Schlerndolomit oberhalb Bad Ratzes in der That die Cassianer Schichten überlagert, und dass das Schlernplateau auf seinem ostnordöstlichen Abfalle durch eine Verwerfungsspalte von der Seisser Alpe getrennt ist. Dass diese letztere wirklich existirt, davon habe ich mich zusammen mit den Herren Dr. J. BÖHM und Dr. BÖSE auf einer im Jahre 1892 unternommenen Excursion überzeugt. Steigt man nämlich von dem Plateau aus auf dem „Touristensteig“ gegen die Seisser Alpe ab, so gelangt man nach ganz kurzer Zeit auf ein langgestrecktes, tiefer gelegenes Plateau, von Raibler Schichten, die im Südwesten an dem Schlerndolomit abstossen. Zwischen ihnen und diesem geht die ungefähr N 55° W streichende Verwerfung durch. Sie kommt von der Wand des Burgstalls und schneidet wahrscheinlich den ganzen Rücken der rothen Erde von dem näher zum Hause gelegenen Hauptdolomit ab. Der tektonische Zusammenhang zwischen den Mergeln der Seisser Alpe und dem eigentlichen Schlernmassiv ist durch sie gestört. Die sogenannte „Ueberguss-Schichtung“ ist wirklich vorhanden. Sie liegt zwischen der Verwerfung und dem Abhang und besteht aus einer steil gegen die Seisser Alpe gerichteten Plattung. Auch ihre von Mojsisovics beschriebenen unterhöhlten Schichtabbrüche sind da. Doch konnten wir nirgendswo „Mergelspitzen oder Zungen“ in ihnen entdecken. Die Platten der Ueberguss-Schichten enthalten mitunter unregelmässige rothe Flecken; aber eine klastische Structur, wie wir sie bei der von Mojsisovics angenommenen Entstehung erwarten müssten, fehlt vollständig. Geht man beim Abstieg zur Cipitalp auf dem älteren, höheren Weg, dessen Aufschlüsse von Mojsisovics beschrieben worden sind, so gelangt man schliesslich auf eine von Schlerndolomit gebildete Terasse, auf die schwarze Wengener Mergel und Tuffsandsteine anscheinend mit flachem Fallen aufgelagert sind. Folgt man dann beim weiteren Abstieg zum Ochsenwaldbache den durch einen kleinen Seitenbach eingerissenen Aufschlüssen, so erkennt man, dass der Fels bis zu der schon von Mojsisovics beschriebenen Dolomitpartie auf dem rechten Ufer des Ochsenwaldbaches continuirlich aus Schlerndolomit besteht, während Mojsisovics dort eine dreifache Wechsellagerung von Wengener Mergel und Dolomit beobachtet zu haben glaubte. In Wirklichkeit reducirt sich diese Angabe auf das immerhin wichtige Eingreifen einer einzigen Dolomitzone in die Mergel. (BÖHM, BÖSE, SALOMON.) Wir werden später noch auf die Entstehung der rändlichen Plattung des Dolomites zurückkommen und gehen jetzt auf einen zweiten Fall von „Ueberguss-Schichtung“ ein. Bei der Schilderung der nördlichen Begrenzung der Marmolata heisst es (p. 356): „Höher aufwärts im Thale des Candiarei, gegen die Lobia-Alpe zu, bemerkt man zwischen den terrassenförmig gegen oben zurücktretenden Ueberguss-Schichten

der Marmolata Höhlungen, ähnlich den Höhlungen am Cipiter Schlerngebänge.“ Hierzu habe ich anzuführen, dass ich die betreffende Stelle oft besucht habe, und bestätigen kann, dass dort an dem Gebänge eine Art undeutlicher Schichtung oder Plattung wahrzunehmen ist. Freilich muss man berücksichtigen, dass die Schichten der Marmolata in jener Gegend eine Neigung von ungefähr 40° haben. Wirkliche Höhlungen, hervorgebracht durch das Herauswittern weicherer, zungenförmig eingreifender Bildungen habe ich nie gesehen.

Am Plattkofel fand ich MOJSISOVICS' Angaben, soweit sie die Ueberguss-Schichten betreffen, bestätigt. Es ist wirklich eine der Böschungsläche des Berges ungefähr entsprechende Plattung vorhanden. Doch bestehen auch hier die Platten aus demselben Material wie der vertical zerklüftete Dolomit. (BÖHM, BÖSE, SALOMON.) Auch an der Grenze zwischen den Laven des Mte. Donna und dem Dolomite des Rosengarten zeigt der Berg eine deutliche, der Bergoberfläche ungefähr parallele Plattung. (BÖHM, BÖSE, SALOMON.) Ich könnte die Zahl dieser Beispiele noch vermehren. Es scheint mir aber schon durch die angeführten Fälle im Gegensatz zu ROTHPLETZ erwiesen zu sein, dass wirklich eine Art „Ueberguss-Schichtung“ existirt. In der Deutung bin ich freilich genötigt von MOJSISOVICS abzuweichen. Denn da diese „Schichten“ wo sie typisch entwickelt sind, keineswegs eine klastische Structur zeigen, wie es bei der von MOJSISOVICS für sie angenommenen Entstehung nothwendig wäre, so würde ich sie, selbst wenn ich an die corallogene Entstehung der Dolomite glauben würde, dennoch nicht für submarine Schuttkegel der Riffe halten können. Man wird nun vielleicht einwenden wollen, dass metamorphische Vorgänge die psephitische Structur zerstört hätten. Indessen wäre das bei dem guten Erhaltungszustand, den die in die Ueberguss-Schichten eingeschlossenen Fossilien mitunter haben, als durchaus unbegründet zurückzuweisen. So findet sich z. B. nach MOJSISOVICS und HARADA die schöne und trefflich erhaltene Cephalopoden-Fauna des Mte. Clapsavon in den rothgefärbten „Ueberguss-Schichten“ dieses Berges.

Endlich verdient auch noch eine andere Beobachtung erwähnt zu werden. MOJSISOVICS zeichnet in seinem schematischen Durchschnitt durch eine Riffböschung auf p. 169 seine Ueberguss-Schichten scharf von dem Kern des Berges getrennt, was bei der von ihm angenommenen Entstehungsweise als submarine Schuttkegel ja auch nöthig ist. Aber schon in den meisten anderen Querprofilen durch „Riffböschungen“ gehen die Ueberguss-Schichten allmählich in den Kern der Dolomitmasse über. Eine scharfe Grenze, der „Wand“ des Riffes entsprechend, ist nicht zu erkennen. Und wirklich habe auch ich mich vergebens bemüht, eine solche in der Natur aufzufinden. Der äussere geplattete Theil des Dolomites geht allmählich in den inneren über, indem sich die Fugen nach innen zu mehr und mehr verlieren. Dass die Structur der Platten dieselbe ist, wie die des ungeplatteten Dolomites, wurde schon vorher erwähnt.

Fassen wir nun unsere Dolomite und Kalke als allmählich mit breiter Basis und schwachen Neigungswinkeln emporgewachsene organische Anhäufungen auf, so müssen die wirklichen oder idealen Schichtflächen eine nach oben convexe, nach aussen schwach kegelförmig abfallende Form haben, etwa wie es die beistehende Figur im Durchschnitt zeigt. Es sind dabei zwei Fälle möglich, je nachdem in der Kalk- bzw. Dolomit-Masse Schichtflächen vorhanden sind oder nicht. Nehmen wir an, sie seien vorhanden, so ist es evident, dass die Schichten gegen den Rand der Ablagerung hin immer mehr auskeilen, die Schichtflächen sich einander nähern müssen, so dass selbst bei enorm grobbankiger Schichtung der centralen Partien die Ränder eine feine und dichte Bankung aufweisen werden. Da aber die Sedimentation bzw. Kalkausscheidung in den äusseren Gegenden mit geringerer Intensität und Regelmässigkeit stattfand, so werden dort auch die einzelnen der Oberfläche angeschmiegtten Bänke weniger Regelmässigkeit in der Richtung, d. h. im

Streichen und Fallen aufweisen können. Je nachdem nun durch Erosion und Denudation Schnitte in der Richtung und Lage der Linien *A*, *B* und *C* erzeugt wurden, werden wir verschiedene Gehängetypen erhalten. *B* entspricht etwa dem Profil der Marmolata-Südwand, wo eine deutliche, aber äusserst dickbankige und regelmässige Schichtung zu beobachten ist¹. Eine Mittellage zwischen *A* und *C* würde das von MOJSISOVICS

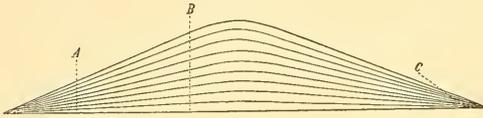


Fig. 3. Idealer Durchschnitt durch eine Diploporenanhäufung vom Typus der Marmolata, d. h. mit deutlichen Schichtflächen.

beschriebene Nordgehänge der Marmolata bei der Lobia-Alpe im Candiareithal einnehmen, während das Fedaiagehänge der Lage nach ungefähr *C* entspricht. Wenden wir uns nun zu den „ungeschichteten“ Dolomiten der Schlern- und Langkofel-Gruppe, so ist zunächst zu constatiren, dass sie, wie schon GÜMBEL hervorgehoben hat, wohl nur als „äusserst undeutlich geschichtet“ zu bezeichnen sind. Müssen sich nun aber einer-

seits selbst diese Andeutungen der Schichtung gegen die Faciesgrenze hin einander nähern, so ist es mir andererseits wahrscheinlich, dass auch hier die Sedimentation wenigstens eine Art Praedisposition zur Bildung von Klüften parallel den Schichtoberflächen zurückgelassen hat. Und da möchte ich darauf hinweisen, dass auch Gesteine ganz anderer Natur, ja selbst plutonische Gebilde unter Umständen eine Plattung besitzen, die an die Ueberguss-Schichtung der Dolomite auffallend erinnert. In der Adamello-Gruppe beobachtete ich häufig stärker oder schwächer geneigte Tonalit-Böschungen, die eine unregelmässig wellige, aber im Grossen und Ganzen der Oberfläche parallele „Schichtung“ bezw. Plattung oder Bankung aufweisen. Auch diese Bankung wurde von ihrem ersten Beobachter, REYER, als Ausdruck genetischer Verhältnisse gedeutet, ähnlich wie man bei bestimmten Absonderungsformen vulkanischer Gesteine, z. B. der Phonolite und Basalte einen Zusammenhang mit der äusseren Begrenzung nachgewiesen hat. REYER (N. J. f. M. B.-B. I. p. 419 u. f.) nahm einen streng gesetzmässigen Connex zwischen dieser Bankung und der ursprünglichen äusseren Gestaltung der Eruptivmasse an und zog aus jener Schlüsse auf die Gestaltung, die meiner Meinung nach zu weit gehen. Wie das aber auch sein mag, jedenfalls habe ich constatiren können, dass eine dünnbankige Plattung des Tonalites nur auf hohen, flachgeneigten und in der Jetztzeit häufig, in der Glacialperiode aber sicherlich immer von Schnee oder Eis bedeckten Abhängen zu finden ist. Ich kann daher auch in diesem Falle nur eine von genetischen Vorgängen erzeugte Praedisposition des Gesteins zu der Bankung zugeben und glaube, dass diese selbst erst durch chemische und mechanische Actionen von Wasser, Schnee und Eis hervorgebracht sind. In gleicher Weise wie für den plutonischen Tonalit ist es mir aber auch für den Dolomit und Kalkstein wahrscheinlich, dass die chemisch-mechanische Action des Wassers in fester und flüssiger Form, beim Vorhandensein einer Praedisposition zur Bankung, diese unter günstigen Bedingungen d. h. auf nicht zu stark geneigten Abhängen erzeugen kann. Solche geneigten Abhänge pflegen sich aber bei dem Gesteinscharacter des Dolomites und Kalkes nur dort zu bilden, wo sie, wie in unserem Falle durch eine geneigte Faciesgrenzfläche oder durch schräge Schichtstellung praedisponirt sind, da die eigentliche Erosion und Verwitterung in ihnen stets senkrechte Wände erzeugt. Es muss daher das regelmässige Zusammentreffen der „Ueberguss-Schichtung“ mit den heteropischen Grenzen

¹ Diese Schichtung ist auch auf den prächtigen Photographien VITTORIO SELLA'S zu erkennen.

der Lommeli-Schichten durchaus natürlich und gesetzmässig erscheinen. Denn wo die Grenzfläche des Dolomites gegen an- oder auflagernde, leicht verwitternde weiche Mergel schräg nach aussen geneigt war, da machte die Denudation bzw. Erosion des Wassers wie des Eises nach Beseitigung der Mergel an der härteren, widerstandsfähigen Dolomitfläche Halt, oder es verlangsamte wenigstens das Werk der Zerstörung. Aus diesem Grunde ist die Plattkofelböschung noch erhalten und die Schlernböschung nur theilweise vernichtet, während die ihnen ursprünglich an- oder auflagernden Mergel und Tuffe schon lange zerstört sind. An den Dolomitböschungen angelangt, erzeugten oder vermehrten Wasser und Eis die theils nur praedisponirten, theils in geringerer Zahl und Deutlichkeit vorhandenen Schichtfugen. Ich sehe deshalb in der „Ueberguss-Schichtung“ eine wirkliche Schichtung, die sich von der gewöhnlichen nur durch ihre auf die Faciesgrenze beschränkte Lage und den daraus folgenden unvollständigen Parallelismus der theilenden Flächen unterscheidet, und glaube, dass diese Auffassung von der Entstehung der Ueberguss-Schichtung den tatsächlichen Verhältnissen mehr entspricht als Mojsisovics' Hypothese. Aber es liegt mir fern diesem ausgezeichneten Forscher das Verdienst bestreiten zu wollen, in der Ueberguss-Schichtung der Dolomite eine an die heteropische Grenze gebundene und diese characterisirende Erscheinung erkannt zu haben.

2) Unter „Faciesböschungswinkel“ oder abgekürzt „Facieswinkel“ verstehe ich den Winkel, den die obere und untere begrenzende Fläche einer auskeilenden Ablagerung von bestimmter Facies einschliessen (vergl. nebenstehende Figur). Ich halte die Creirung dieses Namens für nothwendig, da es sich in der Streitfrage um die Riffnatur der Dolomiten wesentlich um die Grösse dieses Winkels handelt. Sind nämlich, wie GÜMPEL (1873 A) annahm, der Schlern-Dolomit und die Wengener und Cassianer Schichten nicht Facies desselben Horizontes, sondern verschiedene Horizonte, dann ist der Facieswinkel 0°. Nach der Mojsisovics'schen Auffassung und Darstellung aber wird „die normale Begrenzung der Dolomitriffe“ von einer „steil gegen aussen abfallenden, daher gegen oben zurücktretenden Fläche“ gebildet (p. 486), der Facieswinkel ist also ein sehr grosser. Und thatsächlich soll er nach den Schilderungen Mojsisovics' Werthe haben, wie man sie bisher nur bei steil und frei im Meere emporwachsenden Corallenriffen kennt. So beträgt er in der schematischen Abbildung (p. 169) etwa 45°. An der Aussenfläche des Rosengartendolomites gegen die „Augitporphyrlaven des Monte Donna-Massivs“ soll er nach dem Text (p. 183) ungefähr 45° betragen, ist aber in dem Profil auf p. 184 nur mit 20° gezeichnet. Auf p. 199 heisst es: „Die Schichtung des Mendoladolomites bildet mit der Böschungsfäche des Plattkofels einen Winkel von etwa 45°.“ Dagegen beträgt der Facieswechsel des Sett-Sass-Dolomites nach der Abbildung auf p. 246 nur etwa 15°. Am Mte. Framont (Profil auf p. 326) ist er mit 50° und mit ebensoviel an den Palle di San Lucano (Profil auf p. 332) gezeichnet. Dagegen heisst es gleich darauf (p. 333) im Text: „Die Zunge des Mte. Campo Boaro ist ein letzter Denudationsrelict dieser Hülle in den oberen Regionen der Riffböschung, welcher sich bei der sehr mässigen Neigung der Böschung leicht erhalten konnte.“

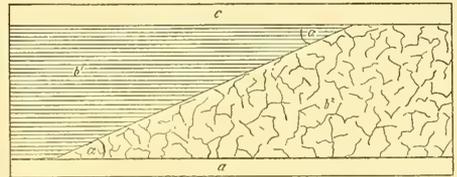


Fig. 4. Schematische Darstellung des Auskeilens zweier gleichalteriger Facies.

a unterlagernde, c überlagernde Schicht. b_1 erste, b_2 zweite Facies der von a und c eingeschlossenen Ablagerung, α Facieswinkel.

Wollen wir nun untersuchen, welchen Werth die angegebenen Winkel für die „Corallenriff-Frage“ haben, so müssen wir zuerst constatiren, was man unter „Riff“ versteht. Dieses Wort bezeichnet in der Sprache der Seeleute eine wenig über den Meeresspiegel hervorragende oder wenig darunter verborgene feste Masse von beliebiger Form und Zusammensetzung, aber nicht hinreichend grosser Ausdehnung in zwei Dimensionen über dem Meeresspiegel, als dass sie den Namen „Insel“ verdiente. Diejenigen Riffe, welche von Corallenbanten herrühren, wurden Corallenriffe genannt. Erst die wissenschaftliche Untersuchung ergab, dass den Corallenriffen bestimmte Formen eigenthümlich sind. Und gerade auf diese, den Corallenriffen eigenthümliche Formen stützte sich RICHTHOFEN's, später von MOJSISOVICS neu aufgenommene Hypothese. Es ergibt sich daraus zur Genüge, dass mit dem Wort „Riff“ allein gar kein bestimmter Formbegriff verbunden werden kann, dass es also auch vollständig zwecklos wäre, die bloss „Riffnatur“ der Lommeli-Kalke und -Dolomite feststellen zu wollen. Es kommt nur darauf an, zu constatiren, ob diese wirklich Corallenriffe waren, mit all den Eigenthümlichkeiten der Structur und Form, welche an den Corallenriffen bekannt sind. Dass die Ablagerungen der Diploporen dieselben Eigenthümlichkeiten gehabt hätten, erscheint bei dem, was wir über ihre Bauart und Lebensweise wissen, vollständig ausgeschlossen. Die Bezeichnung „Diploporenriff“ muss daher als zwecklos und geeignet Missverständnisse zu erzeugen, von vorn herein verworfen werden. Ich kann mich aus allen diesen Gründen nicht damit einverstanden erklären, dass SUESS (Antlitz der Erde II, p. 331) die „Riffnatur“ der Dolomiten anerkennt, ohne auf die Frage, ob sie von Corallen gebildet sind oder nicht, näher einzugehen. ROTHPLETZ (1894, p. 68) hat ganz recht, wenn er sagt, dass der Name „Dolomitriff“ sich nur dann in den Alpen anwenden liesse, „wenn vorher eine entschiedene Umprägung“ des Begriffes „Riff“ vorgenommen würde. Eine solche Definitionsveränderung ist aber bei einem der Sprache der Laien entlehnten Worte durchaus unstatthaft. Wir haben demnach nur zu untersuchen, ob die Form- und Structur-Eigenthümlichkeiten unserer Lommeli-Kalke und -Dolomite mit denen der Corallenriffe übereinstimmen oder nicht, und wenden uns jetzt der Betrachtung der Facieswinkel zu. — Wenn wirklich die vorher citirten, von MOJSISOVICS angegebenen Winkel von 45° existirten, so würde das ein wichtiger Beweis für die Corallenrifftheorie sein, da wir keine andere Ablagerung kennen, die im Stande ist, sich mit Neigungswinkeln von wesentlich mehr als 30° aufzuhäufen¹. Corallenriffe können aber nach den übereinstimmenden Angaben sehr zahlreicher Beobachter, sowie nach den exacten Lotungen verschiedener Expeditionen nicht nur Winkel von 45° bilden, sondern selbst ganz senkrecht in die Höhe wachsen. Das erste von MOJSISOVICS citirte Beispiel ist die Böschungsfäche des „Rosengartenriffes“ gegen die Laven des Monte Donna-Massives. Ich besuchte zusammen mit meinen Freunden Dr. JOHANNES BÖHM und Dr. BÖSE im Sommer 1892 die von MOJSISOVICS beschriebene Stelle. Wir konnten uns aber nicht davon überzeugen, dass der Faciesböschungswinkel mehr als höchstens 30° beträgt. Am Plattkofel, wo er nach MOJSISOVICS gleichfalls ungefähr 45° sein sollte, sind, wie ROTHPLETZ (1894, p. 61) hervorhebt, die unterlagernden Horizonte, Buchensteiner Schichten und Mendoladolomit, gleichsinnig mit der Böschung, wenn auch nicht ganz ebenso stark geneigt, woraus zur Genüge hervorgeht, dass MOJSISOVICS' Schätzung zu gross ausgefallen ist. Am Sett-Sass ist der Winkel nach MOJSISOVICS selbst nur 15° . An der Marmolata-Nordseite fand ich ihn zu $12\frac{1}{2}^\circ$ aus der folgenden ziemlich exacten Berechnung. Mächtigkeit des Marmolatakalkes im Maximum allerhöchstens 1000 m. Entfernung von dem Ende der auskeilenden Ablagerung senk-

¹ Die subaërischen Schuttkegel mancher, besonders ungeschichteter Gesteine, erreichen allerdings mehr als 30° .

recht gegen das Streichen mehr als 4500 m. Daraus ergibt sich als jedenfalls noch viel zu grosser Werth des Facieswinkels etwa $12^{\circ} 20'$. Am Mte. Framont habe ich keine genaueren Messungen vornehmen können, doch schien mir auch da Mojsisovics' Zeichnung einen viel zu grossen Werth zu geben. Die Palle di San Lucano konnte ich leider nicht mehr besuchen. Doch dürfte schon durch die aufgeführten Fälle zur Genüge erwiesen sein, dass Mojsisovics' sicherlich in gutem Glauben gemachte Schätzungen übertrieben sind. Der grösste Faciesböschungswinkel, den ich gesehen habe, ist der des Rosengartendolomites mit höchstens 30° . Wenn nun auch zuzugeben ist, dass solche Winkel bisher wohl nur in den triadischen Ablagerungen der Südalpen beobachtet worden sind, und dass das Auskeilen der Facies in anderen Gegenden meist unter viel sanfterer Neigung stattfindet, so muss man doch auch bedenken, dass die Südalpen zur Zeit der *Halobia Lommeli* exceptionelle, durch vulkanische Thätigkeit beeinflusste physikalische Verhältnisse besaßen. Auf der einen Seite Eruptionen vulkanischer Massen, wahrscheinlich verbunden mit der Bildung submariner Gasexhalationen und von chemischen Substanzen gesättigter Quellen, auf der anderen Organismen, die in der Nähe der Vulkane nicht leben konnten, in einiger Entfernung aber eine unglaubliche Entwicklung erhielten, das ist das Bild des südalpinen Lommelimeeres. Thatsächlich wurde bisher noch nicht ein einziges Diploporenbruchstück in den Wengener und Cassianer Schichten aufgefunden, während die gleichaltrigen Dolomite und Kalke aus Diploporen bestehen! Ich glaube, dass man sich unter diesen Umständen über das vereinzelte Vorkommen eines Neigungswinkels von 30° nicht wundern kann und frage auf der anderen Seite, warum man denn niemals die an Corallenriffen so häufigen fast senkrechten Wände beobachtet hat. Für Ablagerungen aber von höchstens 30° , meist aber noch viel geringerem Böschungswinkel wird wohl niemand den Namen „Riffe“ anwenden wollen. Wenigstens fehlt hier das Kriterium des „steilen Abfalles“ vollständig. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass ähnliche Facieswinkel auch in den vulkanischen Gegenden warmer Meere, z. B. in der Gegend der liparischen Inseln oder im Golf von Neapel heute noch vorkommen, obwohl die Natur der dort am Aufbau der Kalkmassen hervorragend beteiligten Organismen (Lithothamnien) von der der Diploporen grundverschieden ist¹.

3) Von manchen Verfechtern der corallogenen Entstehung der Lommeli-Kalke und -Dolomite werden bestimmte Thierklassen, von denen sich zahlreiche Reste in jenen Ablagerungen gefunden haben, als „corallophil“ bezeichnet. So heisst es bei LANGENBECK (1890, p. 98) „Im Ganzen ist auch der Wettersteinkalk versteinungsleer, doch finden sich in ihm nicht ganz selten ausgedehnte Corallenstücke, Diploporen und corallophile Gasteropoden.“ Diese Bezeichnung ist geeignet, die irrige Vorstellung zu erwecken, als ob das Vorkommen der Gasteropoden ein Beweis für die Annahme des Aufbaues der betreffenden Ablagerungen aus Corallen wäre. Das ist aber keineswegs der Fall. Gasteropoden siedeln sich ebensogern in den Anhäufungen der Kalkalgen an. So hebt z. B. WALTHER in der eben citirten Arbeit (p. 235) hervor, dass die Kalkalgenlager des Golfes von Neapel von zahlreichen *Pecten*, *Arca*-Arten, von „einem grossen Heer der übrigen Zweischaler von 10 cm grossen *Lima* bis millimeterbreiten *Nucula*-Arten und der Gasteropoden vom faustgrossen *Trochus* bis zur kleinsten *Turritella*“ bewohnt werden. Mit demselben Recht könnte man auf Grund solcher Angaben die Gasteropoden als „Lithothamniophil“ bezeichnen. Untersucht man aber

¹ J. WALTHER. Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung structurloser Kalke Z. D. g. G. 1885.

ganz objectiv den Faunenbestand des Esinokalkes und der Marmolata, so wird man sich davon überzeugen, dass deren Gastropoden „Diploporophil“ waren. Man wird also auf derartige „Freundschaften“ kein Gewicht legen können.

4) „Block- oder Conglomerat-Structur“ soll nach MOJSISOVICS gleichfalls charakteristisch für die deretropischen Grenze benachbarten Dolomit- und Kalk-Massen auf der einen, die Mergel- und Tuffmassen auf der anderen Seite sein. Diese Structur soll sich auch stellenweise mit der Ueberguss-Schichtung combiniren. Die Blöcke selbst bestehen nach ihm meist aus grauem Kalkstein, der viel Corallenstöcke, Cidaritenreste, Crinoidenstielglieder, selten Molluskenschalen führt. Er nennt diese Blöcke „Riffsteine“ oder mit dem schon von RICHTHOFEN gegebenen Lokalnamen „Cipitkalke“. Von den in den Wengener und Cassianer Schichten enthaltenen Blöcken sagt er: (p. 170): „Viele, wahrscheinlich die meisten Blöcke sind aber nicht Ueberbleibsel fortlaufender Kalkbänke, sondern sie sind bereits in Blockform in weichen, tuffigen und mergeligen Schichten vorhanden gewesen und durch die Abschwenmung ihrer Umhüllung blossgelegt worden.“ Die schon in dem Namen „Riffsteine“ ausgedrückte Anschauung von der Entstehung und Bedeutung dieser Blöcke ist auf p. 499—500 klar ausgesprochen. Dort heisst es: „Nach der Art des Vorkommens kann man einen Theil dieser Gesteine, insbesondere die Blockmassen, nur für abgerissene und durch die Umhüllung mit heropischem Sediment gegen den allzu starken Fortschritt der Obliteration geschützte Fragmente des Riffes halten.“ Und weiterhin: „Angesichts der grossen Armuth des ungeschichteten Dolomites an Fossilresten muss das Vorkommen der fossilreichen Cipitkalke am Aussenrande der Riffe als eine besonders günstige Erscheinung betrachtet werden, durch welche wir mit den biologischen Verhältnissen der Riffe bekannt werden. Die Cipitkalke vermitteln uns das Bild einer echten, unzweifelhaften Corallenriff-Fauna.“ Willen wir diese Annahmen kritisch untersuchen, so haben wir auf 3 verschiedene Fragen unser Augenmerk zu richten.

a) Sind die beschriebenen Structuren wirklich in der angegebenen Weise entwickelt?

b) Sind sie in der Weise zu deuten, wie es MOJSISOVICS gethan hat?

c) Haben sie die von MOJSISOVICS angenommene Bedeutung als Beweis der Corallenriff-Theorie?

In Bezug auf die erste Frage habe ich zu bemerken, dass es thatsächlich unleugbar ist, dass blockförmige Structuren vorkommen und auf die Nähe der deretropischen Grenzen beschränkt sind, obwohl einige der von MOJSISOVICS beigebrachten Beispiele angefochten worden sind. — Als typische Localität beschrieb MOJSISOVICS die Rosszähne, südlich der Seisser Alpe. Dort gehen nach seinen Angaben blockförmig struirte Tuffschichten allmählich in Schlerndolomit über (p. 173). ROTHPLETZ, der dieselbe Localität eingehend untersuchte (1894, p. 47—49 und 59), kommt hingegen zu dem Resultat, dass der Schlerndolomit die Blockschichten mit schwacher Discordanz überlagert, dass also ein Uebergang nicht vorhanden ist. Auch ich habe die betreffende Stelle und zwar in Gemeinschaft mit meinen Freunden, den Herren Dr. JOHANNES BÖHM und Dr. BÖSE, begangen. Wir beobachteten, dass der Dolomit der eigentlichen Rosszähne die Tuffschichten mit schräger Grenzfläche überlagert, indem sich in der Richtung von der Mahlknechtthütte gegen das Tierseralpel hin die Auflagerungsfläche schräg senkt und den unter den Blockschichten befindlichen Laven immer mehr nähert. Die Mächtigkeit der Blockschichten wird in demselben Masse geringer. Schliesslich werden die Blöcke dieser Schichten dolomitisch und petrographisch dem Schlerndolomit ähnlich und jenseits des Tierser Alpels gehen die röhlichen Blockschichten thatsächlich in normalen Schlerndolomit über. Hier ist also eine scharfe Grenzfläche nicht mehr vorhanden; und insofern ist MOJSISOVICS' Auffassung als richtig

anzuerkennen. Für die oberen, dem Mahlknechtjoch näher liegenden Theile unserer Ablagerungen ist ROTHPLETZ beizupflichten. Auf jeden Fall aber verlangt der Thatbestand eine ganze andere Deutung als die von MOJSISOVICS gegebene. Der unterste Theil des Schlerndolomites am Tierser Alpel muss mit dem untersten und dort erhaltenen Theile der Wengener Blockschichten gleichaltrig sein. Nach der Ablagerung dieser untersten Gebilde wuchsen die Blockschichten rascher in die Höhe, um zum Schlusse von dem auf der schrägen Böschungfläche der Tuffschichten langsam vordringenden Dolomite überlagert zu werden. Die oberen Theile des Dolomites (Riffes nach MOJSISOVICS) existirten also noch gar nicht, als die oberen Tuffschichten sich ablagerten. Von ihnen konnten daher unmöglich Blöcke losgerissen werden, um sich in die Tuffschichten zu betten. Selbst wenn aber der Schlern zu jener Zeit ein „Riff“ gewesen wäre, so würde es dennoch ganz unbegreiflich bleiben, wie die oft riesigen Blöcke der Tuffschichten von der Brandung in so grosse Entfernungen getragen werden konnten. Ich glaube daher an eine Entstehung der Blockschichten in situ ähnlich wie sie ROTHPLETZ auf p. 49 seines Werkes mit treffenden Worten schildert, möchte aber nicht bloss in den „Umlagerungen und Verrutschungen“ die Ursache der unregelmässig klastischen Structur jener Bildungen sehen, sondern auch in den biologischen Bedingungen der am Aufbau der Kalkblöcke beteiligten Organismen. Wir haben schon vorher gesehen, dass Corallen an dem Aufbau der in grossen Massen auftretenden Dolomite und Kalke des Lommeli-Meereres nur äusserst wenig betheiligt gewesen sind. Das erklärt sich aber meiner Meinung nach sehr einfach daraus, dass die stockbildenden Corallen im Kampfe um das Dasein den Diploporen unterlagen. Wo sich diese daher in grösseren Mengen ansiedeln konnten, da wurden die vorhandenen Corallen vernichtet und nur an den Rändern der Diploporencolonien, eingengt zwischen diesen und den Regionen vulkanischer Thätigkeit konnten sie sich entwickeln und den Versuch zur Bildung grösserer Massen machen. Da diese Punkte aber fortwährend von neuen vulkanischen Eruptionen bedroht oder vernichtet wurden, so kam es auch dort nur zu der Bildung grosser blockförmiger Colonien. Mit ihnen zusammen lebten mit Vorliebe Echiniden und Crinoiden, die, wie von allen Beobachtern übereinstimmend constatirt wurde, in den „Riffsteinen“ von enormer Häufigkeit sind, während sie in den eigentlichen „Riffen“ zu den Seltenheiten gehören. Die festen Theile dieser Organismen bestehen anerkannter Weise aus Calcit und zwar nicht „aus einer leichter löslichen Modification des Calcites“¹. Sie gehören vielmehr zu denjenigen Gebilden, welche sich am leichtesten, besten und längsten erhalten. Wie erklärt man sich nun das fast gänzliche Fehlen der Crinoiden und Echiniden in den Dolomit- und Kalk-Massen? Wie ihre grosse Häufigkeit in den „Riffsteinen“? Wenn sie, wie MOJSISOVICS angiebt (p. 499), „corallophil“ sind, warum finden wir dann nicht ihre Skelet-Theile in den Dolomiten und Kalken zusammen mit den sicherlich weit weniger widerstandsfähigen Diploporencylinderchen? — Die einfachste und wahrscheinlichste Antwort auf diese Fragen ist wohl auch hier die, dass die Echinodermen, welche man wirklich mit einigem Recht als „corallophil“ bezeichnen kann, zwar in den Corallencolonien der Cipitkalke existiren konnten, in den Diploporenregionen aber ebensowenig günstige Lebensbedingungen fanden als die Corallen und daher naturgemäss unter den erhaltenen Resten der Diploporen-Kalke und -Dolomite einen ebenso kleinen Bruchtheil bilden, wie jene. Ein zweites wichtiges Beispiel ist die Südseite des Grödener Joches, von MOJSISOVICS auf p. 230—231 beschrieben und durch ein schematisches Profil, sowie zwei vortreffliche Photographien

¹ (Vergl. MOJSISOVICS 1879, Berichtigung zu p. 498.) Was in diesem Satze unter „Modification“ zu verstehen ist, wurde mir nicht klar. Der Calcit existirt, mineralogisch wie chemisch gesprochen, nur in einer Modification.

illustriert. Hier soll nach MOJSISOVICs eine Bank von Wengener Dolomit über Wengener Mergel übergreifend sich allmählich in „Riffsteine“ auflösen und auskeilen. Ueberlagert wird sie gleichfalls von Wengener Tuffmergeln, die nach MOJSISOVICs zungenförmig zwischen die untere und die obere Dolomitbank der Sellagruppe eingreifen. — Dieselbe Stelle ist seitdem von ROTHPLETZ, von WÖHRMANN und E. FRAAS gemeinsam besucht und von letzterem sowie von ROTHPLETZ publicirt, aber in verschiedener Weise gedeutet worden. FRAAS (1892. p. 123 Anm.) sagt: „Auf einer im vorigen Jahre zusammen mit A. ROTHPLETZ und v. WÖHRMANN gemachten Excursion ergab sich das von MOJSISOVICs wiedergegebene Profil auf dem Grödener Joch als unrichtig, indem hier die Gerölle einer Schutthalde als auslaufende Riffkalke aufgefasst sind, und die durch eine Verwerfung getrennten Schichten als einheitliche Mergelfacies gezeichnet wurden.“ Ein beigegebenes schematisches Profil erläutert diese Auffassung. ROTHPLETZ (1894. p. 63) constatirt in Uebereinstimmung mit FRAAS, dass die tiefere festere Bank nicht aus Dolomit, sondern aus Kalk besteht, leugnet gleichfalls das Vorhandensein einer Blockstructur, nimmt aber keine Verwerfung vor der Kalkbank an. Sein schematisches Profil unterscheidet sich von dem MOJSISOVICs'schen nur durch geringere Grösse des Facieswinkels, tieferes Eingreifen der Wengener Schichten nach Süden und gänzliches Fehlen der Blockstructur. — Auch ich besuchte in Gemeinschaft mit den Herren Dr. BÖSE und Dr. JOHANNES BÖHM die betreffende Stelle. Wir constatirten gleichfalls, dass die unter den oberen Mergeln gelegene Bank aus Kalkstein besteht. Hinsichtlich des Eingreifens der Mergel und des Facieswinkels scheint mir ROTHPLETZ' Profil die Verhältnisse richtig wiederzugeben. Von der Existenz der von FRAAS angegebenen Verwerfung habe ich mich nicht überzeugen können. Dagegen glaube ich persönlich, dass thatsächlich eine nicht bloss durch „oberflächlich dem Berggehänge aufgelagerte, von dem Kalklager durch Verwitterung und Erosion abgestürzte Blöcke“ hervorgebrachte Blockstructur des Kalkes vorhanden ist, wenn auch die jetzt isolirten, im Gehänge stehenden Blöcke durch Auflösung einer zusammenhängenden Bank entstanden sein mögen. Wie sich das aber auch verhalten mag, ja selbst wenn ich das von MOJSISOVICs gegebene Profil (l. c. p. 231) als richtig anerkennen wollte, so wäre dies doch nicht nur kein Beweis für die MOJSISOVICs'sche Auffassung, sondern ein ganz klarer Beweis gegen sie. Da nämlich die obere feste Bank aus Dolomit, die untere aus Kalkstein besteht, so ist es ganz ausgeschlossen, dass die Kalkstein-Blöcke von der oberen Bank stammen. Zur Zeit nämlich, als sich die unter den oberen Mergeln befindlichen Ablagerungen bildeten, hatte der Kalk gar kein höheres Niveau als die Tuffmergel, ragte auch keinesfalls ruffartig aus dem Meere hervor und konnte sich daher auch nicht von der Brandung blockförmige Trümmer entreissen lassen. Fassen wir dagegen die Blöcke als isolirte in die heteropische Region verrückende Colonien der den Kalkstein bildenden Organismen auf, so ist es sehr wohl begreiflich, dass der Kalkstein am Contacte der Mergel noch seine Entstehung aus allmählich zusammengewachsenen Blöcken zeigt, ja dass in den Mergeln auch vereinzelt und durch reicheren Sedimentabsatz wieder unterdrückte Colonien vorkommen können. — Wie man also auch immer die vielumstrittenen Aufschlüsse auffassen mag, jedenfalls sind sie nur ein Beweis für den Facieswechsel, nicht aber für die Corallenrifftheorie.

Auch ein drittes von MOJSISOVICs beschriebenes Beispiel, den „Sasso Pitschi“ oder richtiger gesagt Sasso Becciè, lernte ich aus eigener Anschauung kennen. Er besteht aus Dolomit und zeigt wirklich eine ganz unleugbare conglomeratische Structur, die hier keinesfalls in der von ROTHPLETZ und FRAAS für das Grödener Joch angenommenen Weise zu erklären ist. MOJSISOVICs hält den Sasso Becciè für einen nördlichen Ausläufer des Marmolatarriffes und führt ihn als eines der wenigen Beispiele für die Combination von

Ueberguss-Schichtung und Blockstructur an. (p. 238) „Auch Andeutungen von Ueberguss-Schichtung mit nördlicher Fallrichtung sind vorhanden.“ Hinsichtlich der „Ueberguss-Schichtung“ muss ich bemerken, dass die den Sasso Becciè unterlagernden Tuff-Schichten und Mergel genau dieselbe Neigung haben wie die Dolomitschichten des Becciè, dass also hier kein Grund zur Annahme einer Ueberguss-Schichtung vorliegt. Die grossen weissen Blöcke der Cima di Rossi und der dieser benachbarten Gipfel werden von Mojsisovics für ursprünglich isolirt angesehen. Ich untersuchte sie genau und kam zu der Ueberzeugung, dass sie durch Verwitterung einer einzigen zusammenhängenden, wenn auch vielleicht local linsenförmig anschwellenden Schicht entstanden sind. Wenn sie aber selbst wirklich als isolirte Blöcke in den dünn-schichtigen Mergeln und Tuffen enthalten wären, so würde ich bei ihren colossalen Dimensionen und bei ihrer grossen Entfernung von jeder mächtigen Kalkmasse, auch der der Marmolata, nicht verstehen können, wie sie durch die Brandung des Meeres bis zu ihren jetzigen Fundorten getragen werden konnten. Ausserdem enthalten sie sehr oft abgerundete Gerölle von Lava und Tuffen, was sich gleichfalls nicht mit Mojsisovics' Hypothese, wohl aber mit der hier vertretenen Anschauung von ihrer Entstehung verträgt. Noch ein weiteres Beweismoment scheint mir endlich ihre strenge Beschränkung auf ein ganz bestimmtes Niveau zu sein. In dem ganzen Zuge der Cima di Rossi treten sie nur in einer einzigen Schicht auf. Wären sie aber, wie Mojsisovics annimmt, von der Brandung losgerissene Trümmer eines steil und frei bis zum Meeresspiegel emporragenden Marmolatariffes, so müssten wir sie in allen möglichen Niveaus der angelagerten heteropischen Bildungen regellos verstreut zu finden erwarten.

Die angeführten Beispiele scheinen mir zu genügen, um auf die vorher gestellten drei Fragen zu antworten.

a) In der Nähe der heteropischen Grenze sind in der That häufig conglomeratische Structuren der Kalke, Dolomite, Mergel und Tuffe in der von Mojsisovics beschriebenen Weise vorhanden.

b) Mojsisovics' Annahme, dass die von ihm als „Riffsteine“ bezeichneten Blöcke von der Brandung losgerissene Theile von Corallenriffen seien, ist unbegründet.

c) Die blockförmige Structur ist ein Beweis für den Facieswechsel innerhalb der Lommeli-Schichten, nicht aber für die Corallenriffnatur der Kalk- und Dolomit-Massen.

5) Tiefe des Lommeli-Meeres. Die bekannte Thatsache, dass die riffbildenden Corallen nur in geringer Tiefe unter dem Meeresspiegel leben und gedeihen können, nöthigte die Anhänger der Corallenrifftheorie zu der Annahme, dass die jetzige Basis der Lommeli-Kalke und -Dolomite in dem Triasmeere eine erhöhte Lage im Verhältniss zu den Bildungsstätten der gleichzeitigen heteropischen Ablagerungen eingenommen habe. Die grosse Mächtigkeit der Kalk- und Dolomitmassen wurde durch eine positive Bewegung des Meeres erklärt. Eine werthvolle Bestätigung dieser Anschauungen erblickte Mojsisovics in der Beobachtung, dass „die am wenigsten gestörten isopischen Riffe des Nordwestens übereinstimmende Sockelhöhe (2200—2300 m) besitzen“, während sich „gegen die heteropische Grenze hin die Unterlage stets mehr oder minder rasch senkt“ (p. 487). Es heisst dann weiterhin: „Es ist für die richtige Beurtheilung der Bildungsverhältnisse von grosser Bedeutung, dass sich ein solcher relativer Niveau-Unterschied noch in den heutigen Höhen-Verhältnissen deutlich widerspiegelt. Die Tektonik unseres Gebietes folgt einfachen, leicht aufzufassenden Regeln. Die relativen Hebungen und Senkungen betreffen gleichmässig das Riffgebiet wie die riffreien Gegenden, und ebenso verlaufen die tektonischen Störungslinien unabhängig von den heteropischen Grenzen. So dürfen wir wohl mit Beruhigung schliessen, dass die erhöhte Lage der isopischen Riffmassen

der ursprünglichen Niveau-Verschiedenheit zwischen dem Riffgebiet und den riffreien Gegenden entspricht.“ Die „Riffe“, an welchen die angegebene Sockelhöhe beobachtet wurde, sind auf Seite 485 aufgezählt, es sind der Rosengarten, Langkofel, die Geissler Spitzen und der Peitlerkofel. Endlich wird angegeben (p. 484), dass die Mächtigkeit dieser Riffmassen ungefähr übereinstimmt, wie es bei den vorher gemachten Annahmen nothwendig ist. Sie beträgt 900—1000 m.

Gegen diese Auffassung lassen sich eine ganze Reihe von meiner Meinung nach schwerwiegenden Einwänden machen, von denen ich hier nur die wichtigsten aufzählen will. Vor allen Dingen ist darauf hinzuweisen, dass die angeführten vier Beispiele zum Theil sehr zweifelhafter Natur sind. Auf p. 183 gibt Mojsisovics selbst an, dass „das Rosengartengebirge in östlicher Richtung eine allmähliche Senkung erfährt.“ „An der Südspitze des Rosengarten beträgt die Höhe, in welcher der untere Muschelkalk den Werfener Schichten auflagert, noch zwischen 2200—2300 m, am Mte. di Campedie bei Vigo di Fassa nur mehr 1800 m, am Ostrande des Campedierückens 1600 m. Weiter nördlich ist die Senkung eine mässigere. Unmittelbar nördlich vom Ostende des Muschelkalkes auf dem Campedierücken, auf der linken Thalseite des Vajolett-Thales, beginnt der Muschelkalk bei 1700 m und erst oberhalb Mazzin am östlichen Ausläufer des Rosengartenriffs bei 1600 m.“ Mit welchem Recht wird also hier gerade die Höhenkote 2200—2300 als „Sockelhöhe“ angesehen? — Mit welchem Recht bezeichnet man überhaupt die Schichtbeugung zwischen Schlern und Rosengarten als einen „Schichtenfall“ und nicht als eine „Schichtaufbeugung“? —

Auch von dem Langkofelriff hat Mojsisovics selbst (p. 193) eine „jäh Schichtbeugung“ beschrieben, die mit der heteropischen Grenze innerhalb der Lommeli-Schichten zusammenfällt. Es heisst dann aber (p. 487): „Doch dürften in diesem Falle spätere, mit der allgemeinen Gebirgserhebung zusammenfallende dynamische Einwirkungen beigetragen haben, die ursprünglich mässigere Neigung zu erhöhen.“ Aus welchem Grunde soll man nun hier annehmen, dass die dynamischen Einwirkungen nicht auch die jetzige Höhenlage des Lommeli-Dolomites beeinflusst haben? —

Endlich kann auch die durch die mächtige Villnösser Verwerfung getrennte Gruppe des Peitlerkofels und der Geissler Spitzen keineswegs als ungestört bezeichnet werden, wenn auch die Sprunghöhe dieser Verwerfung an einzelnen Stellen gering sein mag. Aus den angeführten Thatsachen scheint mir hervorzugehen, dass sich bei einem genauen Studium der tektonischen Verhältnisse sicherlich genügend Gründe beibringen lassen würden, um in dem wiederholten Auftreten jener „Sockelhöhe“ ein zufälliges Zusammentreffen erblicken zu können. Nehmen wir aber selbst an, dass die von Mojsisovics aufgeführten Beobachtungen unanfechtbar seien, so würden sie noch keineswegs seine Schlüsse nothwendig oder auch nur wahrscheinlich machen. Denn es ist auch ohne Corallenrifftheorie sicher, dass die Regionen der Wengener Schichten mit denen der vulkanischen Thätigkeit zusammenfielen. Diese aber sehen wir auch heute noch gern an einsinkende Bruchfelder geknüpft (Liparische Inseln), so dass man sich nicht darüber wundern kann, die vulkanischen Produkte auf einer niedrigeren Basis abgelagert zu finden als die Reste der an den Rändern der Bruchfelder im seichteren Meere lebenden Organismen. Eine positive Niveaushiftung des Meeres müssen aber nicht nur die Anhänger der Corallenrifftheorie für das Gebiet der Dolomiten annehmen, sondern überhaupt alle, welche die Werfener Schichten als Seichtwasserbildungen und die über diesen folgenden mächtigen Triasschichten als marine Ablagerungen anerkennen.

Dass diese positive Bewegung das ganze hier betrachtete Gebiet gleichmässig betroffen hat, ist in

der That wahrscheinlich und es folgt daraus, dass die Basis der von dem vulkanischen Bruchfeld entfernten, auf unzerstörtem Untergrunde abgelagerten, organogenen Schichten ganz gut eine ursprünglich vorhandene, gleichmässige Höhe bewahren konnte, wo sie nicht durch spätere Dislocationen in verschiedene Niveaus gebracht wurde. Dass aus einer solchen gleichmässigen Höhe aber die Corallenriffnatur dieser organogenen Ablagerungen zu folgern wäre, kann ich nicht einsehen. Sie verträgt sich gerade so gut mit dem Aufbau der Schichten aus Diploporen oder noch anderen, nicht an bestimmte Meerestiefen gebundenen Organismen.

Auch eine zweite hier in Frage kommende Thatsache ist von Mojsisovics nicht beachtet worden. Setzen wir voraus, in dem von ihm als Beispiel angeführten Rosengarten fände die Auflagerung des unteren Muschelkalkes auf die Werfener Schichten wirklich überall in einer Höhe von 2200—2300 m statt, was, wie wir oben sahen, gar nicht der Fall ist. Nehmen wir ferner mit Mojsisovics an, dass der Rosengarten ein Corallenriff gewesen sei. Wie erklärt sich dann das Factum, dass dort zwischen den Mendoladolomit und den Lommelidolomit eine genau wie der untere Muschelkalk gelagerte Platte von Buchensteiner Schichten eingreift? — Die Buchensteiner Schichten können, wie p. 18 dieser Arbeit hervorgehoben wurde, keinesfalls als Seichtwasserablagerungen angesehen werden. Der Mendoladolomit hat unzweifelhaft dieselbe Genesis wie der Lommelidolomit und ist deshalb auch von RICHTHOFEN und MOJSISOVICS ganz folgerichtig gleichfalls für eine Corallenriffbildung gehalten worden. Unter dieser Voraussetzung aber erhalten wir für das „Rosengartenriff“ das merkwürdige Resultat, dass zu der Zeit der Buchensteiner Schichten ein Theil der horizontalen Oberfläche des Riffes von einer Tiefwasserbildung bedeckt wurde, während der nördliche gleich hohe Theil der Oberfläche weiter als Corallenriff in die Höhe wuchs. Das liesse sich aber noch durch die Annahme einer stärkeren Senkung des gegenwärtig höheren Theiles zur Noth erklären, wenn nicht über den Ablagerungen der Buchensteiner Zeit ohne Rücksicht auf ihre Natur und Ausdehnung sich von neuem eine horizontale, völlig concordante Schicht von Lommelidolomit legte.

Was die von Mojsisovics herangezogene gleichmässige Mächtigkeit der vier von ihm citirten „Riffe“ mit gleicher Sockelhöhe betrifft, so ist hervorzuheben, dass man gerade in Gebieten mit positiver Niveauverschiebung (stiller Ocean) sehr ungleiche Mächtigkeiten der Corallenriffe voraussetzen muss, und dass das Gleichbleiben der Mächtigkeit einer und derselben Ablagerung auf nicht zu grosse Erstreckungen hin für die meisten Ablagerungen eine so gewöhnliche Erscheinung ist, dass man eben deshalb sich zuerst in den Dolomiten nicht zu der Auffassung von dem schnellen Wechsel der Mächtigkeit dieser Massen bekehren wollte.

Endlich komme ich noch zu einem letzten Punkt, der bisher mit Stillschweigen übergangen worden ist. Mojsisovics nimmt für eine ganze Reihe von Gegenden der Dolomiten ein Uebergreifen des Dolomites oder Kalkes über die heteropischen vulkanischen und mergeligen Ablagerungen an (z. B. Grödener Joch). Ja, er hat überzeugend den Nachweis erbracht, dass in dem unmittelbar unter den Raibler Schichten liegenden Niveau die Kalk- und Dolomit-Facies eine viel grössere Verbreitung hat als direct über den Buchensteiner Schichten (vergl. die beiden Karten zu p. 482—483). Es muss demnach in dem letzten Theil der Lommeli-Periode ein Uebergreifen des Dolomites und Kalkes über weite Erstreckungen der heteropischen Region stattgefunden haben. Auch diese Thatsache lässt sich mit der Corallenrifftheorie nicht erklären, die ein schnelles, freies Höhenwachstum der Corallenbauten voraussetzen muss. Denn da die Corallen ihre Thätigkeit nur in geringer Tiefe unter dem Meeresspiegel entwickeln können, so ist es ausgeschlossen, dass die zwischen den „Riffen“ liegenden heteropischen Tiefen ebenso schnell mit Sediment aufgefüllt wurden, als die Corallenriffe in die Höhe wuchsen. Man müsste soust geradezu die äusserst unwahrscheinliche An-

nahme machen, dass das ganze Lommeli-See niemals eine grössere Tiefe als 60 m gehabt hätte. Sonst sind aber nur zwei Fälle denkbar. Entweder die heteropischen Sedimente wuchsen schneller in die Höhe und dann wurden die „Riffe“ erstickt, oder die „Riffe“ wuchsen, wie das im pacifischen Ocean heute der Fall ist, viel schneller in die Höhe und sind von beträchtlichen Tiefen umgeben. Dann ist es aber ganz ausgeschlossen, dass die Riffe seitlich übergreifen können. Es bliebe also höchstens noch die Annahme übrig, dass die schnell und steil in die Höhe wachsenden Corallenriffe in einem bestimmten Augenblicke stationär geworden wären und so den umgebenden Tiefen Zeit liessen, sich mit vulkanischen oder mergeligen Sedimenten zu erfüllen. Denn erst dann konnte es den „Corallenbauten“ gelingen, sich seitwärts über sie auszudehnen und so kurz vor Eintritt der Raibler Schichten noch fast das ganze heteropische Gebiet zu bedecken. Diese Annahme aber ist so gesucht und unwahrscheinlich, dass sie wohl schwerlich einen Vertheidiger finden wird.

Kommen wir nach diesen Auseinandersetzungen auf unseren Ausgangspunkt, die Tiefe des Lommeli-Sees, zurück, so ist es als feststehend zu betrachten, dass die vulkanischen Massen ihre Basis in grösserer Tiefe hatten als die organogenen Ablagerungen, die uns jetzt in der Form der Lommeli-Kalke und -Dolomite erhalten sind. Was diese letzteren betrifft, so hat ROTHPLETZ (1894, Querschnitt, p. 67) letzthin in treffender Weise auseinander gesetzt, dass ihre Bildungsstätten nicht tiefer als höchstens 400 m gewesen sein können, da die an ihrem Aufbau so wesentlich beteiligten Algen ja sicherlich nicht in Tiefen leben konnten, in die das Sonnenlicht nicht dringt. Möglicher Weise ist desshalb auch die Ziffer 400 noch etwas zu hoch gegriffen. Denn es ist kaum anzunehmen, dass sich ein so üppiges Pflanzenleben in so grossen Tiefen entfalten konnte. Auf der anderen Seite deuten die zahlreichen grossen Cephalopodenformen mit Sicherheit auf nicht ganz unbeträchtliche Tiefen. Da indessen die Mächtigkeit der Lommeli-Kalke und -Dolomite immer noch erheblich grösser ist als die von ROTHPLETZ angegebene Maximaltiefe des Lommeli-Sees, so besteht doch immer noch die Nothwendigkeit, für die Lommeli-Periode selbst eine positive Bewegung des Meeresspiegels anzunehmen.

6) Ursprung des Magnesiagehaltes der südalpiner Kalke und Dolomite. Zur Lösung dieser vielumstrittenen Frage sind seit LEOPOLD VON BUCH's Zeiten so zahlreiche Hypothesen aufgestellt worden, dass es ein unnützer Zeitverlust wäre, sie alle discutiren zu wollen. Die für die Entscheidung wichtigste Thatsache ist die, dass manche recente gehobene Corallenriffe gleichfalls aus Dolomit bestehen, was zuerst nachgewiesen zu haben DANA's Verdienst ist. WALTHER (Die Corallenriffe der Sinaihalbinsel, Bd. XIV der Abhandl. der math. physik. Classe der k. sächsischen Acad. d. Wissenschaften, Leipzig 1888, p. 489) beschrieb gleichfalls junge aus Dolomit bestehende Corallenriffe mit dolomitisirten Tridacnaschalen. Es ist dadurch festgestellt, dass zur Entstehung von Dolomit nicht langanhaltende chemische Einwirkungen nöthig sind. Dennoch dürfte es sich in allen diesen Fällen um eine Dolomitirung ursprünglich fast rein kalkiger Organismenabsonderungen handeln. Denn wenn es auch bekannt ist, dass die Carbonat-Harththeile mancher Organismengruppen einen kleinen Procentsatz von Magnesia enthalten, so berechtigt uns doch nichts zu der Annahme, dass Diploporen, Corallen, Mollusken, Brachiopoden und andere Thiere und Pflanzen ihre Skelette beziehungsweise Schalen zu 20 und mehr Procent aus Magnesiumcarbonat aufbauen können. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass bei schneller Aufhäufung abgestorbener Organismenreste in dem innerhalb solcher Massen stagnirenden Meerwasser von der verfaulenden organischen Materie allerhand chemische Prozesse erzeugt werden, die in dem frei circulirenden Wasser unmöglich sind. Diese dürften vor Allem

in der Bildung von Niederschlägen der am wenigsten löslichen Verbindungen (Kalk, Magnesiumsalze), in der Reduction von löslichen Oxyosalzen und Umwandlung und Umkrystallisierung der bereits ausgeschiedenen Carbonate bestehen. WALTHER (Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfs von Neapel und die Entstehung structurloser Kalke, Z. D. G. G. 1885) hat in treffender Weise auseinander gesetzt, dass der letztere Process bei phytogenen Ablagerungen, *ceteris paribus*, in stärkerem Maasse vorauszusetzen ist, und dass man daher, wenn andere Indizien fehlen, bei structurlosen Kalken immer noch mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf eine Entstehung aus Kalkalgen als auf eine solche aus Thierresten rechnen darf. Er erkannte in dem nordostalpinen Dachsteinkalk eine phytogene Bildung und liess sich durch das Auftreten einzelner Bänke mit vortrefflich erhaltenen Corallen nicht zu der Annahme verleiten, dass der Dachsteinkalk als ein Corallenriff anzusehen sei. ROTHPLETZ (Querschnitt, 1894, p. 53—54) schildert die beschriebenen Vorgänge sehr eingehend und wies nach, dass an der Sinaihalbinsel nicht nur Corallenriffe, sondern auch Lithothamnienkalke und sogar eingelagerte Sandsteine in gewissem Grade dolomitisirt sind. Es glückte ihm ferner, in unregelmässigen Hohlräumen und Poren solcher dolomitisirten Gesteine noch Magnesium- und Natriumsalze nachweisen zu lassen. Es kann danach kaum noch ein Zweifel darüber bestehen, dass die unregelmässigen Hohlräume des Schlerndolomites zu einem grossen Theile ursprünglich mit löslichen Magnesium- und Natriumsalzen erfüllt waren, und dass man in diesen Magnesiumsalzen die Quelle der raschen Dolomitirung der meisten recenten und alten organogenen Dolomite zu sehen hat, gleichwohl ob die aufbauenden Organismen Corallen oder andere Thiere oder Pflanzen waren. Wahrscheinlich ist es allerdings, dass auch nach diesen der Ablagerung unmittelbar folgenden Umwandlungen noch spätere, von der Circulation des kohlen-säurehaltigen Wassers hervorgerufene chemische Vorgänge stattfinden können. Und nicht unmöglich ist es, dass durch diese Vorgänge auch heute noch magnesiaarmen Kalksteinen ein Theil ihres Kalkgehaltes entzogen wird, so dass eine relative Anreicherung an Magnesiicarbonat, also eine Dolomitirung des Gesteins stattfindet. Doch möchte ich wenigstens für die alpinen triadischen Carbonatmassen bezweifeln, dass diesen Erscheinungen eine grössere Bedeutung beizumessen sei. Auch LORETZ kam in seinen petrographischen Untersuchungen über die südalpinen Dolomite zu dem Resultat, dass „mit dem erstarrten Gestein“ späterhin kaum noch „Veränderungen nach morphologischer und chemischer Richtung vorgegangen“ seien.

7) Entstehung des Mendoladolomites. Von allen Forschern, welche die Dolomitregionen der Südalpen untersucht haben, ist stets ohne Weiteres angenommen bzw. zugegeben worden, dass der zwischen dem unteren alpinen Muschelkalk und den Buchensteiner Schichten liegende Mendoladolomit (in dem vorher auf p. 15 erläuterten Sinne) dieselbe Entstehung habe wie der Lommelidolomit. Und thatsächlich kann darüber kein Zweifel bestehen. Denn nicht nur die Gesteinsbeschaffenheit ist vollständig identisch, sondern auch die Verbreitungsbezirke weichen wenig von einander ab. Die seltenen Fossilien des Mendoladolomites gehören denselben Organismenklassen an, die sich in den Lommeli-Carbonatmassen finden. Wo die Buchensteiner Schichten als Dolomit entwickelt sind, da reicht eine einzige, höchstens mitunter durch eine schwer zu verfolgende Fuge getheilte Dolomitmasse von dem unteren Muschelkalk bis zu den Raibler Schichten hinauf. — Da nun in der Zeit des Mendoladolomites (Zone des *Ceratites trimodosus*) keine vulkanischen Eruptionen stattgefunden haben, so sollte man erwarten, dass die hier in folgedessen viel einfacheren Lagerungsverhältnisse von den Anhängern der Corallenrifftheorie ganz besonders genau untersucht worden wären. Denn in diesen Lagerungsverhältnissen musste der Schlüssel zur Lösung der ganzen Frage zu finden sein. Das ist aber auffallender Weise so gut wie gar nicht geschehen. — Stellen wir nun fest, was über den

Mendoladolomit in dieser Hinsicht bekannt ist, so finden wir, dass er sich über einen sehr grossen Theil des Gebietes als gleichmässig entwickelte und ungefähr gleichstarke Schichtplatte ausdehnt. Nur im oberen Buchenstein und im Zoldianischen „geht dieser Dolomit in einen grauen, erinoidenreichen Kalk über“ (MOJSISOVICS, p. 47—48.)⁴

Dass die Mächtigkeit nicht überall gleich gross ist, wurde bereits vorher (auf p. 15) constatirt. Dem grössten Wechsel scheint sie in der Gegend von Recoaro zu unterliegen, wo nach BITTNER (1883, p. 593) der in dieses Niveau gehörige Kalk des Monte Spizze wiederholt rasch anschwillt und abnimmt, so dass die Mächtigkeit erheblich wechselt. Auf der Westseite der Etsch keilt sich der Mendoladolomit allmählich aus und wird in Judicarien nur noch von einer im Verhältnisse wenig mächtigen Schicht schwarzer Kalke vertreten, während die Carbonatmassen des Lommeli-Niveaus dort in gleicher Weise sich bis nach Esino und sogar bis zum Lago di Lugano (v. HAUER, 1855, A.) und zum Lago Maggiore (PARONA, 1892) fortsetzen. Dass die wechselnde Mächtigkeit des Mendoladolomites nicht gegen seine Entstehung aus Diploporen spricht, hat schon BITTNER in der citirten Arbeit über Recoaro erkannt. Er erklärt darin den weissen Kalk des Mte. Spizze geradezu für eine „Dactyloporenbildung“ und vergleicht diese mit den jüngeren „Nulliporen- oder Lithothamnienriffen“. Im Grossen und Ganzen kann man aber sehr gut den Mendoladolomit als eine Platte bezeichnen, da der Wechsel seiner Mächtigkeit im Verhältniss zu seiner horizontalen Ausdehnung doch nur sehr unbedeutend ist. Und thatsächlich hat ihn selbst MOJSISOVICS (Dolomitriffe, p. 47) so genannt. — Wenn nun auch bekannt ist, dass es in den heutigen Meeren auch flache Corallenriffe von geringer verticaler Mächtigkeit gibt, so lässt sich doch für den Mendoladolomit weder aus seinen Lagerungsverhältnissen, noch aus seinen Fossilien irgend ein Argument beibringen, das für ihn eine coralligene Entstehung beweisen oder auch nur wahrscheinlich machen würde. Ja die flachplattenförmige Gestalt dieser Schicht lässt vermuthen, dass auch die Lommeli-Carbonatmassen nur dem Eintreten einer lebhaften vulkanischen Thätigkeit und den damit verbundenen Störungen des Meeresgrundes ihre Trennung in isolirte Massen verdanken. Würde diese vulkanische Thätigkeit ausgeblieben sein, so würden auch die Lommeli-Kalke und -Dolomite eine im Grossen und Ganzen flachplattenförmige Schicht bilden und es würde dann die Entstehungsursache der Corallenrifftheorie gefehlt haben. Denn um das unbedeutende Anschwellen und Abnehmen des Mendoladolomites zu erklären, würde ein so weitblickender und scharf beobachtender Forscher wie RICHTHOFEN sicherlich nicht den ganzen ungeheuren Hypothesenmechanismus der von ihm begründeten, von MOJSISOVICS weiter ausgeführten Theorie geschaffen, bezw. später gebilligt haben.

Fassen wir die Resultate unserer Untersuchungen und Betrachtungen kurz zusammen, so finden wir:

1) Der Mendoladolomit und die Gesamtheit der Lommeli-Dolomite und -Kalke sind nicht oder doch nur zum allerkleinsten Theile von Corallen gebildet worden und verdanken der Thätigkeit kalkabsondernder Algen ihre Existenz.

2) Die Form dieser Ablagerungen stimmt nicht mit der der Corallenriffe überein. Da aber das Wort „Riff“ für sich allein gar keine bestimmte Gestaltung bezeichnet, so ist es in der Verbindung „Diplo-

⁴ Ich besuchte den auf p. 251—252 von MOJSISOVICS beschriebenen „reichen Fundort von Fossilien“ bei Ruaz im Buchenstein, konnte aber, obwohl gerade in dieser Zeit dort gearbeitet wurde, nur ganz schlechte Reste entdecken. Herr Prof. HÖRNES, an den ich mich mit der Bitte um Aufklärung wandte, theilte mir freundlichst mit, dass die von ihm für MOJSISOVICS dort gesammelten Versteinerungen nur durch Felssprengungen zu gewinnen waren und grösstentheils bloss als Bruchstücke erhalten wurden. Ich kann daher von dem Besuche dieses Fundortes nur abrathen.

poren-“ oder „Kalk-Algen-Riff“ nicht geeignet, irgend eine bestimmte Vorstellung zu erzeugen und muss daher gemieden werden.

3) In der Lommeli-Periode bildeten sich in der Region der jetzigen Dolomiten vulkanische Spalten und Bruchfelder. Während diese sich rasch mit vulkanischem Material erfüllten, wuchsen auf dem höher gelegenen, nicht vulkanischen Meeresgrunde langsam mächtige Diploporenanhäufungen in die Höhe und griffen nach vollendeter Ausfüllung der vulkanischen Tiefen noch vor dem Eintritt der Raibler Periode fast überall über die heteropischen vulkanischen und mergeligen Massen über.

4) Da in der Zeit des Mendoladolomites keinerlei Eruptionen stattfanden, so trafen die Diploporen einen ebenen Meeresgrund an und bildeten auf diesem eine im Grossen und Ganzen gleichfalls ziemlich ebene und flache Platte, deren Gestaltung nicht wesentlich von der anderer sedimentärer Schichten abweicht.

5) Der Magnesiagehalt des Lommeli-Dolomites und -Kalkes rührt jedenfalls zum allergrössten Theile von Magnesiasalzen her, die in den lockeren Diploporenhäufen durch chemische Einwirkung der verwesenden organischen Substanzen ausgeschieden wurden.

Liste der Versteinerungen des Marmolatakalkes der Val di Rosalia.

(Südseite der Marmolata).

Brachiopoda.

- | | |
|---|---|
| 1) <i>Discina</i> sp. | 12) ** <i>Spirigera (Didymospira) undata</i> nov. sp. |
| 2) * <i>Koninckella triadica</i> BITTN. var. <i>depressa</i> m. | 13) <i>Spirigera (Didymospira) marmorca</i> BITTN. |
| 3) * <i>Spiriferina (Mentzelia) ampla</i> BITTN. var. <i>bathycolpus</i> m. | 14) <i>Retzia Mojsisovicsi</i> BOECKH |
| 4) * <i>Spiriferina (Mentzelia) ampla</i> BITTN. var. <i>radiata</i> m. | 15) * <i>Retzia Mojsisovicsi</i> BOECKH, var. <i>truncata</i> m. |
| 5) ** <i>Spiriferina (Mentzelia) Bittneri</i> nov. sp. ¹ | 16) ** <i>Retzia Taramelli</i> nov. sp. |
| 6) <i>Spiriferina (Mentzelia)</i> cfr. <i>spitiensis</i> STOL. sp. | 17) <i>Rhynchonella protractifrons</i> BITTN. |
| 7) <i>Spiriferina Canavarica</i> TOMMASI | 18) ** <i>Rhynchonella (Norella) Rosaliae</i> nov. sp. |
| 8) <i>Spiriferina</i> cfr. <i>pia</i> BITTN. var. <i>dinarica</i> BITTN. ¹ | 19) * <i>Rhynchonella trinodosi</i> BITTN. var. <i>sculpta</i> m. |
| 9) * <i>Spirigera (Didymospira) quadruplecta</i> MÜNST. sp. var. <i>tenuicostata</i> m. | 20) <i>Waldheimia angustaeformis</i> BOECKH ¹ |
| 10) ** <i>Spirigera (Didymospira) Stoppanii</i> nov. sp. | 21) * <i>Waldheimia angustaeformis</i> BOECKH, var. <i>elongata</i> m. |
| 11) <i>Spirigera (Didymospira) venetiana</i> BITTN. | 22) * <i>Waldheimia angusta</i> v. SCHLOTH. sp. var. <i>Rosaliae</i> m. |
| | 23) <i>Waldheimia subangusta</i> MÜNST. sp. |

Lamellibranchiata.

- | | |
|--|--|
| 1) <i>Terquemia</i> cfr. <i>difformis</i> SCHLOTH. sp. | 5) ** <i>Pecten Rosaliae</i> nov. sp. |
| 2) ** <i>Lima (Radula) Skuphi</i> nov. sp. | 6) * <i>Pecten (?) Albertii</i> GOLDF. sp. var. <i>fassaënsis</i> m. |
| 3) <i>Lima</i> sp. | 7) ** <i>Pecten Seebachi</i> nov. sp. |
| 4) <i>Pecten discites</i> SCHLOTH. sp. | 8) ** <i>Pecten stenodictyus</i> nov. sp. |

¹ Auch auf der Nordseite der Marmolata gefunden.

- | | |
|---|--|
| 9) <i>Halobia Lommeli</i> WISSM. ¹ | 12) ** <i>Gervilleia</i> (? <i>Hoernesia</i>) <i>leptopleura</i> nov. sp. |
| 10) <i>Halobia parthanensis</i> SCHAFFH. sp. ¹ | 13) ** <i>Mysidioptera</i> nov. gen. <i>ornata</i> nov. sp. |
| 11) <i>Halobia cassiana</i> MOJS. sp. | 14) <i>Gonodon</i> cfr. <i>esinense</i> STOPP. sp. |

Cephalopoda.

- | | |
|---|------------------------|
| 1) <i>Trachyceras</i> sp. | 3) <i>Arcestes</i> sp. |
| 2) ** <i>Trachyceras Paronai</i> nov. sp. | |

Liste der Versteinerungen des Marmolatakalkes am Nordgehänge der Marmolata (Fedaiaseite).

Plantae.

Algae.

- | | |
|--|---|
| 1) <i>Diplopora porosa</i> SCHAFFH. | 4) <i>Diplopora herculea</i> STOPP. sp. |
| 2) <i>Diplopora nodosa</i> SCHAFFH. | 5) ** <i>Diplopora Guembeli</i> nov. sp. |
| 3) * <i>Diplopora nodosa</i> SCHAFFH. var. <i>elliptica</i> m. | 6) ** <i>Diplopora Benecke</i> i nov. sp. |

Plantae incertae sedis.

- 1) *Evinospongia* sp. div.

Animalia.

Foraminifera.

Zahllose, weder spezifisch noch generisch mit Sicherheit bestimmbare Individuen.

Anthozoa.

- | | |
|---|--|
| 1) <i>Montlivaltia radicumformis</i> MÜNST. sp. | 5) ** <i>Montlivaltia</i> nov. sp. ind. |
| 2) ? <i>Montlivaltia radicumformis</i> MÜNST. sp. | 6) ** <i>Montlivaltia Schaeferi</i> nov. sp. |
| 3) <i>Montlivaltia</i> sp. | 7) <i>Gonicocora sublaevis</i> MÜNST. sp. |
| 4) ** <i>Montlivaltia Marmolatae</i> nov. sp. | |

? Hydrocorallina.

Crinoidea.

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) <i>Encrinurus</i> cfr. <i>cassianus</i> LAUBE | 2) <i>Pentacrinus</i> sp. |
|--|---------------------------|

Echinoidea.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) <i>Cidaris triserrata</i> LAUBE | 3) ** <i>Cidaris</i> nov. sp. ind. |
| 2) <i>Cidaris</i> sp. | |

¹ Auch auf der Nordseite der Marmolata gefunden.

? Bryozoa.

Brachiopoda.

- | | |
|--|---|
| 1) ** <i>Spiriferina Bittneri</i> nov. sp. ¹ | 4) <i>Spiriferina pia</i> BITTN. var. <i>dinarica</i> BITTN. ¹ |
| 2) <i>Spiriferina fragilis</i> SCHLOTH. sp. Typus. | 5) <i>Spiriferina</i> cfr. <i>pectinata</i> BITTN. |
| 3) * <i>Spiriferina fragilis</i> SCHLOTH. sp. var. <i>incurvata</i> m. | 6) <i>Terebratula</i> cfr. <i>vulgaris</i> SCHLOTH. sp. |
| | 7) <i>Walldheimia angustaeformis</i> BOECKH ¹ |

Lamellibranchiata.

- | | |
|--|--|
| 1) ** <i>Lima</i> (?) <i>fassaënsis</i> nov. sp. | 18) <i>Macrodon strigilatum</i> MÜNST. sp. |
| 2) ** <i>Lima</i> (?) <i>Finkelsteini</i> nov. sp. | 19) <i>Macrodon impressum</i> MÜNST. sp. |
| 3) <i>Lima subpunctata</i> D'ORB. | 20) <i>Macrodon esinense</i> STOPP. sp. |
| 4) <i>Lima Cainalli</i> STOPP. | 21) <i>Myophoria laevigata</i> v. ALBERTI. |
| 5) <i>Pecten discites</i> SCHLOTH. sp. ¹ | 22) ** <i>Myophoria</i> (?) sp. nov. ind. |
| 6) <i>Pecten</i> cfr. <i>inornatus</i> STOPP. | 23) <i>Gonodon planum</i> MÜNST. sp. |
| 7) ** <i>Aviculopecten triadicus</i> nov. sp. | 24) ** <i>Gonodon angulatum</i> nov. sp. |
| 8) ** <i>Avicula decipiens</i> nov. sp. | 25) ** <i>Gonodon</i> nov. sp. ind. ex aff. <i>Gonodon subquadratum</i> PAR. sp. |
| 9) ** <i>Cassianella Johannis-Boehmi</i> nov. sp. | 26) <i>Tellina</i> (?) <i>praenuntia</i> STOPP. sp. |
| 10) <i>Halobia Lommeli</i> WISSM. ¹ | 27) ** <i>Pholadomya (Arcomya) Sansonii</i> nov. sp. |
| 11) <i>Halobia parthanensis</i> SCHAFFH. sp. ¹ | 28) ** <i>Arcomya</i> (?) nov. sp. ind. ex aff. <i>Cercomya</i> (?) <i>crassa</i> TOMMASI. |
| 12) ** <i>Myalina</i> (?) <i>Tommasii</i> nov. sp. | 29) ** <i>Pleuromya</i> (?) <i>Fedaiana</i> nov. sp. |
| 13) ** <i>Mysidiopora Wochrmani</i> nov. sp. | 30) <i>Pleuromya</i> (?) sp. ind. |
| 14) <i>Myoconcha Muelleri</i> GIEB. sp. | 31) ** <i>Pleuromya prosogyra</i> nov. sp. |
| 15) <i>Myoconcha Brunneri</i> v. HAUER Typus. | 32) ** <i>Trigonodus</i> (??) <i>Marmolatae</i> nov. sp. |
| 16) * <i>Myoconcha Brunneri</i> v. HAUER var. <i>angulosa</i> m. | |
| 17) * <i>Myoconcha Brunneri</i> v. HAUER var. <i>inflata</i> m. | |

Cephalopoda.

- | | |
|---|---|
| 1) <i>Orthoceras campanile</i> MOJS. | 16) ** <i>Celtites evolutus</i> nov. sp. |
| 2) ** <i>Orthoceras Mojsisovicsi</i> nov. sp. | 17) ** <i>Celtites</i> (?) nov. sp. ind. (A.) |
| 3) <i>Pleuromytilus Marmolatae</i> MOJS. | 18) ** <i>Celtites</i> (?) nov. sp. ind. (B.) |
| 4) <i>Pleuromytilus Pichleri</i> v. HAUER sp. | 19) <i>Arcestes</i> cfr. <i>Bocckhi</i> MOJS. |
| 5) <i>Nautilus</i> sp. ind. | 20) <i>Arcestes Taramellianus</i> TOMM. |
| 6) <i>Dinarites Misanii</i> MOJS. | 21) <i>Procladiscites</i> (?) cfr. <i>Meneghinianus</i> TOMM. sp. |
| 7) ** <i>Dinarites quadrangulus</i> nov. sp. | 22) <i>Sugeceras Walteri</i> MOJS. |
| 8) ** <i>Dinarites Hoerichi</i> nov. sp. | 23) <i>Megaphyllites obolus</i> MOJS. |
| 9) <i>Ceratites</i> sp. | 24) <i>Monophyllites</i> cfr. <i>Wengensis</i> v. KLIPST. sp. |
| 10) <i>Balatonites Waageni</i> MOJS. | 25) <i>Monophyllites</i> sp. |
| 11) * <i>Balatonites Waageni</i> MOJS. var. <i>anguste-umbilicatus</i> m. | 26) <i>Gymnites Ecki</i> MOJS. |
| 12) ** <i>Balatonites late-umbilicatus</i> nov. sp. | 27) ? <i>Gymnites Bosnensis</i> v. HAUER |
| 13) ** <i>Trachyceras Fedaia</i> nov. sp. | 28) ? <i>Gymnites Ecki</i> MOJS. |
| 14) ** <i>Trachyceras symmetricum</i> nov. sp. | 29) <i>Gymnites</i> sp. |
| 15) <i>Trachyceras</i> sp. div. | 30) <i>Sturia forojulensis</i> MOJS. |
| | 31) <i>Atractites</i> sp. |

¹ Auch in der Val di Rosalia gefunden.

- | | |
|---|---|
| 32) ** <i>Atractites ladinus</i> nov. sp. | 35) <i>Atractites Boeckhi</i> STÜRZENBAUM sp. |
| 33) ** <i>Atractites Meneghini</i> nov. sp. | 36) <i>Atractites</i> sp. |
| 34) ** <i>Atractites subrotundus</i> nov. sp. | |

Crustacea.

- 1) ?
- Pemphix*
- sp.

Gasteropoda.

Vergl. die in diesem Bande enthaltene Arbeit von Dr. JOHANNES BÖHM.

Liste der Cephalopoden des Latemarkalkes von Forno di Fiemme.**Cephalopoda.**

- | | |
|---|---|
| 1) <i>Orthoceras campanile</i> Mojs. | 8) <i>Arcestes</i> sp. |
| 2) <i>Nautilus</i> ind. ex aff. <i>granulosostrati</i> . | 9) ** <i>Longobardites</i> (?) <i>avisianus</i> nov. sp. |
| 3) <i>Dinarites avisianus</i> Mojs. Typus. | 10) <i>Longobardites</i> indet. ex aff. <i>L. Zsigmondyi</i> BOECKH |
| 4) <i>Dinarites avisianus</i> Mojs. var. <i>Dölteri</i> Mojs. | 11) <i>Megaphyllites obolus</i> Mojs. |
| 5) ** <i>Ceratites Zütteli</i> nov. sp. | 12) <i>Hungarites Emiliae</i> Mojs. |
| 6) ** <i>Balatonites Rothpletzi</i> nov. sp. | 13) <i>Ptychites noricus</i> Mojs. |
| 7) <i>Balatonites</i> cfr. <i>Waageni</i> Mojs. | 14) <i>Atractites</i> sp. |

Das Alter des Marmolatakalkes.

Von den 40 Arten der Val di Rosalia sind 23 Brachiopoden, 14 Lamellibranchiaten und 3 Cephalopoden. Gastropoden fanden sich nur in seltenen, schlechten Bruchstücken. Schon aus diesem Verhältnisse erhellt zur Genüge, dass der Fundort einer Brachiopodenfacies angehört. Noch viel deutlicher wird das aber, wenn man die in dem palaeontologischen Text angeführten Individuenzahlen mit einander vergleicht. Die 3 Cephalopoden wurden jeder in einem einzigen Exemplar aufgefunden. Unter den 14 Muscheln trat nur eine (*Gervilleia leptopleura*) in grösserer Zahl auf; von den anderen fanden sich nur ein oder wenige Stücke. Dagegen setzen die Brachiopoden ganze Felsen fast ausschliesslich zusammen; und einige von ihnen wurden in geradezu erstaunlicher Individuenzahl beobachtet. — Vergleichen wir damit das voranstehende Verzeichniss der Versteinerungen des Marmolata-Nordabhanges, so finden wir folgende Ziffern, bei denen die specifisch nicht bestimmbareren Foraminiferen, Hydrocorallen bzw. Bryozoen und die zweifelhaften Evinospongien nicht berücksichtigt sind: 6 Diploporenarten, 7 Corallen, 2 Crinoideen, 3 Echinoiden, 7 Brachiopoden, 32 Lamellibranchiaten, 36 Cephalopoden, 1 Krebs und ungefähr 140 Gastropoden (nach den Untersuchungen von Dr. J. BÖHM). Der Artenzahl nach stehen somit die Gastropoden oben an und übertreffen die Muscheln und Cephalopoden je um das Vierfache. Der Individuenzahl nach aber übertreffen die geradezu gesteinsbildenden Diploporen alle übrigen Organismenklassen. Die Gastropoden, Lamellibranchiaten, Cephalopoden und anderen Thiere können lediglich als „Gäste“ der Diploporen betrachtet werden. Sie lebten mit ihnen zusammen, existirten aber in viel grösserer Artenzahl als die eigentlichen Bildner jener mächtigen Ablagerungen. Der Marmolatakalk hat nun fast überall den Gesteinscharacter, den er auf dem

Nordabhänge an dem Fundorte der Diploporen und Gastropoden besitzt, und es ist daher nur berechtigt, wenn man den ganzen Marmolatakalk als Diploporenfacies, die Brachiopodenschichten der Val di Rosalia aber als eine local entwickelte Brachiopodencolonie auffasst.

Es wird in dem tektonischen Theile dieser Arbeit ausführlich begründet werden, dass das Niveau der Brachiopodenschichten der Val di Rosalia nicht wesentlich von dem des Fundortes auf der Nordseite der Marmolata verschieden sein kann. Sie gehören beide zu den höheren Theilen des Marmolatakalkes. Dennoch hielt ich es für richtiger, bei den nun folgenden Altersdiscussionen beide Fundorte getrennt zu behandeln, um so mehr als von den 40 Arten der Val di Rosalia bisher nur die folgenden 6 Arten, also 15 %, auch auf der Nordseite der Marmolata beobachtet wurden:

Spiriferina Bittneri nov. sp.

Spiriferina cfr. *pia* BITTX. var. *dinarica* BITTX.

Waldheimia angustaeformis BOECKH

Pecten discites SCHLOTH. sp.

Halobia Lommeli WISSM.

Halobia parthanensis SCHAFF. sp.

Dem Einwande, dass diese Zahl so gering sei, dass man an Altersgleichheit der Faunen nicht denken könne, ist zu erwidern, dass 15 % übereinstimmender Formen für so verschiedene Facies eine viel grössere Beweiskraft besitzen als selbst 50 % für die gleiche Facies haben würden.

Stellen wir nun rein palaeontologisch das Alter der Marmolataschichten fest. Von den 40 Formen der Val di Rosalia sind 12 ganz neue Arten, 11 bereits beschriebene Species und 9 neue Varietäten bekannter Species; 4 Arten konnten nur mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit, nicht aber mit absoluter Sicherheit mit solchen identificirt werden und werden daher als „cfr.“ aufgeführt, 4 waren specifisch überhaupt nicht bestimmbar.

Von den 12 neuen Arten sind nahe verwandt:

Spiriferina Bittneri der *Sp. Mentzelii*

Retzia Taramellii „ *R. Schwageri*

Gervilleia leptopleura „ *G. costata*,

also durchweg Muschelkalkformen. Ausserdem steht *Spiriferina* cfr. *spiticensis* der *Sp. Köveskalliensis* des ungarischen Muschelkalkes und insbesondere der var. *subsiniuata* der Schreyer Alm sehr nahe. Das Vorkommen dieser und der übrigen Species ist in der folgenden Tabelle dargestellt (s. S. 52).

Die in dieser Tabelle unterschiedenen 4 Abtheilungen haben nicht alle den gleichen Werth für die Beurtheilung des Alters unserer Schichten. Der Grund, weswegen ich mich nicht darauf beschränkte, die mit Bestimmtheit mit bekannten Arten identificirten Formen aufzuführen, ist der, dass wir ja für die Abgrenzung der Genera, Species und Varietäten keine allgemein gültigen Regeln haben, so dass eine Form von einem Forscher als selbständige Art aufgefasst wird, von einem zweiten nur als Varietät angesehen, von einem dritten endlich überhaupt nicht von der nächst verwandten Form abgetrennt wird. Dass diese Erscheinung in der jüngsten Epoche gerade in der Palaeontologie sehr offenkundig ist, bedarf keiner Erläuterung. Und es ist ein offenes Geheimniss, dass die immer feiner werdenden generischen und specifischen

	Schreyer Alm u. s. w.	Recoaro Muschelkalk	Bosnien Muschelkalk	Deutscher Muschelkalk	Wettersteinkalk	Partnach Sch.	Cassianer Sch. Haller Schicht.	Esinokalk	Normal. alpiner Muschelkalk	Ungar. Muschelk.	Besondere Fundorte und Bemerkungen.
1) Beschriebene Arten.											
<i>Spiriferina Canavaria</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	Sehr nahe der <i>Sp. hirsuta</i> des Wellenkalkes. In Buchensteiner Schichten (?) Recoaro's. In hellem Kalke Dalmatiens.
<i>Spirigera venetiana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>marmorea</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	In den Partnachsichten als andere Varietät. Kühwieskopf (Südtirol) Muschelkalk.
<i>Retzia Mojsisovici</i>	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	
<i>Rhynchonella protractifrons</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	Auch im französischen Muschelkalk. In Deutsch- land bis in die Lettenkohle. Wengener Schichten. Hallstädter Kalk. An der Grenze zwischen Muschelkalk und Mojsisovics' „norischer Stufe“. Sizilien. Hallstädter Kalk.
<i>Waldheimia angustaeformis</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
„ <i>subangusta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pecten discites</i>	—	+	—	+	—	—	—	+	+	—	
<i>Halobia Lommeli</i>	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	
„ <i>parthenensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
„ <i>cassiana</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	
	3	2	3	1	3	3	2	1	2	2	
2) mit „cfr.“ bestimmte Arten.											
<i>Spiriferina</i> cfr. <i>spitiensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Steht sehr nahe der „ <i>Köveskalliensis</i> “ (Muschel- kalkform). Im Himalaya. Heller Kalk Dalmatiens. Stammart im Muschelk.
„ cfr. <i>pia</i> var. <i>dinarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Terquemia</i> cfr. <i>difformis</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
<i>Gonodon</i> cfr. <i>esinense</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	
3) Auch an anderen Localitäten auf- tretende neue Varietäten be- kannter Arten.											
<i>Koninckella triadica</i> , var. <i>depressa</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	In den Partnachsichten nur in der Stammart.
<i>Spiriferina ampla</i> , var. <i>bathycolpos</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
<i>Spirigera quadrifecta</i> , var. <i>tenui- costata</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	Stammart bei St. Cassian, und im Bakonyer Wald nach Борскн im Wengener Niveau.
	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	
4) Neue Varietäten bekannter Arten:											
<i>Spiriferina ampla</i> , var. <i>radiata</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	Kühwieskopf (Südtirol) Muschelkalk. Bis in die Lettenkohle.
<i>Retzia Mojsisovici</i> , var. <i>truncata</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	
<i>Rhynchonella trinodosi</i> , var. <i>sculpta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
<i>Waldheimia angustaeformis</i> , var. <i>elongata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
<i>Waldheimia angusta</i> , var. <i>Rosalie</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	
<i>Pecten</i> (?) <i>Albertii</i> , var. <i>fasciatus</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	
	1	1	1	2	—	1	—	—	2	4	
Fügen wir hierzu auch noch die Localitäten der nah verwandten, aber nicht specifisch übereinstimmenden Arten, so erhalten wir:											
	4	3	4	4	3	6	4	1	3	4	<i>Spiriferina Mentzelii</i> (Bitteri). <i>Retzia Schwageri</i> (Taramelli). <i>Gervilleia costata</i> (leptopleura). <i>Spiriferina Köveskalliensis</i> (cfr. <i>Spitiensis</i>).
	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	
	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
	1	2	—	2	—	—	—	—	3	3	
	5	5	4	6	3	6	4	1	3	7	9

Unterscheidungen in manchen Thiergruppen (z. B. Cephalopoden) eine sehr getheilte Aufnahme finden. Aus diesem Grunde hielt ich es für richtiger, eine die sämmtlichen Verwandtschaftsbeziehungen zum Ausdruck bringende Tabelle zu geben, statt mich auf die Nennung der von mir für identisch angesehenen Arten zu beschränken. In derselben Weise habe ich auch die Verwandtschaftsbeziehungen der Fossilien von der Nordseite der Marmolata dargestellt. — Bevor ich nun auf die Altersbestimmung der beiden Marmolatafundorte eingehe, muss ich den gegenwärtigen Stand der Parallelisirungen zwischen der alpinen und deutschen Facies des Muschelkalkes besprechen. Schon F. v. HAUER hat sich, wie mir HERR BARON von WÖHRMANN freundlichst mittheilt, in einer mir augenblicklich nicht zugänglichen Arbeit dafür ausgesprochen, dass das im Voranstehenden als „Lommeli-Schichten“ bezeichnete Schichtsystem mit dem deutschen oberen Muschelkalk altersgleich sei. Darauf kam ECK (1865) zu dem Schlusse, dass eine sichere Entscheidung nicht möglich sei, bevor man nicht „bezeichnende Ammoniten“ des deutschen oberen Muschelkalkes in den Gesteinen der alpinen Triasformation aufgefunden hätte. HOCHSTETTER parallelisirte in seinem Lehrbuche ohne Begründung den Wettersteinkalk und die diesem gleichalterigen Bildungen der Alpen mit dem germanischen Hauptmuschelkalk. MOJSISOVIC (Dolomitriffe. 1878. p. 49) hielt die Frage für ganz unentschieden. WÖHRMANN (1888) stützte sich wesentlich auf das Vorkommen von Lettenkohlenpflanzen in den Raibler Schichten und erklärte diese deshalb für äquivalent mit der deutschen Lettenkohle¹. SKUPHOS (1892) fasste die Partnach-Schichten wegen des Vorhandenseins petrographischer Uebergänge zwischen ihnen und dem oberen alpinen Muschelkalk als obersten Theil dieser Ablagerung auf, zog gleichfalls aus GUEMBEL's Bestimmungen von Lettenkohlenpflanzen in den Raibler Schichten und aus dem Auftreten der Diploporen im Himmelwitzer Dolomite Oberschlesiens den Schluss, dass die untere Keupergrenze zwischen Wettersteinkalk und Raibler Schichten zu ziehen sei. Gleichzeitig mit SKUPHOS sprach sich E. FRAAS (1892, Scenerie der Alpen) für die WÖHRMANN'sche Ansicht aus, ohne indessen eine nähere Begründung zu geben. Später glückte es SKUPHOS (1893 „Partnach-Schichten Vorarlbergs“ und „*Partanosaurus Zitteli*“), in den Partnach-Schichten bei Bratz in Vorarlberg einen neuen Saurier, *Partanosaurus Zitteli*, aufzufinden, der nach ihm auch im Bonebed von Crailsheim auftritt. Er sah darin eine Stütze für seine schon früher ausgesprochene Ansicht. ROTHPLETZ (1894. Querschnitt p. 33) wendet dagegen ein, dass das Bonebed von Crailsheim über dem Semipartitushorizont liegt und demnach wenigstens bei der üblichen Abgrenzung des Muschelkalkes bereits zur Lettenkohle gehöre. MOJSISOVIC endlich wendete sich in seinem mir soeben (1894, im Februar) zugehenden Schlusskapitel der „Cephalopoden der Hallstädter Kalke“ (Wien, 1893. Abhandlungen der Reichsanstalt) gegen SKUPHOS, und WÖHRMANN hält die spezifische Bestimmung der Saurier-Rippen des Crailsheimer Bonebeds als *Partanosaurus Zitteli* für unsicher, (p. 814) bestreitet den Werth der auf Floren-Untersuchungen begründeten Altersbestimmungen von Schichten, die auf faunistische Differenzen hin abgegrenzt sind, und will (p. 817) nur die Cephalopoden zu „scharfen Niveaubestimmungen“ verwendet wissen. „Die verticale Verbreitung der übrigen Thierclassen, mit Ausnahme der Brachiopoden, ist noch viel zu wenig bekannt. Es darf aber nach den bisherigen Erfahrungen angenommen werden, dass dieselbe im verticalen Sinne eine viel ausgedehntere ist, als wie bei den Cephalopoden. Die statistische Methode, welche die

¹ Die beste Darstellung der ganzen Frage wurde von BENECKE in einer Recension der WÖHRMANN'schen Arbeit (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1890. Bd. I. p. 109–112) gegeben.

Cephalopoden den übrigen Classen gleichwerthig betrachtet, dürfte daher nicht geeignet sein, brauchbare und einwandfreie Niveaubestimmungen und Parallelisirungen zu liefern.“

Dem zweiten Theile dieser Ausführungen ist entschieden beizustimmen, da es ja unbestreitbar ist, dass die Umwandlung der Floren nicht gleichen Schritt mit der Veränderung mariner Faunen hält. In dem dritten Punkt aber bin ich abweichender Meinung und behaupte, dass bei sorgfältigem Arbeiten nicht nur die Cephalopoden, sondern auch fast alle übrigen Thierclassen zur „scharfen Niveaubestimmung“ mit Erfolg verwendet werden können. Nur sind wir erfreulicherweise bei den übrigen Thierclassen noch nicht zu einer so weitgehenden Specieszersplitterung gelangt, wie bei den Cephalopoden. Bei diesen wird wohl auch noch einmal die Zeit kommen, wo man der Variabilität der Arten grösseren Werth beilegen und unnöthig in besondere Arten geschiedene Formenkreise von Neuem vereinigen wird. Ist es doch für jeden, der an die feinen Unterscheidungen der alpinen Triascephalopoden gewöhnt ist, ein merkwürdiges Schauspiel, in den deutschen Museen die zahlreichen Varietäten des *Ceratites nodosus* zu bewundern, die unter einander oft nicht viel weniger verschieden sind als einzelne fast den Werth von Genera beanspruchende Speciesgruppen mancher Arbeiten über alpine Triascephalopoden!

Kehren wir nun wieder zu der Parallelisirung des oberen deutschen Muschelkalkes mit alpinen Ablagerungen zurück, so scheint mir bei dieser Frage meist zu wenig Werth auf die Thatsache gelegt zu werden, dass zwischen dem Muschelkalk und der Lettenkohle in Deutschland eine irgendwie nennenswerthe faunistische Verschiedenheit gar nicht existirt. Ein ausserordentlich grosser Theil der marinen Muschelkalkfossilien kehrt in der Lettenkohle wieder. Selbst die leicht differenzirbaren Wirbelthiere gehen mitunter ohne spezifische Veränderung aus dem Muschelkalk in die Lettenkohle hinein (z. B. *Mastodonsaurus giganteus* nach E. FRAAS. Palaeontographica Bd. 36. 1889. Die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias.). Aus diesem Grunde würde sich auch aus dem Auftreten des *Partanosaurus Zittelii* SKUPHOS in den Partnachschichten und dem über dem Semipartititsniveau befindlichen Crailsheimer Bonbed nicht der Schluss ziehen lassen, dass diese Ablagerungen altersgleich seien. — Am ausführlichsten sind diese Thatsachen von EBERHARD FRAAS behandelt worden (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1809. p. 564—569.), der eine ganze Reihe von Muschelkalk-Fossilien und darunter auch den *Nautilus bidorsatus* aus der Lettenkohle anführt. Wenn nun auch voranzusetzen ist, dass diese wichtige Bestimmung kaum unangefochten bleiben wird, da schon von ZIMMERMANN⁴ dieselbe Varietät des *N. bidorsatus* als „*Trematodiscus jugatonodosus*“ beschrieben worden ist, so kann doch jedenfalls kein Zweifel darüber bestehen, dass ein bemerkenswerther paläozoologischer Unterschied zwischen Muschelkalk und Lettenkohle nicht vorhanden ist. Auch die Beschränkung der *Myophoria Goldfussi* auf den Keuper dürfte cum grano salis zu nehmen sein, da es doch zu sehr auf der Hand liegt, dass dieses „Leitfossil“ direct von der *M. costata* abstammt, und dass sich demnach Uebergänge finden müssen, die man in der Regel wohl nur übersehen oder vernachlässigt, bezw. auf Grund des bekannten Niveaus mit der einen oder anderen Species vereinigt hat. Wirklich neue und nicht von Muschelkalkarten abstammende Formen finden sich nur in ganz geringer Anzahl. FRAAS sagt daher mit vollem Rechte (l. c. p. 567.): „Hätten wir nur marine Gebilde in der Lettenkohlengruppe, so würde gewiss Niemand daran denken, dieselben anders, denn als oberen Muschelkalk aufzufassen.“ In den Alpen besteht aber die ganze Serie vom unteren Muschelkalk an bis zu den Raibler Schichten aus marinen Ab-

⁴ Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt. 1889.

lagerungen und wir könnten daher auch, wenn die Keupergrenze mitten in die Lommeli-Kalke und -Dolomite hineinfiel, nicht erwarten das an einer Veränderung der marinen Fauna dieser Kalke zu erkennen. Es wird wohl kaum jemals gelingen, in den Alpen diese untere Keupergrenze mit Sicherheit ganz genau zu ziehen. Anders steht es dagegen mit der oberen Grenze der Lettenkohle, da diese thatsächlich einer ziemlich bedeutenden Aenderung des Faunenbestandes im deutschen Triasmeere entspricht. Hier ist die Wahrscheinlichkeit des Erfolges eine wesentlich grössere, aber es fehlen nur bis jetzt noch die nöthigen Kenntnisse über die Fauna des über den Raibler Schichten gelegenen Hauptdolomites. Es wird daher jeder Versuch einer genauen Parallelisirung vorläufig nur ein Versuch bleiben. Warum man aber auch diesen, wie Mojsisovics befürwortet, ganz unterlassen soll, kann ich nicht einsehen. Und deshalb habe ich im Folgenden die hierauf bezüglichen Ergebnisse meiner Untersuchungen des Faunenbestandes der Marmolata aufgeführt.

Unter den 40 Formen der Val di Rosalia sind 28 theils identisch mit von anderen Localitäten bekannten Arten, theils lassen sie wenigstens verwandtschaftliche Beziehungen zu diesen erkennen. Die Zahlenverhältnisse dieser Beziehungen ergeben sich ohne Weiteres aus der Tabelle auf p. 52.

Vereinigen wir aber hier die verschiedenen Fundorte gleichen Niveaus, so erhalten wir folgende Resultate:

17 Formen (Arten und Varietäten nach meiner Abgrenzung) finden sich im Muschelkalk, bzw. haben äusserst nah verwandte Formen in diesem und zwar im *Trinodosus*-Kalk der Schreyer Alm (5), im Muschelkalk von Recoaro (5), im Muschelkalke Bosniens (4), im deutschen Muschelkalke (6), im normalen alpinen (7) und im ungarischen Muschelkalk (9). Eine feinere Unterscheidung der einzelnen Niveaus innerhalb des Muschelkalkes ist für den Zweck dieser Untersuchungen unerheblich; doch sei hervorgehoben, dass die der *Spiriferina Bittneri* so nahe stehende *Sp. Mentzlii* in Deutschland nur bis in den Hauptmuschelkalk, also nicht mehr in die Lettenkohle geht. Das Gleiche gilt von *Waldheimia angusta* und *Terquemia difformis*. Diese drei Formen sind aber entweder nicht ganz vollständig oder nicht absolut sicher mit Marmolataformen übereinstimmend. Die drei übrigen Formen des deutschen Muschelkalkes gehen auch in die Lettenkohle.

4 Arten finden sich in den Cassianer Schichten der Südalpen. Von diesen treten zwei auch in den Partnach-Schichten der Nordalpen auf. In diesen aber finden sich ausserdem noch 4 (?3) nicht aus den Cassianer Schichten bekannte Formen, die mit solchen von der Marmolata übereinstimmen oder nahe verwandt sind¹. Sind also die Cassianer und Partnach-Schichten wirklich altersgleich, dann hätten wir zwischen ihnen und der Marmolata 8 Verwandtschaftsbeziehungen bzw. Uebereinstimmungen.

Im Wettersteinkalk kommen 3, im Esinokalk gleichfalls 3 Marmolataformen vor, von denen eine (*Halobia Lommeli*) Wettersteinkalk und Esinokalk gemeinsam ist. Die Gesamtzahl der mit der Marmolata übereinstimmenden Formen ist also nur 5, was auf den ersten Blick auffällig wenig zu sein scheint. Bedenkt man aber, wie wenig Formen des Wettersteinkalkes bekannt sind und dass aus Esino fast gar keine Brachiopoden vorliegen, so kann diese geringe Zahl nicht befremden. Aus den Raibler Schichten ist von den Marmolataversteinerungen der Val di Rosalia nur die *Halobia Lommeli* bekannt.

¹ Hierbei sind die beiden Marmolatavarietäten der *Sp. ampla* als besondere Formen gerechnet.

Von den übrigen Formen finden sich zwei in hellen Kalken Dalmatiens, die gleichfalls als Muschelkalk aufgefasst werden, zwei finden sich in Wengener Schichten, zwei im Hallstädter Kalk, eine in den Buchensteiner Schichten.

Die Uebereinstimmung mit dem Muschelkalke verschiedener Localitäten ist auffällig gross und bleibt es auch dann noch, wenn ich die 4 mit Muschelkalkarten verwandten, aber nicht specifisch übereinstimmenden Arten abrechne. Neben den Muschelkalkarten treten aber doch nicht weniger als 8 Arten der Cassianer- und Partnach-Schichten auf, bezw. sind durch nah verwandte Arten vertreten. Wir haben demnach hier eine ähnliche Faunenmischung, wie sie BRITNER von den „hellen Kalken Dalmatiens“ beschreibt, nur dass hier der Muschelkalk-Charakter noch viel evidenter ist.

Betrachten wir nun den Fundort auf der Nordseite der Marmolata, so finden wir Folgendes:

Von den 95 von mir beschriebenen Formen von der Nordseite der Marmolata sind 17 specifisch nicht mit Sicherheit bestimmbar, 6 nur als „cfr.“ zu bezeichnen, 37 noch gar nicht von anderen Localitäten beschrieben, 32 von anderen Localitäten bekannt, 3 wenigstens in anderen Varietäten von anderen Localitäten bekannt. In der folgenden Tabelle ist die Verbreitung dieser Arten dargestellt (siehe Tabelle auf p. 57).

Von 95 Arten kommen 44 an anderen Localitäten vor, bezw. lassen nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu bekannten Arten erkennen. Von diesen 44 Arten finden sich nicht weniger als 17 auch im Esinokalke, was die Altersgleichheit der beiden Ablagerungen zur Genüge beweist, besonders wenn man bedenkt, dass in meiner Tabelle die Gastropoden, die bei Esino das Hauptkontingent der bekannten Formen bilden, nicht einbegriffen sind. — 9 Arten sind aus dem Wettersteinkalk der Nordalpen bekannt. Auch diese Zahl ist bei der geringen Anzahl der aus dem Wettersteinkalk beschriebenen Formen beweisend. — Endlich stimmen 3 Arten (Cephalopoden) mit solchen des Monte Clapsavon überein. — Berechnen wir diejenigen Formen, welche den drei verglichenen Fundorten gemeinsam sind und sehen wir diese, wozu man berechtigt ist, als ein Niveau an, so hat der Nordabhang der Marmolata mit diesem nicht weniger als 23 Arten, also mehr als die Hälfte aller von anderen Localitäten bekannten Arten gemeinsam.

10 (?11) der Marmolataformen kommen auch in den Cassianer Schichten vor (10), bezw. sind Cassianer Formen nahe verwandt (1). Auch diese Zahl (ungefähr 25 %) ist im Hinblick auf die Faciesverschiedenheit der verglichenen Ablagerung so gross, dass man wohl berechtigt ist, diese für altersgleich zu halten. — Aus den Partnach-Schichten ist hingegen von allen Formen der Marmolata-Nordseite nur *Halobia Lommelii* bekannt.

Mit Formen der Wengener Schichten stimmen 4 Marmolata-Arten überein. Eine ist einer Wengener Art nah verwandt. In den Raibler Schichten aber treten nur 4, auch den Cassianer Schichten angehörige Arten auf. Eine Art ist in dem Dolomite des Mte. San Salvatore gefunden worden; eine andere Art steht den *Aviculopecten luganensis* HAUER sp. von derselben Localität äusserst nahe. Mit dem Dolomite von Arona hat der Marmolatakalk 3 Arten gemeinsam¹.

¹ Wie aus der vorangehenden Darstellung ersichtlich, ist die Mischung von Muschelkalkformen mit solchen des Wengener und Cassianer Niveaus eine Erscheinung, die auch die sicher über dem „alpinen Muschelkalk“ liegenden Kalke von Esino und der Marmolata erkennen lassen. Man wird daher jetzt nicht mehr, wie das noch mit RECHT PARONA (1892) in

1) Von anderen Localitäten bekannte Arten.	Eisnokalk	Mt. Clapsavon	St. Cassian	Wettersteink.	Dusch. Musch.	Alpin. Musch.	Parinach-Sch.	Bosn. Musch.	Schreyer Alm	Wengen. Sch.	Raibler Sch.	Andere Fundorte und Bemerkungen.
<i>Diplopورا porosa</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Latemar, Mendola, Val di Bresimo, Gartnerkofel, Arona.
„ <i>nodosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Mendola, Höttinger Alpe.
„ <i>herculea</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Höttinger Alpe.
<i>Montlivaltia radiceformis</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Gonicocora sublavis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cidaris triserrata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	Vergl. auch die Varietät <i>incurvata</i> ; in Deutschland nur im Muschelkalk.
<i>Spiriferina fragilis</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	Heller Kalk Dalmatiens. Stammart im Muschelk. Ungar. Muschelkalk u. Kuhwieskopf bei Prags.
„ <i>pia</i> var. <i>dinarica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Auch im Dolomite von Arona.
<i>Waldheimia angustaeformis</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Lima subpunctata</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	
„ <i>Canalli</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pecten discites</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Avicula decipiens</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cassianella Johannis-Boeckni</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Halobia Lommeli</i>	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	
„ <i>parthanensis</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	An der Grenze zwischen Muschelkalk u. MOJSOVICS' norischer Stufe.
<i>Myoconcha Muelleri</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Im unteren Muschelkalk.
„ <i>Brunneri</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Im Dolomit des Mte. San Salvatore.
<i>Macrodon strigilatum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	
„ <i>impressum</i>	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Bis in die Lettenkohle. Arona.
„ <i>esinense</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Myophoria laevigata</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Bis in die Lettenkohle.
<i>Gonodon planum</i>	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Wohl nur im Muschelkalk Deutschlands.
<i>Tellina praenuntia</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Orthoceras campanule</i>	+	-	?	-	-	+	-	+	+	+	-	Von St. Cassian nur im Falle der Identität mit <i>elegans</i> .
<i>Pleuronautilus Pichleri</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	?	-	-	An der Schreyer Alm als var. <i>distinctus</i> .
<i>Dinarites Misani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kaserbachtal. Forrás-hegy bei Felső-Örs.
<i>Sageceras Walleri</i>	-	-	-	+	-	-	-	?	+	-	-	Nach Mojs. auch Zone des <i>Tr. Aon</i> und <i>Archelous</i> in der Bukowina.
<i>Megaphyllites obolus</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Gymnites Ecki</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stuvia Forojulensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	?	-	-	
<i>Atractites Boeckhi</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Gelber Kalkstein von Felső-Örs im Bakonyer Walde. Zone des <i>Trachyc. Reitzi</i> .
	14	3	8 (9?)	8	7	5	1	2 (3?)	3 (5?)	3	4	
2) Mit „cfr.“ bestimmt.												
<i>Encrinus</i> cfr. <i>cassianus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Muschelkalk von Köveskälla.
<i>Spiriferina</i> cfr. <i>pectinata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Terebratulina</i> cfr. <i>vulgaris</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
<i>Pecten</i> cfr. <i>inornatus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Arcestes</i> cfr. <i>Boeckhi</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rother Kalk von Csicsó, Bakonyer Wald.
<i>Monophyllites</i> cfr. <i>Wengensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Auch Buchenst. Schichten der Puffer Schlucht.
	3	1	1	-	1	2	-	-	-	1	-	
3) Neue Varietäten bekannter Arten.												
<i>Diplopورا nodosa</i> , var. <i>elliptica</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spiriferina fragilis</i> , var. <i>incurvata</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
<i>Myoconcha Brunneri</i> , var. <i>angulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Im Dolomite des Mte. San Salvatore.
	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	
4) Nah verw. Formen m. Arten von												
<i>Spiriferina</i> <i>Bittneri</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Verwandt der <i>Sp. Mentzeli</i> . Auch in Ungarn.
<i>Aviculopecten triadicus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Verwandt den <i>A. Wissmanni</i> von St. Cassian und <i>Luganensis</i> von Mte. San Salvatore.
<i>Celtites evolutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Verwandt dem <i>C. epolensis</i> .
	17	4	10 (11?)	9	10	9	1	2 (3?)	3 (5?)	5	4	

Suchen wir nun auch hier das Verhältniss zum Muschelkalk festzustellen, so finden wir folgende Zahlen. Der Marmolatakalk hat

im deutschen Muschelkalk	2	nahverwandte,	8	übereinstimmende Formen
„ alpinen	2	„	7	„
„ bosnischen	„	„	2 (3?)	„
„ Muschelkalke der Schreyeralm	„	„	3 (5?)	„
„ „ Ungarns	1	verwandte,	2	„
im Muschelkalke überhaupt	4	verwandte,	13 (14?)	„

Unter den Formen des deutschen Muschelkalkes befindet sich *Spiriferina fragilis* in zwei Varietäten, von denen sich die eine so wenig von dem deutschen Typus unterscheidet, dass ich ihr nicht einmal einen besonderen Varietätsnamen gab. ALBERTI (Ueberblick) führt diese Form sowohl aus dem Wellenkalke wie aus dem Hauptmuschelkalke an. *Lima subpunctata* MÜNSTER = *Lima venusta* MÜNSTER. = *Lima Beyrichi* ECK, kommt im Marmolatakalk, in Cassianer Schichten und im deutschen Muschelkalke vor, geht aber nicht in die Lettenkohle. *Pecten discites* findet sich auch in dieser, sowie bei Esino und auf der Südseite der Marmolata. *Myoconcha Muelleri* findet sich in Deutschland nur im unteren Muschelkalke. *Macrodon impressum* (auch bei St. Cassian) und *Myophoria laevigata* aber gehen bis in die Lettenkohle. *Gonodon planum* (= *Astarte Antoni*) ist auf den Muschelkalk beschränkt, findet sich aber in diesem vom unteren bis zum oberen Muschelkalk hindurch. — *Terebratula vulgaris* endlich, die aber an der Marmolata nicht mit voller Sicherheit zu bestimmen war, geht in Deutschland nicht in den Keuper hinein.

Von den 14 Formen des Latemarkalkes von Forno di Fiemme sind 4 nicht spezifisch bestimmbar, 1 nur mit „cfr.“ zu bezeichnen, 3 neue Arten, und ausser diesen noch 4 nicht von anderen Localitäten bekannte Formen. Von anderen Lokalitäten sind nur 3 Arten bekannt, nämlich

Orthoceras campanile

und *Megaphyllites obolus* von der Marmolata und zahlreichen anderen Localitäten,

Balatonites cfr. *Waageni* bisher nur von der Marmolata.

Ausserdem fand ich mit den Cephalopoden zusammen noch *Diplopora porosa* SCHAFER, so dass die Altersgleichheit mit den versteinierungsführenden Schichten von der Nordseite der Marmolata als sicher angesehen werden kann. Einige Gastropoden die mit den beschriebenen Fossilien zusammen auftreten, sind in der nachstehenden Arbeit von Dr. JOHANNES BÖHM beschrieben¹.

seiner interessanten und trefflichen Untersuchung der Fossilien von Arona that, daraus den Schluss ziehen, dass in dieser Ablagerung sowohl der Muschelkalk wie „norische“ Schichten vertreten sind. Es geht daraus vielmehr hervor, dass alle diese Ablagerungen den Lommeli-Schichten angehören und dass diese ihrerseits wenigstens zum Theil dem deutschen oberen Muschelkalk entsprechen.

¹ Herr Dr. J. BÖHM hatte die Freundlichkeit, mir mitzuthellen, dass von den Marmolata-Gastropoden, die er bis zum Abschlusse dieses Manuscriptes untersucht hat, nicht weniger als 12 mit Cassianer Arten übereinstimmen. Es sind das *Worthenia* cfr. *canalifera* MNSTR., *Worthenia coronata* MNSTR., *Schizogonium subcostatum* MNSTR., *Neritaria Mandelslohi* KLIPST., *N. neritina* MNSTR., *Neritopsis armata* MNSTR., *Naticella striatocostata* MNSTR., *Naticella acutecostata* KLIPST., *Delphimulopsis binodosa* MNSTR., *Eumenopsis Epaphus* LAUBE, *Omphaloptycha crassa* MNSTR., *Zygopleura hybrida* MNSTR. — Von diesen Arten kommt *Naticella striatocostata* auch im Muschelkalk von Naumburg vor. — Ausserdem fand Dr. J. BÖHM auch die Esinoart *Neritaria Comensis* HÖRNES.

Es braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, wie vortrefflich diese Angaben mit den Resultaten meiner Arbeit übereinstimmen.

Aus diesen ziffermässigen Darstellungen und aus den geologischen Beobachtungen lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen:

1) Die versteinierungsführenden Theile des Esinokalkes sind gleichalterig mit den versteinierungsführenden Schichten auf der Nordseite der Marmolata und somit auch mit den Brachiopodenschichten der Val di Rosalia. Daraus geht aber natürlich noch keineswegs hervor, dass der Esinokalk und der Marmolatakalk ganz genau aequivalent sind. Es ist sehr leicht möglich, dass die unteren und oberen Grenzen der beiden mächtigen Bildungen nicht zusammenfallen.

2) Die versteinierungsführenden Schichten der Marmolata sind gleichalterig mit dem nordalpinen Wettersteinkalk. Auch hier ist indessen eine genaue Aequivalenz weder nothwendig noch wahrscheinlich.

3) Der Marmolatakalk ist dem Gesamtcomplexe der Wengener und Cassianer Schichten ungefähr gleichzustellen, ist jünger als die Buchensteiner, älter als die eigentlichen Raibler Schichten (Schlern- und Torer Schichten).

4) Die versteinierungsführenden Latemarkalke¹ von Forno di Fiemme sind mit dem Marmolatakalk gleichalterig, doch sind weder ihre untere noch ihre obere Grenze bekannt.

5) Die Cephalopodenfauna des Mte. Clapsavon in Friaul ist der Fauna von der Nordseite der Marmolata gleichzustellen.

6) Die Fauna der Partnach-Schichten des Wendelsteins hat mehrere und darunter sehr eigenthümliche Formen mit dem Brachiopodenfundort der Val di Rosalia gemein. Es kann daher höchstens eine geringe Altersverschiedenheit zwischen den beiden Faunen existiren.

7) Der Schlerndolomit muss (aus geologischen Gründen) dem Marmolatakalk ungefähr aequivalent sein.

8) Der Marmolatakalk hat mit dem alpinen Muschelkalke (Zone der *Ceratites binodosus* und *trinodosus*) so viele Formen gemeinsam, dass man seine Fauna als unmittelbar von der des alpinen Muschelkalkes abstammend und nicht durch einen grösseren Zeitraum getrennt ansehen kann.

9) Der Marmolatakalk hat mit dem deutschen Muschelkalke eine sehr grosse Anzahl von Formen gemeinsam. Da diese aber zu einem grossen Theile auch in die Lettenkohle hineingehen und nur zum kleinen Theile für den Muschelkalk charakteristisch sind, so ist ein Schluss auf die Lage der Keupergrenze im Verhältnisse zu den alpinen Ablagerungen nicht möglich. Wahrscheinlich ist es aber, besonders wenn man die grosse Mächtigkeit des Marmolatakalkes berücksichtigt, dass dieser den Deutschen oberen Muschelkalk ganz oder zum Theil umfasst, und vielleicht auch noch einem Theile der Lettenkohle aequivalent ist. Die Buchensteiner Schichten entsprechen also dann entweder dem untersten Theile des oberen Muschelkalkes oder dem obersten Theile bezw. der ganzen Schichtserie der Anhydritgruppe, vielleicht aber auch nur dem untersten Theile dieser. Das Auftreten der *Spiriferina fragilis* sowohl in den Buchensteiner Schichten wie in dem Marmolatakalk ist in dieser Hinsicht sehr bezeichnend. Jeder Versuch einer Parallelisirung der germanischen und alpinen mittleren Trias auf

¹ Bisher nur in losen Blöcken bekannt. Die von RICHTHOFEN aufgefundenen Versteinierungen des Latemarkalkes scheinen verloren gegangen zu sein.

Grund des Auftretens einzelner Versteinerungen ist zu verwerfen, da jede neue Fossilaufsammlung zeigt, dass die Leitfossilien an verschiedenen Localitäten fast stets auch verschiedene Lebensdauer hatten.

10) Die Buchensteiner Schichten der Südalpen entsprechen wahrscheinlich dem obersten Theile des oberen alpinen Muschelkalkes der Nordalpen, da in dem hoch über ihnen gelegenen Brachiopodenfundorte der Val di Rosalia noch typische Formen der unmittelbar über dem *Trinodosus*-Muschelkalk folgenden Partnach-Schichten des Wendelsteins auftreten.¹

Aus diesen Resultaten ergibt sich die folgende Tabelle für die mittleren Triasablagerungen der Alpen und Deutschlands.

Deutschland.	Bayerische Alpen.	Dolomiten.		Esino.
Lettenkohle. ----- ? -----	Eigentliche Raibler Schichten	Schlern- und Torer Schichten.		Raibler Sch.
	Haller Schichten. ----- ? -----	Marmolata-Kalk.	Schlerndolomit.	----- ? -----
	Wettersteinkalk. ----- ? -----		Cassianer Sch.	Esinokalk.
Oberer Muschelkalk. ----- ? -----	Partnach-Schichten.		Wengener Sch. Wengen.Sch.	----- ? -----
Mittlerer Muschelkalk.		Buchensteiner Schichten.		Perledo-Schiefer. ----- ? -----
Unterer Muschelkalk.	Oberer alp. Muschelkalk.	Mendoladolomit.		Varennakalk.
	Unterer alp. Muschelkalk.	Unterer. alp. Muschelkalk.		Unt. alp. Muschelk.

Bemerkenswerth ist das Auftreten mehrerer alterthümlicher Gattungen unter den Marmolataversteinerungen. Das neue Genus *Mysidioptera* ist den beiden Fundorten gemeinsam. Es hat eine gewisse Verwandtschaft mit der von BITTNER beschriebenen kleinasiatischen Gattung *Mysidia*, trägt aber entschieden einen palaeozoischen Character. Mit ihm zusammen tritt auf der Nordseite die erste triadische *Aviculopecten*-Species auf, die freilich in den Cassianer Schichten und im Dolomite des Monte San Salvatore bei Lugano nah verwandte, aber bisher als *Avicula* beschriebene Arten hat. Auch das Auftreten einer zu *Myalina* gehörigen oder doch dieser sehr nahe stehenden Art verdient hervorgehoben zu werden. Verwandtschaftliche Beziehungen sind lediglich zu den gleichalterigen Faunen und den nächstälteren des alpinen Muschelkalkes und seiner Aequivalente vorhanden. Mit den Raibler Schichten sind nur wenige aus den Cassianer Schichten bis in diese hineinreichende Formen gemeinsam. Beziehungen zu den rhätischen Faunen fehlen ganz und gar. Nur eine einzige Art, *Arcomya Sansonii*, hat eine gewisse äussere Aehnlichkeit mit einem rhätischen Fossil und zwar der unsicheren *Anatina rhaetica* GUEMEL.

¹ Auch ROTHPLETZ (1894, p. 37) spricht sich für die Zurechnung der Buchensteiner Schichten zum alpinen Muschelkalk aus. Er führt als Grund an, dass von den 21 bekannten Arten eine, *Spiriferina Mentzeli*, eine echte Muschelkalkform ist, und dass von den von MOJSISOVIC als besondere Arten unterschiedenen Ammoniten nicht weniger als 6 „Muschelkalkformen so ähnlich werden, dass man an ihrer specifischen Selbständigkeit zweifeln kann.“

Die Fundorte der Marmolatafossilien.

Ich halte es für wichtig die Fossilfundorte der Marmolata kurz zu beschreiben, um nachfolgenden Forschern unnütze Kosten und Zeitverlust zu ersparen. Der Hauptfundort der Versteinerungen sind die unter dem Gletscher hervorkommenden Moränen-Trümmer und Blöcke. Man gelangt zu ihnen, indem man auf dem breiten Wege des Alpenklubs etwa eine halbe Stunde emporsteigt und sich dann nach links (östlich) wendet. Der Fundort ist aber bereits stark ausgebeutet. Auch in dem austehenden Gestein treten die Fossilien auf, so z. B. nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. TARAMELLI in der Nähe der vom italienischen Alpenklub als „Rifugio“ eingerichteten Höhle. — Die Brachiopodenschichten der Val di Rosalia stehen auf der Westseite des obersten Thalkessels in geringer Höhe über dem Bache in nördlicher Richtung an. Man findet ihre Trümmer schon in der Schutthalde, die sich von den Felsen herunterzieht.

Die Tektonik des Marmolatagebietes.

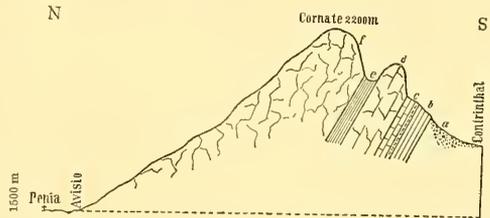
(Vergl. die Karte auf p. 71.)

Sehen wir von allen Unregelmässigkeiten im Kleinen ab, so ist die Marmolata ein mit mittlerer Neigung nach Norden einfallender Schichtcomplex, der von mehreren meist gleichfalls Nord-geneigten und ungefähr WNW—OSO streichenden Längsverwerfungen, sowie darauf senkrechten Querverwerfungen dislocirt ist. Für die Beschreibung der Störungen empfiehlt es sich, um unnütze Wiederholungen zu vermeiden, dass wir zuerst der Reihe nach die wichtigsten Profile besprechen.

A. Normalprofil der Schichtenfolge.

Die Profilinie beginnt nördlich bei Penia im Avisiothal und zieht über den westlichen Ausläufer der Cornate in die Nähe der „Casera“ im untersten Contrinthal (Val Fredda bei RICHTHOFEN). Maassstab $\frac{1}{25000}$.

Steigt man von Penia im Avisiothale auf dem kleinen durch den Wald steil in die Höhe führenden Wege in das Contrinthal hinein, so trifft man, kurz bevor man die Höhe erreicht, einen grauen, nach Norden einfallenden Kalkstein, den Marmolatakalk, dessen Felswände noch auf eine kurze Strecke das Gehänge des Thales auf beiden Seiten bilden. Dann folgt auf der linken Seite¹ eine Art Runse, in deren unteren Theilen das anstehende Gestein von Trümmern und Vegetation bedeckt ist. Steigt man aber in ihr in die Höhe, so erreicht man schliesslich ein System von dunkelgrauen, wohlgeschichteten Kalkbänken, mit zahllosen kleinen Kieselsäureausscheidungen und rauher



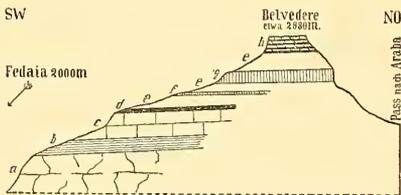
Profil A. Fig. 5. Maassstab $\frac{1}{25000}$. *a* Schutt, wahrscheinlich die Bellerophon-schichten bedeckend. — *b* Werfener Schichten. — *c* Unterer Muschelkalk mit Conglomeratbank. — *d* Mendoladolomit. — *e* Buchensteiner Schichten. — *f* Marmolatakalk.

¹ dem rechten Ufer.

Oberfläche. Sie enthalten an manchen Stellen ziemlich viel schlechte Echinodermereste, besonders Crinoidenstiele. In sie eingelagert finden sich mitunter dünne Lagen von braungelben, mehr mergeligen Kalken. In grösserer Mächtigkeit treten auch rötliche Kieselknollenkalke in der typischen petrographischen Entwicklung der Buchensteiner Schichten auf. Auch diese führen schlecht erhaltene Echinodermereste und zwar besonders unbestimmbare Seeigelstacheln und -Täfelchen. Das Fallen dieser Schichten, die ich, wie oben begründet wurde, nur für Buchensteiner Schichten halten kann, wechselt etwas. Das Streichen ist aber fast immer genau O—W. An den untersten Aufschlüssen mass ich nur 45° Nordfallen, weiter oben aber bis 73°. Unter den Buchensteiner Schichten folgt die mächtige Masse des Mendoladolomites, gegen Süden eine fast senkrechte Wand bildend. Unter dieser endlich sind der untere Muschelkalk und die Werfener Schichten in normaler petrographischer Beschaffenheit aufgeschlossen. In diesen fand ich *Lingula tenuissima* in einem Schalenexemplar und mehreren Abdrücken. Die unter den Werfener Schichten zu erwartenden Bellerophon-Schichten sind von Vegetation und Schutt bedeckt. Ein ganz analoges Profil ist auch auf der Westseite des Contrinthes in dem Col Laz, bei Mojsisovics C. di Calaz, aufgeschlossen, nur dass dort die Werfener Schichten stark zusammengefaltet sind. Da in beiden Profilen sämtliche Schichten mit Ausnahme der Bellerophon-Kalke vortrefflich entwickelt sind, und da bedeutendere Störungen in ihnen ganz fehlen, so sind sie als Normalprofile für die ganze Gegend zu bezeichnen. Der Einschnitt des Contrinthes, soweit er zwischen ihnen verläuft, ist tektonisch nicht begründet und als reines Erosionsthal anzusehen.

B. Profil durch das Belvedere auf der Nordseite des Fedaiapasses.

Um dieses Profil zu sehen, besuche man das kleine Thälchen, das von dem westlichen Gasthause auf dem Fedaiapasse in nördlicher Richtung zwischen Sasso di Mezzodi und Belvedere in die Höhe führt. Folgt man dem Weg und untersucht die benachbarten Aufschlüsse, die zu der Bank *a* des Profiles gehören,

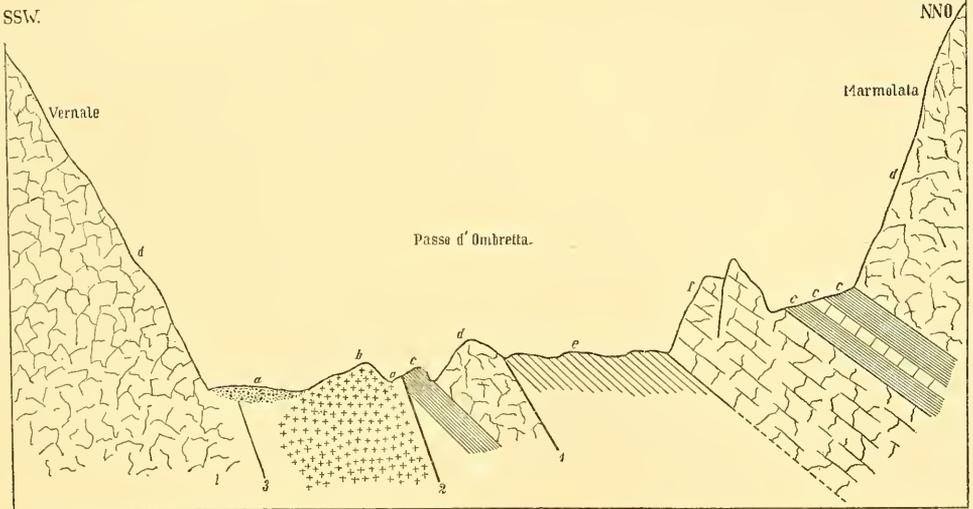


Profil B. Fig. 6. Maassstab $\frac{1}{25000}$. — *a* Mendoladolomit. — *b* Buchensteiner Schichten. — *c* Kalkbank. — *d* geschichtete Bänke (noch zu den Buchensteiner Schichten gehörig?) — *e* mit Vegetation bedeckte weiche vulkanische Schichten. — *f, g, h* feste Lavabänke.

so findet man, dass das Gestein fast überall ein echter, weisser Dolomit ist. Doch kommen auch, und zwar besonders in den Felsen zur Rechten vereinzelt Stellen vor, in denen das Gestein dunkler ist, von verdünnter Salzsäure angegriffen wird und sich als dolomitischer Kalk zu erkennen giebt. Immerhin überwiegt der Dolomit bei Weitem; und schon dieser Umstand spricht gegen Mojsisovics, der die nach Osten scheinbar auskeilende Bank für Marmolatakalk hielt. Steigt man noch weiter rechts (auf der linken Thalseite) in die Höhe, so beobachtet man in dem Dolomit und Kalk mehrere Gänge von zersetzten Eruptivgesteinen und Harnische mit N—S Streichen und westlichem Einfallen. Von der Höhe erkennt man ganz deutlich auf der gegenüberliegenden

Thalseite das vorher abgebildete Profil. Will man dieses selbst besuchen, so empfiehlt sich der Gebrauch von Steigeisen, da die Grashalden dort äusserst steil sind. Die Bank *a* lässt auch dort einen vielfachen Wechsel im Magnesiumgehalt erkennen. Die Bank *b* gehört den Buchensteiner Schichten an, die hier in ihrem unteren Theile aus Kieselknollenkalken, in dem oberen aus Bänderkalken bestehen. Von Versteine-

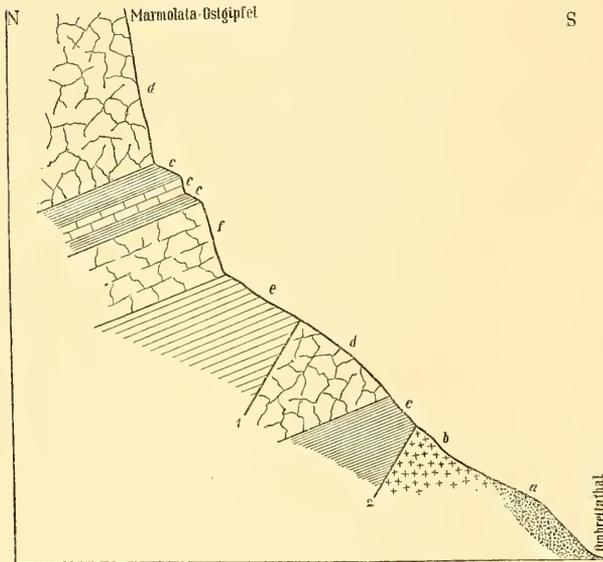
rungen fand ich nur schlecht erhaltene Halobien. Die Bank *c* ist eine in einzelne Blöcke aufgelöste Kalkschicht, über der noch eine dünne Lage geschichteter Bildungen folgt (*d* des Profils). Diese bestehen gleichfalls aus kieseligen Kalken mit Hornstein-Ausscheidungen. Da ich indessen gar keine Versteinerungen in ihnen fand, und da auch der petrographische Character nicht deutlich ausgesprochen ist, so wage ich es nicht zu entscheiden, ob sie noch zu den Buchensteiner Schichten zu rechnen sind oder nicht. Im letzteren Falle würden sie zusammen mit der Bank *c* bereits zu den Lommeli-Schichten gehören. Anderenfalls müssten wir annehmen, dass an dieser Stelle der mittlere Theil der Buchensteiner Schichten in der Kalkfacies entwickelt ist, ähnlich wie auch am Ombrettapasse sich zwischen den oberen und den unteren Theil der Buchensteiner Schichten eine graue Kalkbank, wenn auch von geringerer Mächtigkeit einschiebt. Die letztere Deutung ist wahrscheinlicher. Ueber der Bank *d* folgen dann die mit *e* bezeichneten Grashänge, die von den festen Lavabänken *f, g* und *h* unterbrochen werden und durch die Verwitterung weicherer vulkanischer Massen entstanden sind. Auch dieses Profil kann als Normalprofil bezeichnet werden, da es gleichfalls nur einen wenig gestörten Schichtcomplex umfasst und die regelmässige Auflagerung der vulkanischen Gesteine auf die Buchensteiner Schichten zeigt. Sämmtliche Schichten sind concordant gelagert und etwas nach der Südseite hingeneigt.



Profil C. Fig. 7. Maassstab $\frac{1}{5360}$. *a* Schutt. — *b* Melaphyrgang. — *c* Buchensteiner Schichten. — *d* Marmolatakalk. — *e* Werfener Schichten und unterer Muschelkalk. — *f* Mendoladolomit. — 1. Ueberschiebungsfäche. — 2. und 3. Grenzen des Melaphyrganges.

C. Profil von der Südwand der Marmolata durch den Grat des Ombrettapasses zum Vernale. Dieses Profil wurde bereits auf p. 17 dieser Arbeit kurz erwähnt; es ist unter den Querprofilen der Marmolata noch immer eines der einfacheren. MOJSISOVICS, der es gleichfalls besuchte, beobachtete

die von dem Melaphyrgang ausgefüllte Spalte, erkannte aber die Ueberschiebung (1 des Profiles) nicht, hielt die Buchensteiner Schichten unter dieser für Wengener Schichten und sah daher in dem Complex *e* der Werfener Schichten und des unteren Muschelkalkes eine Einlagerung in Marmolatakalk. Den oberen Complex der Buchensteiner Schichten *c*, unmittelbar unter der Südwand der Marmolata, bemerkte er nicht, was zu entschuldigen ist, da dieser auf der Ostseite vollständig von Schutt verdeckt wird. Den Complex *f* des Mendoladolomites hielt er gleichfalls für Marmolatakalk. Wenn wir nun auf die Einzelheiten dieses Profiles eingehen, so ist Folgendes zu bemerken. Das Gestein des Eruptivganges ist von DÖLTER¹ untersucht worden. Es gehört zu den echten Melaphyren. MOJSISOVICS war im Zweifel, ob es einen wirklichen Gang oder nicht vielmehr ein Lager bilde. Nach meinen Aufnahmen ist es indessen ganz sicher, dass es ein Gang und zwar nicht einmal ein Lagergang ist. Es umschliesst auch Bruchstücke der scheinbar überlagernden Buchensteiner Kieselkalke und keilt sich gegen Westen sehr rasch aus, während es nach Osten, wie MOJSISOVICS richtig angab, bis fast zum Thalboden der Malga di Sotto Ciapelo reicht. Die Spalte, in der es auftritt, ist nach Norden geneigt. Fehlte daher der Melaphyr, so würden die Buchensteiner Schichten *c* oberhalb 2 direct auf dem Marmolatakalk des Vernale liegen und den Character der Spalte als Ueberschiebungsspalte ohne Zweifel lassen. Es ist desshalb sehr wichtig, dass weiter im Westen, wo der Melaphyr fehlt, im Streichen thatsächlich eine zweite ebenfalls nach Norden gerichtete Ueberschiebung auftritt, die aus dem Profil Fig. 9 ersichtlich ist.



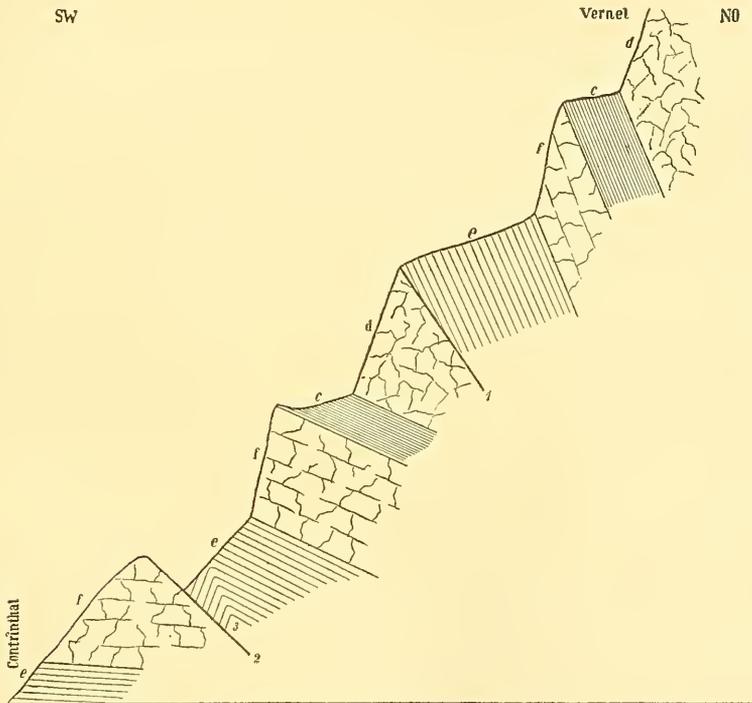
Profil D. Fig. 8. Maassstab ungefähr 1 : 6000. — *a* Schutt und Vegetation. — *b* Melaphyr. — *c* Buchensteiner Schichten. — *d* Marmolatakalk. — *e* Werfener Schichten und unterer Muschelkalk. — *f* Mendoladolomit. — 1. Ueberschiebung.
2. Obere Grenzfläche des Melaphyr.

Die Ueberschiebungsspalte 1 des Profiles ist östlich von dem Ombrettagrat gut aufgeschlossen. Sie ist glänzend polirt, streicht westlich des Passes N 65 W und fällt mit 60—70° in nördlicher Richtung ein. Die darauf liegenden Werfener Schichten sind, wie man auf der Westseite des obersten Thalkessels der Val di Rosalia leicht constatiren kann, stark gequetscht und gebogen. In grösserer Höhe mass ich an ihnen

¹ TSCHERMAK'S Mineralogische Mittheilungen, 1875, p. 300.

N 77 W Streichen bei 35° Nordfallen. An den noch höher gelegenen Buchensteiner Schichten beobachtete ich N 50 W Streichen bei 40° Nordfallen. Die nördliche Grenzlinie des Melaphyrganges endlich streicht westlich des Passes N 45 W. — In den Campiler Schichten des Ombrettapasses fand ich zahlreiche Exemplare der *Pseudomonotis ovata* SCHAUR. sp. In die Mitte der Buchensteiner Schichten ist eine stärkere ungeschichtete Kalkbank eingeschaltet. Steigt man östlich zu dem Ombrettathale ab, so sind die Buchensteiner Schichten unter einem colossalen Schuttkegel der Marmolatawände verschwunden, erscheinen aber kurz darauf in viel grösserer Tiefe von neuem und zwingen daher zu der Annahme einer Querspalte gerade östlich von dem Hauptgipfel der Marmolata. Weiter nach Osten erhält man das folgende

Profil D, das sich von Profil C nur sehr wenig unterscheidet. Die Lage und das Einfallen der Dislocationen war hier nicht genau zu bestimmen, da dies Profil nur im Streichen der Schichten auf-



Profil E. Fig. 9. Maassstab ungefähr 1:10000. e Werfener Schichten und unterer Muschelkalk. f Mendoladolomit. c Buchensteiner Schichten. d Marmolatakalk. 1 und 2 Ueberschiebungsfächen. 3 Knieförmige Biegung der Werfener Schichten.

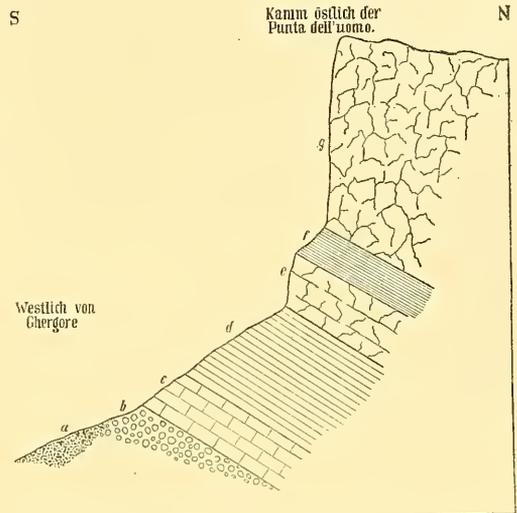
geschlossen ist. Die oberen Theile konnte ich nicht mehr selbst besuchen; doch kann kein Zweifel über ihre Deutung bestehen.

Profil E. An der Stelle, durch die das Profil gelegt ist, gelang es mir nicht, die über der Ueberschiebung 1 gelegenen Schichten zu erreichen. Doch besuchte ich sie etwas weiter östlich gegen die Forcella della Marmolata hin. Die oberen Schichten stehen hier entschieden viel steiler als am Ombrettapasse; und thatsächlich erkennt man auch vom Avisiothale aus, dass die colossalen Bänke des Vernel steiler geneigt sind als die der Marmolata. In dem beigegebenen Profile dürfte diese Neigung indessen etwas übertrieben sein. Die untere Schichtfolge erreicht man leicht sowohl von dem Conrinthale aus, wie von dessen östlichem Seitenthale, der Val di Rosalia. Die knieförmige Biegung der Werfener Schichten ist wirklich vorhanden und auch auf allen Photographien der Gegend zu erkennen. Der untere Muschelkalk ist im Verhältnisse zu den Werfener Schichten wenig mächtig und wahrscheinlich auch zum Theil in der Facies des Mendoladolomites entwickelt. Er enthält eine Kalkconglomeratbank und ist oberhalb dieser aus gelben und grauen Kalksteinen und Dolomiten mit wenig Mergelzwischenlagen zusammengesetzt. Die Ueberschiebung 2 wurde schon von Mojsisovics beobachtet, aber für einen einfachen Bruch gehalten. Ich kletterte in der von dem Conrinthale zu ihr hinführenden Runse in die Höhe und stieg über die glänzend polirte, glatte Ueberschiebungsfäche hinweg zu dem Gipfel des vorwiegend aus Dolomit bestehenden untersten Felskopfes empor. Ich mass die geologischen Richtungen der Ueberschiebung an mehreren Stellen und fand stets ziemlich genau N 80 O Streichen und 50° N Fallen, was von den am Ombrettapasse gefundenen Werthen der oberen Ueberschiebung nur wenig abweicht. Die untersten Werfener Schichten fand ich an einer Stelle N 40 O streichend bei steilem südlichem Fallen. Doch wechseln diese Richtungen gegen NW stark.

Profil F. Das Profil wurde beim Abstieg vom Cirellepass nach Ghergore aufgenommen. Es weicht von dem Mojsisovics'schen (auf p. 361 der „Dolomitriffe“) nur unwesentlich ab. Die von Mojsisovics eingezeichnete, unter den Bellerophonschichten folgende Verwerfung war an der von mir besuchten Stelle von Glacialschutt bedeckt, doch überzeugte ich mich beim Anstieg zu der Forca Rossa weiter östlich davon, dass thatsächlich der ganze Complex des Grödener Sandsteins, der Bellerophonkalke und der Werfener Schichten ausserordentlich gebogen und zerbrochen ist, und dass seine ungewöhnliche Mächtigkeit nur durch Wiederholungen an Längsverwerfungen zu erklären ist. Welche Form aber diese Dislocationen haben, scheint mir noch nicht genügend erhärtet zu sein. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass sie gleichfalls nach Norden geneigte Ueberschiebungsfächen sind. Die Einzeichnung auf der Mojsisovics'schen Karte ist einigermaassen schematisch. Ich verzichtete darauf die zahlreichen Eruptivgänge, die in dem ganzen Cirellezuge überaus häufig sind, in dem Profil einzutragen, da ihr Verlauf noch sehr wenig bekannt ist. Ich mass für viele auf der Nordseite der Cirelle auftretende, unter einander parallele Gänge N 80 O Streichen bei südlichem Einfallen unter mittleren Neigungswinkeln. Doch kommen auch andere Richtungen vor. Verhältnisse aber, wie sie Mojsisovics für seine Lagergänge des „Fuchiadazuges“ voraussetzt und in seinen Profilen auf p. 359 und 361 zum Ausdruck bringt, habe ich nie beobachten können. Es scheint mir durch nichts erwiesen zu sein, dass eine kurvenförmige Umbiegung der Gangspalten vorkäme. Auch würde mir selbst in diesem Falle die Bezeichnung „Stiel“ für den unteren steileren Theil dieser Gänge nicht geeignet erscheinen, da es sich ja hier immer um plattenförmige Gebilde handelt, die nur in unseren Profilen linienähnliche Durchschnitte liefern. — Den Neigungswinkel des Schichtcomplexes bestimmte ich an den Buchensteiner Schichten, in deren Nähe man beim Abstieg vom Cirellepass vorbeikommt, zu N 65 O

bei 20—30° nördlichem Fallen. Sie sind dort ganz in der Weise wie an der Marmolata selbst theils als rothe Knollenkalke, theils als rothe Kieselknollenkalke mit Zwischenlagen von nur wenig mächtigen Mergeln und grauen Kieselkalken entwickelt. Die Hornsteine sind meist grün oder braun gefärbt, seltener roth. — Ganz in derselben Entwicklung treten sie auch auf der Nordseite der Cirelle, wenn auch in anderer Schichtstellung auf. Es geht daraus hervor, wie schon in dem stratigraphischen Theile gesagt wurde, dass sie überall in dem Marmolatagebiete die Grundlage bilden und sich nicht, wie man nach dem Mojsisovics'schen Profile auf Seite 361 annehmen muss, unter der Cirellemasse auskeilen.

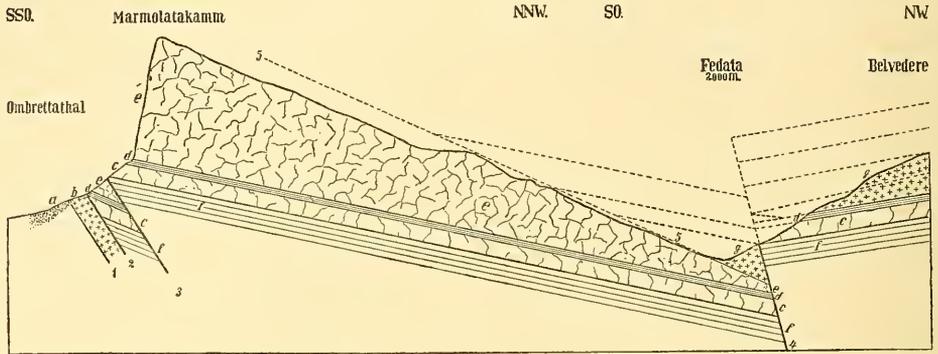
Profil G. Generalprofil der Marmolata. Die Linie dieses Profiles verläuft von der höchsten Erhebung des Belvedere's in südöstlicher Richtung durch die auf der Mojsisovics'schen Karte eingetragene Lavazunge hindurch bis auf das Marmolatagehänge. Dort biegt sie nach SSO um und zieht über den Marmolatakamm hinweg in das Ombrettathal, wo sie noch westlich von den Ombrettahütten endigt. Der südliche Abfall der Marmolata und der obere Theil des Belvederegehanges ist bereits in den Figuren 8 und 6 dargestellt worden und bedarf daher keiner weiteren Erklärung. Dagegen muss ich, bevor ich auf den mittleren Theil, insbesondere die Verwerfung 4 des Profiles eingehe, ausführlich die Mojsisovics'sche Schilderung des Fedaiapasses auf p. 360 besprechen. Dort heisst es: „Mag man das Thal des Avisio aufwärts wandern oder vom Fedaiapasse aus zum Avisio herabsteigen, in beiden Fällen gewinnt man leicht die Ueberzeugung, dass die untere Masse des Marmolatakalkes sich als Unterlage der Augitporphyrlaven der Fedaiia-Wiesen auf das rechte Gehänge ungestört herüberzieht. Von den Fedaiia-Wiesen aus steigt man eine hohe, das Thal gegen Osten abdämmende Kalkwand herab zum Avisio. Die unteren Theile der beiden Thalgehänge bestehen aus demselben Kalk, wie schon v. KLIPSTEIN (1875, p. 56) richtig erkannte. Aber während sich zur Linken die Kalkmassen bis zu dem hohen, von Gletschern bedeckten Felskamm der Marmolata aufwärts fortsetzen, erscheinen auf der rechten Avisio-Seite über der unteren Kalkwand die schwarzen Augitporphyrlaven, welche den an phantastischen Denudations-Gestalten reichen Gebirgskamm des Sasso di Mezzodi und des Sasso di Capello bilden. Diese untere, die Augitporphyrlaven unterteufende Kalkmasse correspondirt nun offenbar mit dem im Norden des Monte Padon hervortretenden Wengener Dolomit. Einem aufmerksamen Beobachter wird die Wahrnehmung kaum entgehen, dass die Kalkmassen auf der rechten



Profil F. Fig. 10. Maassstab etwa 1 : 12000. Höhen etwas übertrieben. *a* Glacialschutt. — *b* Rauchwacken. — *c* Kalke der Bellerophon-schichten. — *d* Werfener Schichten und unterer Muschelkalk. — *e* Mendoladolomit. — *f* Buchensteiner Schichten. — *g* Marmolatakalk.

in beiden Fällen gewinnt man leicht die Ueberzeugung, dass die untere Masse des Marmolatakalkes sich als Unterlage der Augitporphyrlaven der Fedaiia-Wiesen auf das rechte Gehänge ungestört herüberzieht. Von den Fedaiia-Wiesen aus steigt man eine hohe, das Thal gegen Osten abdämmende Kalkwand herab zum Avisio. Die unteren Theile der beiden Thalgehänge bestehen aus demselben Kalk, wie schon v. KLIPSTEIN (1875, p. 56) richtig erkannte. Aber während sich zur Linken die Kalkmassen bis zu dem hohen, von Gletschern bedeckten Felskamm der Marmolata aufwärts fortsetzen, erscheinen auf der rechten Avisio-Seite über der unteren Kalkwand die schwarzen Augitporphyrlaven, welche den an phantastischen Denudations-Gestalten reichen Gebirgskamm des Sasso di Mezzodi und des Sasso di Capello bilden. Diese untere, die Augitporphyrlaven unterteufende Kalkmasse correspondirt nun offenbar mit dem im Norden des Monte Padon hervortretenden Wengener Dolomit. Einem aufmerksamen Beobachter wird die Wahrnehmung kaum entgehen, dass die Kalkmassen auf der rechten

Avisio-Seite über das Niveau der Augitporphyr-laven der Fedaiia-Wiesen aufsteigen, und dass die obersten Parthien dieser Kalkmassen gegen Osten eine keilförmige Zunge in das Lavengebiet entsenden, durch welche die Augitporphyr-laven der Fedaiia-Wiesen von den höheren Laven des Sasso di Mezzodi geschieden werden. Die Augitporphyr-laven der Fedaiia-Wiesen bildeten, ehe sie durch die Denudation blossgelegt



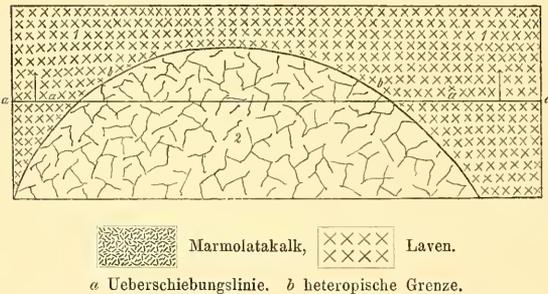
Profil G, Fig. 11. Maassstab 1 : 37500. — *a* Schutt. — *b* Melaphyrgang. — *c* Mendoladolomit. — *d* Buchensteiner Schichten. — *e* Marmolatakalk. — *f* Werfeuer Schichten und unterer Muschelkalk. — *g* Melaphyr- und Augitporphyr-laven mit eingeschalteten Wengener Schichten. — 1 und 2 Grenzspalten des Melaphyrganges. — 3 Ombretta-Uberschiebung. — 4 Fedaiaverwerfung. — 5 Ursprüngliche Oberfläche des Marmolatakalkes.

wurden, eine in das Marmolata-Riff eingreifende Zunge.“ Dieser Auffassung Mojsisovics' entspricht auch sein Profil auf p. 359. Und ebenso folgerichtig bezeichnete er den Kalk, der das untere nördliche Gehänge des Avisiothales bei Penia bildet, als Marmolatakalk (Profil auf p. 361). Dass seine Auffassung nicht richtig sein kann, geht aus dem bereits vorher ausführlich beschriebenen Auftreten der Buchensteiner Schichten in dem Belvederezuge zwischen den hangenden Laven und den liegenden „Kalk“-Massen hervor. Suchen wir nun nach einer anderen Erklärung und stellen wir zunächst den Thatbestand fest, so finden wir auf der Südseite stets nach Norden mehr oder weniger steil geneigte Bänke eines dolomitischen Kalkes, der, wie durch die Lagerungsverhältnisse auf der Südseite der Marmolata bewiesen wird, dem Lomeli-Niveau angehört und somit als eigentlicher Marmolata-Kalk zu bezeichnen ist. Steigen wir aber durch das Dorf Penia nach Norden in die Höhe, so begegnen wir zunächst nicht, wie Mojsisovics Karte und Profile angeben, einem Kalk, sondern anstehenden Laven; erst über diesen folgt das von Mojsisovics dargestellte Profil. Noch weiter im Osten, bevor man zu dem steilen Anstieg gelangt, der zu der kleinen Kapelle des Fedaiaweges führt, theilt sich der Weg, und man kann ungefähr nordöstlich zum Fusse des Sasso di Capello gelangen. Man trifft auf diesem Wege Dolomit, nicht Kalk, und sieht dann links horizontal geschichtete Bildungen, die von einer dünnen Kalkbank und von Laven mit nur vereinzelten Kalkblöcken überlagert werden und aller Wahrscheinlichkeit nach den Buchensteiner Schichten des Belvedere

entsprechen. Sie befinden sich hier in einer geringeren Höhenlage, da, wie noch später nachgewiesen werden wird, zwischen dem Sasso di Capello und dem Belvedere eine NO streichende Querbruchlinie hindurchgeht, an deren westlicher Seite das Gebirge stark abgesunken ist. Auch auf dem Wege, der von der erwähnten Kapelle zum Fedaiapasse führt, findet man in die nach MOJSISOVICs und KLIPSTEIN zusammenhängenden Kalkmassen auf der rechten und linken Seite eine nicht unbedeutende Scholle von Buchensteiner Schichten eingeklemmt. Sie streichen N 48 O und fallen 40—50° nach Süden ein. Sie können daher auch nicht etwa als die unter dem Marmolatakalk normal auftauchende Fortsetzung der Buchensteiner Schichten des Ombrettapasses gedeutet werden, sondern sind der zweifellose Beweis der Existenz einer Bruchspalte, die die nördlichen und südlichen Kalk- und Dolomit-Massen des obersten Avisiothales von einander trennen. Und damit ist der Schlüssel zur Lösung der Frage gegeben. Es existirt im oberen Avisiothale nicht nur die eine von MOJSISOVICs angenommene Verwerfung zwischen dem Nordgehänge des Marmolata-Vernèlzuges und dem Südgehänge der Cima di Rossi—Sasso di Capello-Kette, sondern es streicht noch eine zweite Verwerfung in diesem Gehänge selbst entlang. Diese ist es, welche bei Penia einen Theil der Wengener Laven in das Thalniveau unter den Mendoladolomit bringt. Zwischen sie und die andere bereits von MOJSISOVICs angenommene, wenn auch nicht so weit nach Osten verfolgte Bruchlinie sind die Buchensteiner Schichten des Fedaiaweges eingeklemt. An ihr sind auch auf der Passhöhe die Laven der Fedaiawiesen in die Tiefe gesunken und unterlagern nun anscheinend den nördlichen Mendoladolomit. Da die Sprunghöhe der Verwerfung nach Westen zunimmt, und diese selbst ungefähr O—W streicht, während die heteropische Grenze zwischen den Laven und dem Marmolatakalk SO—NW verläuft, so musste an dem unteren Gehänge des Sasso di Mezzodi eine nach Osten scheinbar auskeilende Zunge von Mendoladolomit entstehen; und eben diese ist es, welche von MOJSISOVICs für Marmolatakalk gehalten und als Beweis des Auskeilens des „Marmolatariffes“ angesehen wurde. — Man wird mir vielleicht einwenden wollen, dass diese Erklärung den Bau des Marmolatagebirges „zu complicirt“ annimmt. Ich habe aber ausser den bereits angeführten noch einen weiteren hinzuzufügen, der auch die letzten Bedenken entkräften wird. Wäre nämlich die MOJSISOVICs'sche Hypothese richtig, so müssten wir erwarten, unterhalb der Kalkzunge eine schwach nach Süden geneigte Grenzfläche zwischen Lava und Kalk zu finden, da ja auch die höheren Theile des Gebirges allenthalben diese Schichtstellung erkennen lassen. Um das zu constatiren, beging ich die ganze Grenzlinie zwischen der Lava und dem Kalk und fand schliesslich in einer kleinen runsenartigen, steilen Grashalde Aufschlüsse, deutlich genug, um ein steil nördliches Einfallen der Grenzfläche zu beobachten. Es kann daher kein Zweifel an der Richtigkeit meiner Auffassung bestehen, und es ergibt sich nun noch ein zweites interessantes Ergebniss. Auch die Fedaiaverwerfung ist ebenso wie die Ombretta-verwerfungen nach Norden geneigt. Auch an ihr ist der nördliche Gebirgstheil in die Höhe geschoben und sie trägt daher gleichfalls den Character einer Ueberschiebungsfläche. Ich habe nun noch einem letzten Einwande zu begegnen, dem nämlich, dass westlich des Fedaiapasses die Mächtigkeit der nördlichen Kalk- und Dolomitmassen zu gross sei, als dass man sie ganz dem Mendoladolomite zuschreiben könne. Das wäre auch thatsächlich falsch. Die Fedai-Ueberschiebung streicht nach Westen und tritt, wie schon oben hervorgehoben wurde, infolge des SO—NW Streichens der heteropischen Grenze der Lommeli-Ablagerungen in die Region der mächtigeren Entwicklung des Marmolatakalkes ein. Infolgedessen muss weiter im Westen der Marmolatakalk selbst an der Ueberschiebung unter den nördlichen Mendoladolomit geschoben sein. Beide zusammen bilden das mächtige Kalk-Dolomit-Gehänge auf der Nordseite des

obersten Avisio eine ganze Strecke lang. Die Buchensteiner Schichten des Fedaiaweges aber gehören dieser nördlich gelegenen Scholle von Marmolatakalk an. Südwärts sind sie durch eine zweite Verwerfung von der Hauptmasse der Marmolata geschieden. Wahrscheinlich ist diese zweite Verwerfung nur als eine Abzweigung der Fedaiia-Ueberschiebung zu betrachten. Doch konnte ich das nicht mehr mit Sicherheit constatiren. Sie ist es aber, welche unter den Alluvionen des oberen Avisiothales den Vernèl-Marmolatazug von dem Belvedere—Cima di Rossi-Zuge trennt und bereits von Mojsisovics erkannt wurde. — Es ist nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern sogar wahrscheinlich, dass die beschriebenen beiden Dislocationen in Wirklichkeit einem ganzen Bündel von ungefähr parallelen Sprüngen der Erdkruste entsprechen. Um diese aber sämmtlich aufzufinden und zu verfolgen, reichte meine Zeit bei den schwierigen Terrainverhältnissen nicht aus. Zum Verständnisse des geologischen Baues der Gegend aber genügt die Kenntniss der beiden nachgewiesenen Verwerfungen. Ich habe nun noch das Gehänge zwischen den Buchensteiner Schichten des Fedaiaweges und dem Dorfe Penia zu besprechen. Von Osten ziehen dort der Mendoladolomit und der ihn scheinbar unterlagernde Marmolatakalk, petrographisch nur schwer unterscheidbar, nach Westen fort. An der Querwerfung zwischen Sasso di Capello und Belvedere sinkt das ganze westliche Gebirge in die Tiefe. Es verschwindet daher dort auch der tiefere Theil der östlich am Gehänge sichtbaren Schichten. Da aber hier die heteropische Grenze zwischen den Laven und dem Marmolatakalk in südwestlicher Richtung gegen das Bufauregebirge hin umschwenkte, so wurden hier auch wieder die Laven selbst von der Ueberschiebung ergriffen und ganz in derselben Weise wie auf dem Fedaiapasse unter das Niveau des Mendoladolomites

Fig. 12. Schematische Karte.



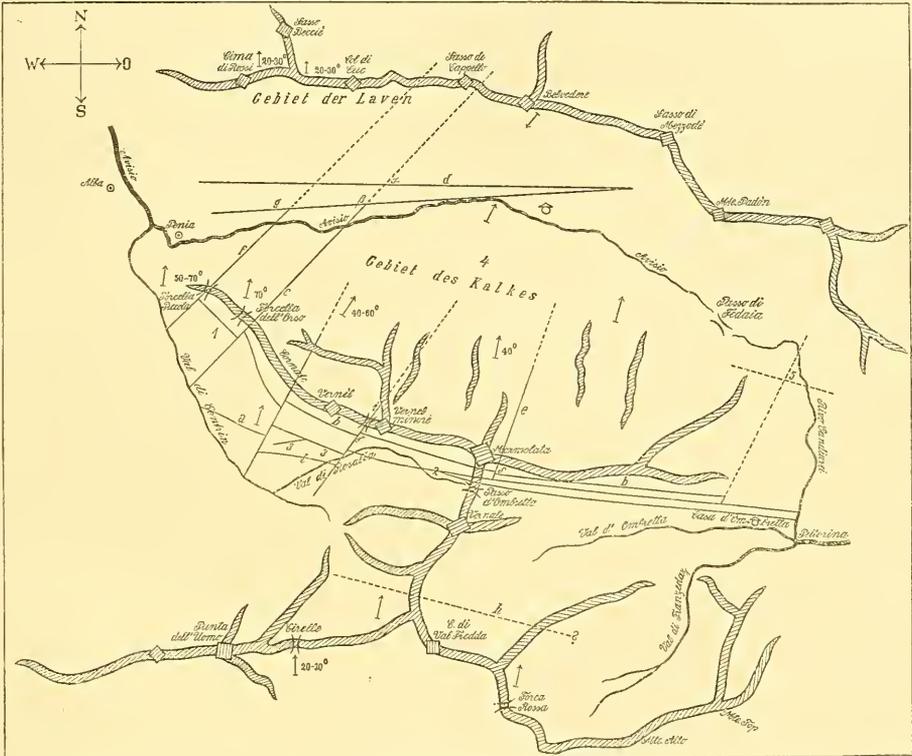
geschoben. Daraus erklärt es sich nun auch, dass bei Penia das unterste Thalgehänge wieder von Laven gebildet wird. Das Verhalten der Schichten zu beiden Seiten der Bruchlinie ist aus der nebenstehenden schematischen Kartenskizze und aus dem Profile ersichtlich. Der nördlich der Ueberschiebungslinie liegende Theil des Marmolatakalkes wurde erodirt; die südlich der Ueberschiebung gelegenen Gebirgsteile aber wurden sämmtlich unter den Mendoladolomit der nördlichen Scholle geschoben.

Nachdem wir in den vorhergehenden Profilen die wichtigsten Punkte des Marmolatagebietes kennen gelernt haben, sind jetzt nur noch einige Erläuterungen zu der heistehenden Karte der Störungslinien des Marmolatagebietes hinzuzufügen. Die einzelnen Schichten konnten bei dem kleinen Maasstab der Karte nicht durch besondere Schraffirungen hervorgehoben werden.

Im Folgenden besprechen wir die in den Profilen nicht berücksichtigten Theile des Marmolatagebietes in topographischer Reihenfolge. Beginnen wir mit dem Contrinthal. Der unterste Theil, der schon in Figur 5 dargestellt worden ist, bildet eine einheitliche, stark nach Norden geneigte Scholle, die sich auch über den Bach hinaus nach Westen in den Col Laz hinein fortsetzt und von diesem lediglich durch Erosion getrennt worden ist. Die Aufschlüsse unmittelbar hinter dem steilen Abfall gegen das Avisiothal lassen

erkennen, dass der harte Marmolatakalk dort ursprünglich eine Barre bildete, an der sich das Wasser des Thales zu einem See staute. Erst das allmähliche Einschneiden des Auslaufes vernichtete diesen; doch sieht man auch jetzt noch zu beiden Seiten die Reste der Seealluvionen. Gegen Südosten hin wird diese Scholle, deren Aufschlüsse alle Niveaus von den Werfener Schichten an bis zu dem Marmolatakalke um-

Fig. 13. Übersichtskarte des Marmolatagebietes und seiner Dislocationen.
Maassstab 1:75000.



a = Ueberschiebung 2 der Figur 9. — b = Ueberschiebung 1 der Fig. 7 und 9. — c = Querbruch zwischen Sasso di Capello und Belvedere. — d = Fedaiäuerschiebung. — e = Querbruch östlich vom Marmolata-Hauptgipfel. — f = Querbruch der Forcella piccola im Contrinthal. — g = Avisiobruch. — h = Ueberschiebung im Cirellezuge? — i = Forcella della Marmolata. — l = Ueberschiebungsfläche. — 1. Bruchfeld mit Eruptivgängen. — 2. Fundort der Brachiopoden. — 3. Stark gestörte Longitudinalscholle der Val di Rosalia. — 4. Fundorte der Gastropoden, Ammoniten und Lamellibranchiaten. — 5. Buchensteiner Schichten des Candiareithales. — \rightarrow Fallrichtung.

fassen, von einem ungefähr N 50 O streichenden Querbruche abgeschnitten. Eine schuttbedeckte Runse und ein tiefer Einschnitt in der Felsmauer des Grates deuten diesen auch orographisch an. Ich habe den namenlosen, aber geologisch nicht unwichtigen Einschnitt wegen seiner geringen Höhe als „Forcella piccola“ bezeichnet. Man kann ihm leicht überschreiten und gelangt dann auf der anderen Seite an den steil nach Norden fallenden und ungefähr O—W streichenden Platten des Cornategebanges vorbei zum Avisio hinunter. Die Werfener Schichten der westlichen Scholle sind in der Nähe der Bruchlinie transversal geschiefert und von parallelen Harnischen durchsetzt. Diese sowohl wie die transversale Plattung fallen mit 50—65° in südlichen Richtungen ein und streichen zwischen N 85 W und N 65 O. Auf der anderen Seite des Contrinthaales setzt unser Querbruch in das Bufauregebirge fort und auch dort sind die ihm benachbarten Werfener Schichten in complicirte Falten geworfen. In den Belvederezug hinein habe ich ihn nicht mehr selbst verfolgt; doch macht es die Senkung der Schichten gegen die Cima di Rossi hin sehr wahrscheinlich, dass er auch dort noch vorhanden ist. In südöstlicher Richtung folgt nun eine zweite Transversal-Scholle von ganz abweichender Structur. Hier streicht nämlich die grosse Ombretta-Ueberschiebung in NW—SO Richtung dicht unter dem Cornatekamm entlang. Ueber ihr folgen Bellerophon-schichten, Seisser und Campiler Schichten, der untere und obere Muschelkalk. Dieser bildet von der Forcella piccola bis zu der Forcella dell' orso¹ hin die Felsen des Grates und setzt auf dieser Strecke auch das nördliche Gehänge zusammen. An der Forcella dell' orso erkannte bereits Mojsisovics aus der Ferne geschichtete Bildungen. Er hielt sie für eine Einlagerung in dem Marmolatakalk, besuchte sie aber nicht. Ich fand in diesen Schichten an der Forcella selbst Leitversteinerungen der Campiler Schichten, verfolgte sie auch noch nach SO und NW eine ganze Strecke weit. Sie streichen dort N 85 W und fallen mit 70° nach Norden ein. Die Erosion hat an dieser Stelle den oberen und unteren Muschelkalk durchgenagt und die unterlagernden Werfener Schichten zum Vorschein gebracht. Weiter nach SO treten sie wieder in die Bergmasse ein und streichen regelmässig über der Ueberschiebungsfäche fort. Der Bellerophonkalk ist an dieser Stelle nicht mehr vorhanden. Ich fand ihn nur wenig von der Forcella piccola entfernt. Er streicht dort N 80 W, fällt mit 60° nach Norden ein und besteht aus schwarzen Stinkkalken, die zahlreiche Foraminiferen und andere schlecht erhaltene Versteinerungen führen. Weiter nach SO verschwindet er. Unter der Ueberschiebungsfäche folgt ein buntscheckiges Gewirr von Melaphyrgängen, Schollen von weissen Dolomiten und dolomitischen Kalken, sowie von versteinерungsführenden Buchensteiner und Werfener Schichten. Bei der geringen Grösse dieser Schollen war es unmöglich, auf der Karte die zahlreichen kleinen Dislocationen einzutragen. Ich beschränkte mich daher darauf, diese Region auf der Karte als „Bruchfeld“ zu bezeichnen. Mojsisovics nennt sie (p. 353) „eine überhängende, von Melaphyrgängen durchsetzte Kalkscholle (welche dem oberen Muschelkalk und den Buchensteiner Schichten² entsprechen dürfte, in der Karte aber bloss mit der Farbe der letzteren bezeichnet ist)“. Was hier unter „überhängend“ zu verstehen ist, kann ich nicht einsehen. Ich überzeugte mich aber durch genaue Begehungen³ erstens, dass Werfener und echte Buchensteiner Schichten einen grossen Antheil an der Zusammensetzung des Hanges haben, zweitens dass oberflächliche Verrutschungen nicht stattgefunden haben, dass also der überaus complicirte geologische Bau der Scholle lediglich dem Zusammentreffen meh-

¹ Auch Bocca dell' Orso genannt.

² Nach Mojsisovics dort als Dolomit entwickelt.

³ Vor dem Besuche der äusserst steilen Grashänge ohne Steigeisen ist dringend abzurathen.

rerer longitudinaler und transversaler Brüche verdankt wird. Es erscheint mir daher bemerkenswerth, dass die Verlängerungen der beiden, unsere Scholle begrenzenden Querbrüche auf dem anderen Ufer des Contrinthaies gleichfalls eine Region von Eruptivgängen einschliessen und schliesslich genau auf den Monzonistock treffen. Am regelmässigsten ist noch der obere, der Ueberschiebungsfäche zunächst gelegene Theil der Scholle gebaut. Ich fand westlich der Forcella dell' orso unter den Werfener Schichten zuerst eine Zone von Dolomit, dann graue, dünngeschichtete Kalke, dann Schichten vom Habitus der Buchensteiner Kalke und schliesslich sehr steil stehende grobbankige weisse Kalke. Unter diesen folgt dann das eigentliche, von den Eruptivgängen durchsetzte Bruchfeld. Aber auch die über diesem gelegenen Schichten wage ich vorläufig nicht zu deuten, da Versteinerungen von dort noch gänzlich fehlen. Glänzende Harnische sind besonders gegen SO hin sehr häufig. Dort wird nämlich auch diese Scholle von einer ungefähr SW—NO streichenden Verwerfung begrenzt, die ich auch zwischen Sasso di Capello und Belvedere noch weiter verfolgen konnte. Wahrscheinlich ist diese Verwerfung identisch mit der von Miss MARIA OGLIVIE aufgefundenen, das Sella-Massif im SO begrenzenden bedeutenden Dislocation (1893, Karte zu p. 18), in deren genaue Fortsetzung sie zu fallen scheint. An ihr sinken die Schichten des Belvederezuges westlich um einen bedeutenden Betrag in die Tiefe. — In dem nun östlich folgenden Haupttheil der Marmolata treten wenigstens vier Querbrüche auf. Der erste setzt südöstlich von dem Marmolatadolomitkopf zwischen Val di Contrin und Val di Rosalia auf und lässt die Schichten auf der Ostseite etwas in die Tiefe sinken, hat aber keine grössere Bedeutung. Der zweite geht durch die Forcella della Marmolata in NNO-Richtung, hat aber kaum eine beträchtliche Sprunghöhe. Der dritte, nur wenig östlich von dem Hauptgipfel der Marmolata verlaufende Bruch, wurde bereits auf Seite 65 dieser Arbeit besprochen. Der letzte auf der Karte eingetragene Querbruch ist nicht wirklich beobachtet worden, sondern, wie ich bereits auf Seite 17 hervorhob, nur auf Grund des Auftretens der isolirten Scholle von Buchensteiner Schichten (5 der Karte) des Candiareithales construiert worden. Ob er daher wirklich die auf der Karte angegebene, den anderen Querbrüchen parallele Richtung hat, ist nicht sicher, doch wahrscheinlich. Die Ueberschiebungen und Spalten des Ombrettapasses, sowie die Fedaiia-Ueberschiebung (*d* der Karte) und der Avisiobruch (*g* der Karte) sind bereits bei der Besprechung der Profile genügend erläutert worden. Von dem Längsbruch, welcher die Buchensteiner Schichten des Candiareithales (5 der Karte) südlich begrenzt, gilt das oben von dem dazu gehörigen Querbruch Gesagte. Die fragliche Störungslinie *h* des Cirellezuges habe ich eingetragen, weil ich beim Abstiege von der Forca-Rossa zum Franzedaz-Thale etwa in der Mitte des obersten Theiles der westlichen Wände geschichtete Bildungen sah, die mir auch dort eine Verwerfung nach Art der Ombretta-Ueberschiebung wahrscheinlich machen. Es wäre auch ohne eine solche Ueberschiebung und Wiederholung des ganzen Schichtcomplexes gar nicht zu erklären, wie der deutlich nach Norden geneigte und keinesfalls über 1000 m mächtige Marmolatakalk die ganze Region von der Forca Rossa auf der einen und dem Ombrettapasse auf der anderen Seite bedecken könnte. Ja man kann mit Bestimmtheit sagen, dass, wenn nicht eine solche der Ombretta-Ueberschiebung parallele Ueberschiebung vorhanden wäre, an dem Ombrettapasse südlich des Melaphyrganges wenigstens die Raibler Schichten oder der Hauptdolomit, wenn nicht noch jüngere Bildungen folgen müssten. Da das nicht der Fall ist, so sehe ich auch darin eine Bestätigung meiner flüchtigen Beobachtung, deren Verfolgung ich nachfolgenden Forschern überlassen muss.

Sehr complicirte Verhältnisse herrschen auch an der mit 3 bezeichneten Stelle der Val di Rosalia. Steigt man von dem die Ecke bildenden Felskopfe zwischen Val di Contrin und Val di Rosalia in die letz-

tere hinunter, so trifft man unterhalb der in Fig. 9 dargestellten, gegen das Contrinthal hin knieförmig gebogenen Werfener Schichten erst eine helle dolomitische Bank, dann die oft roth gefärbten Kieselknollenkalke der Buchensteiner Schichten mit N 65 W-Streichen und 30° N-Fallen und darauf wieder eine Dolomitbank. Geht man weiter nach Osten in die Val di Rosalia hinein, so bilden sehr steil stehende, stark zerklüftete und gebröckelte Werfener Schichten mit schlecht erhaltenen Bivalven das unterste Gebänge der nördlichen Massen. Unmittelbar dahinter folgen graue Kalke, die vielleicht dem unteren Muschelkalk angehören. Die Grenzlinie der beiden Bildungen entspricht einer verticalen oder fast verticalen Fläche und streicht mit N 60 O in das Gebänge hinein, das überall mit den von oben herunterstürzenden Trümmern des rothen kieseligen Knollenkalkes der in der Höhe liegenden Buchensteiner Schichten bestreut ist. Weiterhin folgt eine Runse, in der auch noch schwarze, foraminiferenreiche Bellerophonkalke anstehen. Diese aber sind ebenso wie die überlagernden Schichten stark gefaltet und zerbrochen, so dass ein kaum zu entzählendes, buntscheckiges Gewirre entstanden ist, das wohl noch für lange Zeit den Benützhungen, eine wirklich genaue geologische Karte der Gegend zu entwerfen, trotzen dürfte. Die Schichtstellungen sind meist sehr steil. Noch weiter nach Osten kommt man zu einem kleinen Kalk-Felskopf, der von röthlichen dünnschichtigen Kalken überlagert und von rothen Knollenkalken unterlagert wird. Alle diese Schichten fallen steil in das Berggebänge ein. Darunter aber folgen Kalkbänke, die zu dem unteren Muschelkalk gehören dürften und von regelmässig, aber äusserst steil nach aussen, also von dem Gebänge fortfallenden Werfener Schichten concordant unterlagert werden. Eine sichere Deutung der oberen Schichten war mir nicht möglich. — Steigt man endlich ganz im Hintergrund des Thales, wo ein steiler Hang in die obere enge Schlucht der Val di Rosalia hineinführt, nach Norden in die Höhe, so gelangt man zu den hohen Felswänden, die der zweituntersten Bank des Mendoladolomites in dem weiter westlich gelegenen Profile Fig. 9 entsprechen. Das Gestein ist ein äusserst feiner, gleichsam zerknitterter Dolomit, der durch diese Structur eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Hauptdolomite der bayrischen Alpen besitzt. Unter der Wand folgen dünn geschichtete graue Kalke, jedenfalls zu dem unteren Muschelkalk gehörig, unter diesem grüne, von Vegetation bedeckte Flächen, fast ganz ohne Aufschlüsse. Geht man nun auf diesem Abhange wieder nach Westen zurück, so gelangt man zu dem oberen Theile der vorher erwähnten Runse und sieht nun, dass ihre Wände von unten bis oben von ausserordentlich stark gebogenen und gequälten Schichten zusammengesetzt werden. Auf der Westseite kann man aber doch noch die Lagerungsverhältnisse erkennen. Ueber den im untersten Theile aufgeschlossenen Bellerophon- und Werfener Schichten liegt dort eine feste Dolomit- oder Kalk-Bank. Ueber dieser folgen mächtige graue kieselige Kalke und Bänke mit rothen Hornsteinknollen und über diesen südlich eine dünne, schlecht zu verfolgende Kalkplatte. Die Deutung dieser Schichten kann nicht zweifelhaft sein. Wir haben hier ein Profil, das dem westlich aufgenommenen Profile Fig. 9 sehr ähnlich, aber in seinen unteren Theilen noch vollständiger ist. Es folgen nämlich von unten nach oben (Süden nach Norden) 1) Bellerophonkalke, Werfener Schichten, Oberer und Unterer Muschelkalk, Buchensteiner Schichten, Marmolatakalk, Ueberschiebungsläche; darauf 2) grüne Matten, unter denen entweder nur die Werfener Schichten oder diese und der Bellerophonkalk verborgen sind, Unterer und Oberer Muschelkalk, Buchensteiner Schichten, Marmolatakalk; darauf 3) noch einmal die ganze Serie, an dieser Stelle nicht zugänglich, weiter östlich aber an der Forcella della Marmolata ganz leicht zu erreichen. — Nur dieser dreimaligen Wiederholung der ganzen Schichtserie vom Bellerophonkalk bis zum Marmolatakalk verdankt der Vernèl seine Höhe, nicht etwa, wie man früher glaubte, der

Mächtigkeit des Marmolatakalkes selbst. — Westlich von der beschriebenen Stelle sind die Buchensteiner Schichten leicht bis zu dem schon oft erwähnten Eckkopfe der Val di Rosalia und des Contrinthaies zu verfolgen. Sie sind überall stark gebogen und gefaltet und an einer Stelle von einem Eruptivgange durchsetzt, ähnlich wie auch das Bruchfeld der Val di Contrin zahlreiche Spuren der eruptiven Thätigkeit aufweist.

Viel einfachere Verhältnisse trifft man beim Aufstieg zu der Forcella della Marmolata, dem „Passe“, welcher zwischen der Marmolata und dem sogenannten „kleinen Vernè“ hindurchführt. Die Forcella selbst ist in Marmolatakalk eingeschnitten, der an der Uebergangsstelle schlecht erhaltene Cidariten- und Crinoidenreste enthält. Die südliche, äusserst steile Runse war zur Zeit meines Besuches ganz von vereistem Schnee erfüllt. Unterhalb dieser Runse folgen mächtige Schutthalden; doch ragen südöstlich die anstehenden Schichten heraus und lassen die folgende Reihenfolge (von oben nach unten) erkennen. Marmolatakalk, kieselige Buchensteiner Schichten mit Cidaritenresten und Brachiopodenfragmenten; Dolomit des oberen Muschelkalkes, unterer Muschelkalk, Werfener Schichten, Ombrettaüberschiebung. Darunter Marmolatakalk, eine schuttbedeckte Terrasse und wieder ein weisser petrographisch mit dem Marmolatakalk vollständig übereinstimmendes Gestein, das nun bis zu dem Bach der Val di Rosalia anhält und dort ohne Trennungslinie in den Marmolatakalk des Vernale übergeht. Da es wichtig war zu constatiren, ob die Schutt-Terrasse etwa durch die Verwitterung von Buchensteiner Schichten hervorgerufen sei, so verfolgte ich sie nach Osten bis zu dem letzten Thalkessel der Val di Rosalia. Anstehend findet sich kein anderes Gestein als Marmolatakalk. Nicht anstehend aber kommen Bruchstücke von Werfener Schichten und Buchensteiner Kieselkalken vor und zwar in einer solchen Vertheilung, dass man angesichts der orographischen Verhältnisse nur annehmen kann, dass sie durch die Frühjahrlawinen von den über der Terrasse hinwegstreichenden Zügen der Werfener und Buchensteiner Schichten heruntergebracht werden. Einen sicheren Beweis dieser Ansicht liefert die Thatsache, dass die östlich in der Nähe des Brachiopodenfundortes gegen den obersten Thalkessel der Val di Rosalia abstürzenden Felswände des Marmolatakalkes unterhalb der über der Ueberschiebung gelegenen Werfener Schichten keine Einlagerung anderer Schichten enthalten. Dagegen ist zu bemerken, dass die unter dem Schutt gelegene Kalkmasse eine glatte, schräg N-fallende Oberfläche besitzt, die jedenfalls einer Ueberschiebung entspricht. Da diese ungefähr im Streichen der Melaphyrspalte des Ombretta-passes liegt, so geht daraus hervor, dass sie die Fortsetzung dieser und somit die Grenzspalte zwischen Marmolata und Vernale, bezw. Cirllegebirge ist. Die von dem Bache eingeschnittene orographische Grenze fällt also nicht genau mit der geologischen zusammen, ganz ähnlich wie ich das vor Kurzem für einige Störungslinien der Adamellogruppe¹ anführte. Die praktische Bedeutung dieser Thatsache ist deshalb gross, weil der von mir aufgefundene Brachiopodenfundort der Val di Rosalia grade in dieser unter der Schutt-Terrasse befindlichen Kalkmasse liegt. Die beschriebene Beobachtung aber liefert den Nachweis, dass die Brachiopodenbänke der Val di Rosalia zwar zum Marmolatakalk, aber geologisch gesprochen nicht zu dem Marmolatastocke, sondern dem südlich anstossenden Vernale angehören. Da nun der die Südseite des Ombretta- und Rosalia-Thales bildende Kalk des Vernale sicher zu einem ziemlich hohen Niveau des Marmolatakalkes gehört, so ist damit festgestellt, dass kein grosser Niveauunterschied innerhalb dieses Kalkes zwischen dem Fundort der Nordseite und dem der Val di Rosalia möglich ist. Folgte die Melaphyrspalte dem Bache der

¹ TSCHERMAK's miner. und petrogr. Mittheilungen. Bd. XII 1891. p. 412.

Val di Rosalia, so würden die Brachiopodenschichten der Scholle zwischen dem Melaphyr und der eigentlichen Ombrettaüberschiebung angehören. Diese umfasst aber an dem Passe selbst den alleruntersten Theil des Marmolatakalkes und den obersten Theil der Buchensteiner Schichten. Die Buchensteiner Schichten schneiden nach Westen ebenso wie der Melaphyrgang ab und in der Gegend des Brachiopodenfundortes ist nur noch der Marmolatakalk zwischen den beiden Störungslinien vorhanden. Die Brachiopodenschichten würden also in diesem Falle dem alleruntersten Niveau des Marmolatakalkes angehört haben. Die Bedeutung dieser Thatsachen für die Altersfrage des Marmolatakalkes ist bereits hervorgehoben worden.

Kehren wir nun zu der Forcella della Marmolata zurück, so sehen wir also, dass auf der Ostseite unter der Ombrettaüberschiebung nur noch der Marmolatakalk vorhanden ist, während auf der Westseite unter diesem auch noch der ganze Schichtencomplex bis zu den Werfener Schichten folgt und seinerseits noch einmal auf einer Ueberschiebungsfäche und der darunter folgenden Schichtserie von den Bellerophonschichten bis zu dem Marmolatakalk ruht. Südlich von dieser aber muss gleichfalls eine Ueberschiebungslinie in dem Thalboden der untersten Val di Rosalia entlang streichen; denn südlich wird diese ja auch dort von dem Marmolatakalk begrenzt und unter den Thalalluvionen müssen die Bellerophonschichten des dritten, untersten Zuges der Vernelseite auf dem Marmolatakalk des Vernalestockes auflagen. Durch die Forcella selbst aber verläuft die schon erwähnte Querbruchlinie und bildet die Grenze zwischen der Marmolatakalk-Scholle der oberen Val di Rosalia und der doppelten Schichtserie des unteren Thales. Es scheint, als ob sowohl an diesem wie an den weiter westlich gelegenen Querbrüchen nicht bloss verticale, sondern auch horizontale Verschiebungen stattgefunden haben, die ich auf der Karte, des kleinen Maasstabes halber, etwas übertrieben habe.

Steigt man von Alba aus in das Contrinthal hinauf und wandert am westlichen, linken Ufer des Baches entlang, so gelangt man schon ziemlich weit im Hintergrunde des Thales zu dem auf p. 11 dieser Arbeit abgebildeten Profile. Die Bellerophonschichten sind dort versteinungsreich und streichen ebenso wie die Seisser Schichten in äusserst steiler Schichtstellung in den Bach hinein. Auf dem anderen Ufer ist zunächst alles von Trümmern bedeckt. Die untersten Aufschlüsse aber zeigen deutlich, dass das östliche Gehänge nicht im Zusammenhange mit der beschriebenen Scholle steht, dass vielmehr dort eine ungefähr SO—NW gerichtete Verwerfung den Zusammenhang der beiden Thalseiten stört. Weiterhin aber treten Werfener Schichten in ähnlicher Schichtstellung auch auf dem rechten Ufer auf und stehen in directem Zusammenhang mit dem Zuge von Werfener Schichten, der von der schmutzigen Sennhütte des Contrinthales zum Col Ombert hinüberstreicht. Die Verwerfung muss also den Contrinbach schräg durchschneiden. Genau habe ich aber ihre Lage nicht mehr feststellen können. Steigt man von der Sennhütte zum Cirellepasse in die Höhe, um die auf Mojsisovics' Karte eingetragene regelmässige Schichtfolge am Nordabhang der Cirelle zu besuchen, so gelangt man über steil südabfallende Werfener Schichten und den Dolomit des oberen Muschelkalkes hinweg zu einer schwach ansteigenden, von Rundhöckern bedeckten Terrasse, die aus dolomitischen Kalke besteht. Sie ist von zahlreichen Eruptivgängen durchsetzt und hält bis zu der eigentlichen Nordwand der Cirelle an. Dort aber treten echte Buchensteiner Schichten auf und begleiten in verticaler Stellung die Wand. Zu einer Erklärung dieser Verhältnisse reichen meine Beobachtungen nicht aus; doch wollte ich sie anführen, um die Aufmerksamkeit nachfolgender Forscher darauf zu lenken.

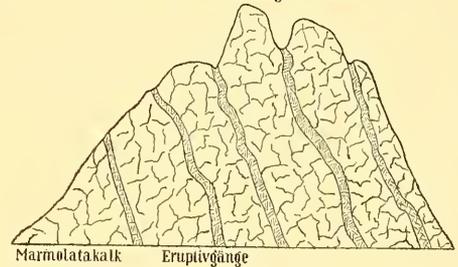
Mojsisovics beschrieb ausführlich die östlich vom Fedaiapasse gelegene Mulde der blockförmig struirtten Werfener Schichten des „Monte Celegazza“ und sah in diesen einen Beweis für den Facieswechsel

innerhalb der Wengener Schichten und für die Corallenrifnatur der Marmolata. Ich kann in dieser Beziehung nur auf meine Ausführungen auf p. 38 u. f. hinweisen, möchte aber bemerken, dass auch hier die petrographische Beschaffenheit der Kalkblöcke vollständig von der des Marmolatakalkes abweicht, was um so auffällender ist, als ja nach Mojsisovics die petrographische Abweichung der losgerissenen Blöcke darauf beruhen soll, dass sie vor der Dolomitisierung geschützt waren. Hier ist aber weder das Gestein der Marmolata noch das der Wengener Schichten dolomitisiert und dennoch finden sich in dem Marmolatakalk so gut wie gar keine Corallen; in den Cipitalken des Mte. Celegazza aber, die vollständig mit denen der Rosszähne übereinstimmen, sind stockförmige Corallen und Echinodermenreste sehr häufig. Jede Spur der reichen Marmolatafauna fehlt ganz und gar. Dass diese Beobachtungen ein deutlicher Gegenbeweis gegen die Mojsisovics'sche Hypothese ist, brauche ich wohl nicht erst weiter zu begründen. Ob die von Mojsisovics in einer schönen Photogravure reproducirte Mulde durch Bewegungen des Gebirges hervorgerufen ist, oder ob sich die zu ihr gehörigen Schichten bereits ursprünglich in einer Mulde abgelagert haben, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen; doch ist mir das Letztere wahrscheinlicher.

Zum Schlusse habe ich noch kurz die Verbreitung und Bedeutung der eruptiven Bildungen innerhalb des Marmolatagebietes zu schildern. Die nördlich von der Fadaiatiefenlinie auftretenden Laven und Tuffe wurden bereits besprochen. Südlich von dieser Linie, östlich von dem Contrinthale und westlich vom Candareithale treten nur gangförmige Eruptivgesteine auf. Sie gehören zu den olivinfreien oder olivinführenden, porphyrischen Plagioklasgesteinen und zwar speciell zu den Diabasporphyriten und Melaphyren. Die Mächtigkeit der Gänge wechselt ungemein. Ihre Häufigkeit steht in directer Proportion zu der Annäherung an den Monzonistock. Das westliche Cirellegebirge ist ganz und gar von Eruptivgängen durchschwärmt. Aber auch gegen den Cirellepäss hin ist die Zahl der Gänge noch sehr gross und beim Aufstiege von dem Contrinthale aus gewährt der Farbencontrast der weissen Kalksteine und Dolomite und der braunschwarzen bis schwarzen Eruptivgänge ein merkwürdiges Bild. Es ist nicht zu verkennen, dass ein grosser Theil von ihnen auf parallelen Spaltensystemen in die Höhe gestiegen ist, wie Mojsisovics ganz richtig angab. Ueber die geologischen Richtungen der Cirellegänge wurde bereits auf p. 66 dieser Arbeit gesprochen. Kurze Zeit, bevor man in die öden Trümmermeere des eigentlichen Cirellepässes eintritt, beobachtet man auf der östlichen Seite einen Felsen, der von zahlreichen parallelen Gängen durchsetzt ist. Sie streichen ungefähr N 45 O und fallen mit 65° nach Süden ein, sind also keine Lagergänge, da die Schichten des Vernal nach Norden geneigt sind. — Auch in dem eigentlichen Marmolatastocke treten Gänge auf. Von diesen wurden der Melaphyrgang des Ombrettapässes, die Gänge des Bruchfeldes der Val Contrin (1 der Karte) und der stark gestörten Longitudinalscholle der Val di Rosalia (3 der Karte) bereits beschrieben. Aber auch beim Abstiege von der Forcella della Marmolata nach Norden fand ich in den Moränen des Gletschers viele Bruchstücke von schwarzen porphyrischen Augitgesteinen, die ich nicht näher unter-

Fig. 13.

Fels am Westabhang des Vernalte



suchte. Die Gänge, von denen sie stammen, müssen unter dem Gletscher anstehen. — Auch in dem Vernalestock sind die Gänge nicht bloss auf den westlichen Theil beschränkt. Ich beobachtete beim Abstiege vom Ombrettapass nach Osten zwei steil stehende Gänge, von denen der eine mit N 85 O Streichen der Spalte des Ombrettamelaphyres ungefähr parallel ist.

Blicken wir jetzt zum Schlusse auf die geschilderten Beobachtungen zurück, so haben wir folgendes Ergebniss. Das Marmolatagebirge besitzt eine ganz ausgezeichnete Schuppenstructur, hervorgebracht durch eine Reihe paralleler, gleichsinnig geneigter Ueberschiebungsflächen, an denen stets die nördlichen Schollen auf die südlichen hinaufgeschoben sind⁴. Das ist um so bemerkenswerther, als die Richtung der Ueberschiebungen mit derjenigen der am Südrande der Cima d'Asta auftretenden grossen Sugana-Ueberschiebung übereinstimmt. Es ist das deshalb wichtig, weil man bisher annahm, dass nördlich der Cima d'Asta die Dislocationen ein Absinken des nördlichen Theiles hervorgerufen hätten (Stüess, *Antlitz der Erde*, Bd. I. p. 335), und weil es zeigt, dass die Dolomiten trotz ihrer relativ genauen Erforschung noch eine ganze Reihe nicht bekannter Phänomene verbergen können.

Es ist zu vermuthen, dass sich bei eingehenden Untersuchungen anderer Theile derselbe eigenenthümliche Bau noch an vielen anderen Stellen nachweisen lassen wird. Dass er in den Südalpen weit verbreitet ist, wurde durch BITTNER hervorgehoben (1881, p. 364—367), der (p. 367) all die Punkte aufzählte, von denen er dort beschrieben war. Seine Bedeutung geht daraus hervor, dass man noch jetzt nicht selten dem alten Dogma von dem „flach tafelförmigen“ Bau der südlichen Kalkalpen begegnet. Die Schuppenstructur ist aber die Folge und der Ausdruck des stärksten tangentialen Druckes.

⁴ In dem Generalprofil der Marmolata (auf p. 68) ist der eigentliche Kern dieses Berges frei von Verwerfungen dargestellt, da ich naturgemäss weder unter dem Gletscher noch in dem einheitlichen Kalkstein Dislocationen nachweisen konnte. Doch ist es sehr wahrscheinlich, dass auch da Verwerfungen vom Typus der Ombrettaüberschiebungen vorhanden sind.

Palaeontologischer Theil.

Versteinerungen der Werfener Schichten.

Brachiopoda.

Gattung: *Lingula* BRUG.

Lingula tenuissima BRONN.

1 Klappe, 5 mm lang; 2,8 mm breit. Ausserdem 2 Abdrücke. Vollständig übereinstimmend mit der echten *tenuissima* BRONN (vergl. BITTNER. Brachiopoden p. 3 und SKUPHOS 1893, Taf. 5, Fig. 13—14), — In den Werfener Schichten (untere Abtheilung) des Contrinthaales; rechtes Ufer, letzter Aufschluss vor der Ausmündung des Baches.

Lamellibranchiata.

Gattung: *Avicula* KLEIN.

Avicula (?) *venetiana* v. HAUER. — Taf. IV, Fig. 40.

1850. v. HAUER. p. 2, Taf. 1, Fig. 1—3

1868. BENECKE. p. 11, Taf. 1, Fig. 19.

1878. LEPSIUS. p. 351.

Meine Exemplare haben sehr wechselnde Gestalt, je nachdem sie durch Verdrückung mehr in die Länge gezogen oder mehr seitwärts ausgequetscht sind. Die am besten erhaltenen, sicher nicht verdrückten, sind nur äusserst wenig ungleichseitig. An einem Stück (Fig. 40) sind die beiden Ohren vortrefflich erhalten. Warum man diese nur sehr wenig ungleichklappige und fast gleichseitige Muschel eigentlich zu *Avicula* und nicht zu *Pecten* stellt, ist mir nicht klar geworden. — LEPSIUS (l. c.) vermuthet, dass BENECKE'S *Avicula inaequicostata* (l. c. Taf. 1, Fig. 5—6) wohl nur eine eigenthümlich erhaltene *venetiana* sei. Doch ist das wohl ausgeschlossen, wenn in BENECKE'S Abbildungen das vordere Ohr richtig wiedergegeben ist, woran ich bei der völligen Uebereinstimmung der beiden Exemplare nicht zweifeln kann. Ich bilde zum Vergleiche noch eine wohlerhaltene linke Klappe der *venetiana* ab.

Vorkommen: In allen Schollen von Werfener Schichten innerhalb des ganzen Gebietes und zwar sowohl oberhalb als unterhalb der grossen Ueberschiebung, aber auch hier nur in der oberen Abtheilung

(Campiler Schichten). Niemals häufig und jedenfalls enorm viel seltener, als die mit ihr zusammen vorkommenden im Folgenden zu besprechenden *Pseudomonotis*-Arten.

Erhaltungszustand: Nur Steinkerne.

Gattung: *Pseudomonotis* BEYRICH.

***Pseudomonotis Clarai* EMMRICH sp. — Taf. IV, Fig. 41.**

1844. EMMRICH. p. 793.
 1846. CATULLO. „*Posidonomya radiata* GOLDFUSS“. p. 54, Taf. 2, Fig. 5.
 1850. v. HAUER. p. 4, Taf. 1, Fig. 9; p. 11. Taf. 3, Fig. 1—2.
 1851. EICHWALD. Geognostischer Ausflug nach Tyrol. Nouvelles Mémoires de la Soc. Impér. des Nat. de Moscou. Tome IX, Taf. 2, Fig. 2 (citirt nach v. RICHTHOFEN).
 1853 - 56. BRONN. Lethaea geognostica Bd. III. p. 59, Taf. XII⁴, Fig. 9.
 1859. v. SCHAUROTH. p. 313—318.
 1860. v. RICHTHOFEN. p. 54—55.
 1874 A. v. MOJSISOVICS. p. 5, Anm. 2.
 1878. LEPSIUS. p. 348—351. Taf. 1, Fig. 1 a, b, c.
 1886. TELLER. p. 109—110.

Die echte *Ps. Clarai*, ausgezeichnet durch deutliche radiale Streifung und geringe Schiefe, erfüllt auch in dem Marmolatagebiet die untere Abtheilung der Werfener Schichten, die Seisser Schichten v. RICHTHOFEN'S. Sie tritt in unglaublicher Individuenzahl auf, ist stets als Steinkern erhalten und gewöhnlich stark verquetscht. In den Campiler Schichten fand ich sie niemals.

Vorkommen: Ueberall wo die Seisser Schichten auftreten.

Bemerkungen über *Pseudomonotis aurita* v. HAUER sp. (1850 v. HAUER, p. 12, Taf. 3, Fig. 5—6).

Die Unterschiede, welche die *aurita* von der *Clarai* specifisch trennen sollen, sind mir nicht recht klar geworden. v. MOJSISOVICS (l. c.) gibt an, dass auch v. HAUER'S Abbildung Taf. 3, Fig. 2 zur *aurita* gehören dürfte. Ich möchte hingegen glauben, dass Fig. 1, 2, 6, 7, 9 sämmtlich zur *Clarai* zu stellen sind, da die unlegbaren Differenzen in der Form des Wirbels, der Stärke der Radialstreifen und der Schiefe bei allen diesen Stücken sehr leicht von verschiedenen Erhaltungszuständen oder Verdrückung herühren können. Fig. 5 könnte dagegen möglicherweise zu der im Folgenden beschriebenen „*ovata*“ gehören. Eine sichere Entscheidung kann nur durch Vergleichung der Originale erhalten werden.

Ueber *Pseudomonotis orbicularis* v. RICHTHOFEN sp. kann ich mir kein Urtheil erlauben, da mir nur ein einziges, wahrscheinlich zu ihr zu stellendes Stück vorliegt.

***Pseudomonotis ovata* v. SCHAUROTH sp. — Taf. IV, Fig. 42—43.**

1846. CATULLO. „*Gervillia angusta* MÜNST.“ p. 55, Taf. 4, Fig. 1 u. Fig. 4.
 ? 1850. v. HAUER. Taf. 3, Fig. 5.
 1859. v. SCHAUROTH. *Posidonomya Clarae* var. *ovata*. p. 316—317.
 1865. v. SCHAUROTH. Verzeichniss der Versteinerungen im Herzogl. Naturalienkabinet zu Coburg. p. 60.

v. SCHAUROTH unterschied die von mir als Species abgetrennte Form nur als Varietät von der echten *Clarai*, die er ebenso wie LEPSIUS für identisch mit der *aurita* hielt. Er charakterisirte sie, wie

folgt: „Sie umfasst die mehr schief eiförmigen Individuen. Bei diesen zeigen sich auf dem convexen Theile der Schale nur concentrische, wellige Runzeln, und die regelmässige Streifung¹ bleibt auf die flacheren Flügel beschränkt. Der Schlossrand ist besonders durch Verkümmern des kleineren Flügels etwas kürzer und bildet mit der imaginären Axe der Klappen einen kleineren Winkel, als dies bei voriger Form² der Fall ist. Radiale Streifen sind nur selten zu bemerken“. Diese Beschreibung passt im Grossen und Ganzen auf die von mir in den Campiler Schichten gesammelten Stücke, die ich für specifisch verschieden von der *Clarai* halte, umso mehr als ich sie immer nur in den Campiler Schichten und die *Clarai* immer nur in den Seisser Schichten fand. v. RICHTHOFEN hatte das sehr wohl erkannt und gab bereits vollständig zutreffend an, dass die Formen der Campiler Schichten von denen der Seisser Schichten dadurch verschieden sind, dass sie keine radiale Berippung, auch nicht mehr so starke Runzeln, sondern schwache, aber scharfe Falten haben. Als Formen der Campiler Schichten führte er die *orbicularis* und die *aurita* auf. Von der letzteren gab er eine ausführliche Beschreibung, aus der mir hervorzugehen scheint, dass die *aurita* in seiner Fassung etwa mit der var. *ovata* v. SCHAUROTH'S zusammenfällt, während v. SCHAUROTH die *ovata* von der *Clarai* und *aurita* trennte, da er diese beiden für identisch hielt. Das scheint übrigens auch mir das Wahrscheinlichste zu sein. — Die wesentlichsten Merkmale der *ovata* sind nach den zahlreichen Exemplaren, die ich in den Campiler Schichten des Marmolatagebietes, des Fassa- und Duron-Thales, sowie des Livalongo sammelte, die schief eiförmige Gestalt, die schon in CATULLO'S Abbildungen sehr deutlich hervortritt, die nicht mehr aus breiten Runzeln, sondern aus schmalen scharfen Leisten bestehende concentrische Sculptur, das gänzliche Fehlen radialer Streifen oder Rippen.

Ueber die Form der Ohren kann ich leider keine Angaben machen. Was v. SCHAUROTH (l. c. p. 316) unter Verkümmern des kleineren Flügels verstand, ist wohl nicht ganz sicher festzustellen. Immerhin ist es mir wahrscheinlich, dass seine Angabe, der Schlossrand sei kürzer als bei der *Clarai*, für die *ovata* wirklich Geltung hat. Sicher ist es ferner nach den mir vorliegenden Exemplaren und Abbildungen, dass, soweit nicht Verdrückungen vorliegen, die *ovata* wesentlich ungleichseitiger ist als die *Clarai*. In Taf. IV, Fig. 42—43 sind zwei Exemplare der *ovata*, in Fig. 41 eine echte *Clarai* zum Vergleiche abgebildet.

Vorkommen: In ungeheurer Individuenzahl, aber stets als Steinkern, überall wo die Campiler Schichten auftreten.

Von einer weiteren Bestimmung der gleichfalls in grosser Individuenzahl, aber noch schlechterer Erhaltung vorliegenden Myaciten (Pleuromyen u. s. w.) wurde Abstand genommen.

Versteinerungen der Buchensteiner Schichten.

Gattung: *Spirigera* D'ORB.

Untergattung: *Didymospira* mihi.

„*Didymospira*“ nenne ich die wesentlich durch ZUGMAYER'S und BITTNER'S schöne Untersuchungen näher bekannt gewordenen *Spirigera*-Arten mit durchlaufendem doppelten Spiralbände, die mir wohl eine

¹ NB. concentrische Streifung!

² *Clarai*.

Abtrennung von den fibrigen echten *Spirigera*-Arten zu verdienen scheinen. Doch möchte ich *Didymospira* zunächst nur als Untergattung aufgefasst wissen, da einerseits Formen bekannt sind, bei denen eine zweite Lamelle die erste eine kurze Strecke weit begleitet, andererseits fast alle Formgruppen der einen Reihe auch bei der anderen wiederkehren.

Gruppe: Anisactinella BITTNER.

***Didymospira quadriplecta* MÜNST. sp. var. *confluens* BITTN. — Taf. II, Fig. 24.**

Literatur vergl. unter „*Didymospira quadriplecta*“ des Marmolatakalks der Val di Rosalia. p. 90.

In den Buchensteiner Schichten, welche auf der rechten Seite des Contrinthaales gleich hinter dem Absturz gegen das Fassathal steil in die Höhe ziehen, fand ich ein zusammengedrücktes, zweiklappiges Exemplar der var. *confluens* dieser Art. Es unterscheidet sich von den bei BITTNER abgebildeten Stücken (l. c. Taf. 2, Fig. 20—21) nur dadurch, dass die Mittelrippe der grossen Klappe in ihrem unteren Theile noch etwas gespalten ist. Die kleine Klappe hat vier Rippen, von denen die seitlichen sehr kurz sind. Der Schnabel ist leider nicht erhalten. Dennoch halte ich die Bestimmung bei dem eigenthümlichen Charakter der Sculptur für vollständig gesichert.

Gattung: Spiriferina D'ORB.

***Spiriferina fragilis* SCHLÖTH. sp.**

In demselben Zuge fand ich die kleine Klappe einer *Spiriferina*, die ich von der echten *fragilis* nicht unterscheiden kann. Rechts von dem Wulste sind 4 Rippen vorhanden. Der Wulst ist etwas breiter als die angrenzenden Furchen, was ich auch an Exemplaren aus der Würzburger Gegend vielfach beobachtete. In denselben Schichten fand ich noch ein zweites, allerdings sehr schlechtes Fragment, das mehrere kräftige Rippen umfasst und möglicherweise von einer grossen Klappe derselben Art herrührt.

Gattung: Halobia BRÖNN.

***Halobia* sp. ind. ex aff. *Lommeli* WISSMANN. — Taf. V, Fig. 4.**

In den Buchensteiner Schichten des unteren Contrinthaales fand ich ein Gesteinsstück, auf dessen Oberfläche ein gut erhaltenes, aber leider sehr unvollständiges, und mehrere schlecht erhaltene Fragmente von Halobien entblöst sind. Die letzteren sind vollständig unbestimmbar. Das erstere aber lässt wenigstens erkennen, dass es mit Sicherheit in die Gruppe der *Lommeli* gehört. Da indessen von dem Schlossrand und Wirbel überhaupt nichts erhalten ist, so ist eine genauere Bestimmung natürlich unmöglich. Ausgeschlossen ist die Zugehörigkeit zu der *Taramellii* der Buchensteiner Schichten. Eine gewisse Aehnlichkeit ist mit der *Lindstroemi* Spitzbergens vorhanden, da auch bei meinem Fragment die geringe Tiefe der secundären Einschnitte im Verhältniss zu der grossen Tiefe der primären Furchen bemerkenswerth ist.

Ich hielt es für richtig, dies Stück ausführlich zu beschreiben und abzubilden, da GÜMBEL (nach v. MOJSISOVICS 1874 A. p. 21) die *Lommeli* unmittelbar unter dem Buchensteiner Kalk der Pufler Schlucht

gefunden zu haben angeht. Doch macht schon v. Mojsisovics darauf aufmerksam, dass das betreffende Stück vermuthlich durch den Bach zu seinem Fundort hinuntergetragen sein dürfte.

Vorkommen: Contrinthal, rechte Thalseite etwa eine halbe Stunde oberhalb des Absturzes gegen das Avisiothal, wenig oberhalb der Thalsohle. In einem durch Brüche stark gestörten Terrain. Typischer Kieselknollenkalk.

Auch in den Buchensteiner Schichten, die unter dem Belvedere, nördlich des Fedaiapasses bis fast zum Sasso di Mezzodi zu verfolgen sind, fand ich Halobienreste, von denen einer wenigstens soweit erhalten ist, dass man seine Zugehörigkeit zu der *Lommeli*-Gruppe mit Sicherheit behaupten kann. Ebenso sicher ist es aber auch in diesem Falle, dass er nicht zu der *Taramelli*, sondern entweder zu der *Lommeli* selbst oder zu einer dieser sehr nahe stehenden Form gehört.

Versteinerungen der Wengener Schichten.

Gattung: *Halobia* BRONN.

Halobia Lommeli WISSMANN.

In den Laven des Sasso di Mezzodi, nördlich des Fedaiapasses fand ich dicht unter dem eigentlichen Gipfelbau Tuffe eingelagert, die in vereinzelt, dünnen Lagen einige Exemplare von *Halobia Lommeli* enthielten. Die Stücke sind sämmtlich klein, stimmen aber vollständig mit gleichgrossen Exemplaren anderer Fundorte überein.

Vorkommen: 11 Exemplare an der beschriebenen Localität. Vergl. auch p. 20 dieser Arbeit und die Beschreibung der *Halobia Lommeli* der beiden Fundorte des Marmolatakalkes.

Versteinerungen der Cassianer Schichten.

Cidaris nov. spec. ind. — Taf. I, Fig. 55.

Ein etwas abgewittertes Stachelfragment. Der Kopf ist leider abgebrochen; indessen ist die ganze Gestalt eine so charakteristische, dass über die spezifische Selbstständigkeit des Stückes kein Zweifel bestehen kann. Der Körper ist ungemein flach, fast blattartig und trägt auf beiden Seiten gleichfalls flache, wenig schräg nach oben gerichtete Zähne, von denen je ein rechter und ein linker genau die gleiche Höhe haben. Die beiden untersten Zähne sind etwas kleiner. Unter ihnen gegen den Hals hin wird der Körper schmaler und dicker. Der nicht erhaltene Hals dürfte drehrund gewesen sein. Unsere Species ist der *Cidaris transversa* H. v. MEYER verwandt, unterscheidet sich aber sowohl von den schlesischen¹ wie von den Recoaro-Exemplaren² durch den blattartigen, regelmässigen an die Säge eine Sägefisches erinnernden Körper.

¹ H. v. MEYER, 1851. Palaeontographica. Bd. I. Taf. 32, Fig. 28—32. p. 276.

² VON SCHAUROTH, 1859. Taf. 8 a—d, p. 293—294.

Vorkommen: Ein Exemplar in dünn-schichtigen Tuffkalken vom Gipel zwischen Cima di Rossi und Col di Cucc. Oberes Fassathal. Da die betreffenden Schichten sich bereits über der ersten Cipitkalklage befinden, so gehören sie nach OGILVIE (1893) schon zu den Cassianer Schichten.

Cassianer Schichten der Seisser Alpe. Cipitbach¹.

Cidaris dorsata BRAUN. 4 kleine Exemplare.

Cidaris decorata MÜNSTER. 11 Fragmente.

Enerinus cassianus LAUBE. 3 Stielglieder.

Enerinus granulatus MÜNSTER. 1 Stielglied.

Ausserdem noch andere nicht näher untersuchte Fragmente (Asseln und Stacheln) von Seeigeln, Crinoidenstielgliedern, Brachiopoden n. s. w.

Versteinerungen des Marmolatakalkes.

I. Val di Rosalia.

Brachiopoda.

Pleuropygia.

Gattung: *Discina* LAM.

Discina sp.

1 Exemplar; nicht ganz vollständig. 2,8 mm lang, von rundlicher Gestalt. Nicht näher bestimmbar.

Apygia.

Familie: *Koninckinidae*.

Gattung: *Koninckella* MUN.-CHALM.

Koninckella triadica BITTNER, var. *depressa* n. — Taf. I, Fig. 57—58.

1886. A. BITTNER. *Koninckella triassina*. V. k. k. R. p. 117.

1887. — — — — J. k. k. R. p. 290—292, Taf. 14, Fig. 11—13.

1890. — — — — *triadica*. Brachiop. p. 97, 151, 163—164, Taf. 3, Fig. 7—8.

1890. E. FRAAS. — — — — p. 90.

1890. C. E. BEECHER. *Koninckina* and related Genera. American Journal of Science. Vol. XL, Sept. 1890 „*Amphictina dubia* MÜNSTER.“ p. 215, 219, Taf. 2, Fig. 2 (nach BITTNER identisch mit *K. triadica*).

1892. A. BITTNER. Nachtr. z. d. Brachiop. p. 14.

1892. SKUPHOS. p. 48.

¹ Eine vollständige Liste der dort auftretenden Cassianer Versteinerungen gab EMMRICH, 1844. p. 792.

Diese zierliche Form, die ich in der Val di Rosalia erst in einzelnen Blöcken, dann auch anstehend fand, tritt dort mitunter geradezu gesteinsbildend auf, lässt sich aber nur schwer vollständig herauspräparieren. Sie unterscheidet sich von der echten *triadica* BITTNER's nur dadurch, dass sie meist nicht so stark gewölbt ist wie diese. Der Bau des Schlosses ist nicht verschieden. Da nun ausserdem noch stärker gewölbte Formen, wenn auch vereinzelt, auftreten, da ich ferner unter 18 Cassianer Exemplaren des Münchener Museums 3 fand, die in ihren Wölbungsverhältnissen mit der Marmolataform übereinstimmen, und da zwischen beiden Extremen Uebergänge mitunter vorkommen, so halte ich eine spezifische Abtrennung nicht für gerechtfertigt, sondern bezeichne die etwas flachere Form von der Marmolata als „var. *depressa*.“

Vorkommen und Erhaltung: Durchwegs zweiklappige Schalenexemplare im Marmolatakalk der Val di Rosalia. (Cassianer Schichten von St. Cassian. Carditaschichten der Stadtfeldmauer und des Gamssteines bei Johnsbach in den Nordalpen. Partnachsichten des Wendelsteines).

Familie: *Spiriferidae*.

Gattung: *Spiriferina* D'ORE.

Spiriferina (*Mentzelia*) *ampla* BITTNER, var. *bathycolpos* m. — Taf. I, Fig. 59—62.

1890. BITTNER. Brachiopoden, p. 165—166, Taf 41, Fig. 10—11.

1890. E. FRAAS. p. 90.

1892. SKUPHOS. p. 48.

Die hier zu beschreibende Form, die bisher nur aus den Partnachsichten des Wendelsteingebietes bekannt war, tritt in der Val di Rosalia stellenweise gesteinsbildend auf und stimmt in allen wesentlichen Eigenthümlichkeiten mit der typischen Form BITTNER's überein. Immerhin ist bemerkenswerth, dass von den Marmolataformen ungefähr 90% einen breiteren und meist erheblich tieferen Sinus besitzen, als die Formen des Wendelsteins. Infolgedessen beschreibt die äussere Contur der grossen Schale, von der Seite gesehen, häufig einen vollständigen Halbkreis, und auch die kleine Schale bekommt ein ganz anderes Aussehen. Form, Tiefe und Breite des Sinus sind sehr schwankend. Berücksichtigt man die grosse Variabilität der verwandten *Spiriferina*-Arten z. B. der *Mentzeli* (vergl. BITTNER, Brach. Taf. 34, Fig. 1—28), so wird man das nicht als einen specifischen Unterschied ansehen, ja vielleicht beide Formen direct miteinander vereinigen wollen. Indessen halte ich es für wichtiger, wenigstens vorläufig durch einen besonderen Varietätsnamen an den vorhandenen Unterschied zu erinnern.

Das reiche vorliegende Material gestattet mir, BITTNER's Beschreibung noch einige Beobachtungen über die Variabilität der Art hinzuzufügen.

Dimensionen verschiedener Exemplare:

Länge . . .	37	21	25	23	26	15 ¹	25	31 ²	18	mm
Breite . . .	39	26	31	35	30	19	27	33	22	mm
Dicke . . .	—	14,5	—	—	17	8	17	19	11,5	mm
		Val di Rosalia					Wendelstein			

¹ Junges, sehr flaches Exemplar.

² Etwas verdrücktes Stück.

Unter mehreren hundert Stücken fand ich 5, die sich durch eine mehr oder weniger deutliche radiale Faltung beider Klappen zur Seite des medianen Sinus bezw. Wulstes auszeichnen. Alle übrigen Eigenschaften stimmen überein. Uebergänge sind vorhanden und beweisen, dass es sich nicht um eine besondere Species handelt. Ihrer abweichenden äusseren Erscheinung halber bezeichne ich sie als var. *radiata* (Taf. I, Fig. 61).

Diese Form hat äusserlich eine gewisse Aehnlichkeit mit der tripartiten Sp. *ptychitiphila* BITTNER von der Schreyeralm. Zum Schlusse möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass sowohl die Marmolatastücke, wie die des Wendelsteins fast immer deutlich unsymmetrisch sind, ohne dass man diese Erscheinung auf Verdrückung zurückführen kann (Fig. 62).

Vorkommen und Erhaltung: In tausenden von Exemplaren in dem oberen Kessel der Val di Rosalia, Südseite der Marmolata. Fast nur beschulte Exemplare; aber meistens beide Klappen getrennt. (Ausserdem Partnachsichten des Wendelsteins).

Spiriferina (Mentzelia) Bittneri nov. sp. — Taf. II, Fig. 1—6.

1890. BITTNER. Brach. *Spiriferina (Mentzelia)* cfr. *Mentzeli* DUNK. sp. p. 51.

Diese Art, von der BITTNER nur wenige, eine sichere Bestimmung nicht gestattende Exemplare von der Nordseite der Marmolata kannte, fand ich in zahlreichen Stücken auf der Südseite in der Val di Rosalia. Sie schliesst sich in ihrem inneren Bau, wie in ihrer äusseren Erscheinung eng an die echte *Mentzeli* an und dürfte in jungen Exemplaren kaum mit Sicherheit von dieser zu unterscheiden sein. Grössere Stücke sind aber gar nicht zu verwechseln. Die grosse Schale der *Bittneri* bleibt bis zu einer Länge von 10—15 mm in der Regel ganz ohne Sinus, dann entsteht allmählich eine breite, flache Einsenkung, in der sich bald darauf ein medianer, gleichfalls flacher, aber deutlicher Wulst erhebt. Auf der kleinen Schale entspricht dem Sinus der grossen ein schwacher Wulst, der gegen den Stirnrand hin in seiner Mitte etwas abgeflacht wird, so dass die Stirncommissur ein äusserst charakteristisches Bild gewährt (vergl. Taf. II, Fig. 3). Etwas ähnliches kommt bei der *Mentzeli* nicht vor. — Bei kleineren Stücken der *Bittneri* sieht man natürlich nur den einfachen Sinus der grossen Klappe. Bei ganz kleinen Stücken fehlt auch dieser. Die Tiefe des Sinus wechselt etwas.

Dimensionen verschiedener Stücke in mm.						
Länge . . .	29,5	29	33,5	24,5	28	27 mm
Breite . . .	31,5	31,5	—	26,5	—	33 mm
	Val di Rosalia				Nordseite der Marmolata. (Wiener Exemplare).	

Leider konnte ich die Dicke nicht feststellen, da mir kein einziges zweiklappiges Exemplar vorliegt. — Betrachtet man die grosse Schale von aussen, so bildet ihre Contur stets ziemlich genau einen Kreissector von 90°, wobei aber der Bogen aufgetrieben ist, so dass die grösste Breite etwa in die Mitte fällt. Bei der kleinen Schale liegt die grösste Breite stets etwas hinter der Mitte. — Der Schnabel ist kräftig entwickelt, niemals seitlich comprimirt, so dass eigentliche Schultern der grossen Schale fehlen, was einen bemerkenswerthen Unterschied gegenüber den meisten *Mentzeli*-Varietäten bildet. Die untere Breite der

Deltidialspalte nimmt ungefähr den dritten, mitunter aber einen erheblich grösseren Theil der gesammten Areabreite ein. Der Quotient aus der Gesamtbreite und der Areabreite schwankt zwischen 2,6 und 2, ist also erheblich grösser als bei der *Mentzeli*, bei der er nur selten 1,6 überschreitet, gewöhnlich noch niedriger ist. Die Höhe der Area im Verhältniss zu ihrer Breite ist etwas schwankend, im Allgemeinen beträgt sie etwa den dritten Theil davon. Der Schnabel der grossen Schale ist nur schwach übergekrümmt. Auch der Wirbel der kleinen Schale ist deutlich hervorgewölbt und seitlich scharf abgesetzt. In beiden erkennt man stets kräftige Mediansepten. Der innere Bau der Schnabelregion scheint ziemlich genau mit dem der *Mentzeli* übereinzustimmen. Ich erhielt beim Anschleifen ganz ähnliche Durchschnitte, wie sie BITTNER p. 25 abbildet. Auch hier sind die Zahnstützen nur in der Spitze des Schnabels mit dem deutlich aus 2 Lamellen zusammengesetzten Medianseptum verwachsen. Schleift man weiter, so wird die Verbindung unterbrochen und das Septum ragt frei in die Klappe hinein. — Die Beschaffenheit der obersten Schalenschicht konnte nicht festgestellt werden; die untere ist sicher faserig. An einzelnen Exemplaren scheinen mitunter Spuren radialer Verzierung aufzutreten. — An der Nordseite der Marmolata wurden zusammen mit der echten *Bitneri* mehrere kleinere Exemplare von Spiriferinen¹ gefunden, die sich durch spitzeren, seitlich comprimierten Schnabel, rundlichen Umriss und schmalere Gestalt auch von den Jugendexemplaren der Val di Rosalia unterscheiden. Doch ist es nicht ausgeschlossen, dass sie gleichfalls zu unserer Art gehören. Zu einer sicheren Entscheidung reicht das vorhandene Material nicht aus.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Ungefähr 60 isolirte, meist noch etwas beschaltete Klappen (40 grosse, 20 kleine) im oberen Kessel der Val di Rosalia. Ausserdem nur ein zweiklappiges, aber arg verquetschtes Stück und ein Bruchstück, das die Stirncommissur beider Klappen im Zusammenhang zeigt. Sehr selten auf der Nordseite der Marmolata, in ähnlichem Erhaltungszustand.

Spiriferina (Mentzelia) cfr. spitiensis STOL. sp. — Taf. II, Fig. 7—15.

1865, F. STOLICZKA. *Spirifer Spitiensis*. p. 39. Taf. 3, Fig. 5.

Mit den aufgeführten glatten Spiriferinen zusammen fand ich in der Val di Rosalia eine berippte Form, die mit der indischen Art in allen wesentlichen Eigenthümlichkeiten vollständig übereinstimmt. Nur der äussere Umriss der Stirncommissur ist etwas verschieden geformt, was indessen angesichts der ausserordentlich grossen Variabilität aller näher bekannten Spiriferinen kaum ins Gewicht fallen kann, besonders da STOLICZKA's Beschreibung sich nur auf ein einziges Exemplar stützte. *Sp. spitiensis* steht, wie BITTNER (p. 27) bereits hervorhob, der *köveskalliensis* sehr nahe. Sie stimmt auch im inneren Schnabelbau, wie ich mich durch Anschleifen mehrerer Stücke überzeigte, mit ihr überein. Eine Identificirung halte ich aber doch nicht für berechtigt, da die *spitiensis* viel beträchtlichere Grösse erreicht, eine ungleich stärkere Radialverzierung besitzt, stets einen deutlichen Sinus hat und sich auch in der äusseren Gestalt und den Wölbungsverhältnissen etwas von der echten *köveskalliensis* unterscheidet. Am nächsten kommt ihr von den Varietäten dieser die *subsinoosa* von der Schreyeralm², von Han Bulog³ und von Haliluci bei Serajevo⁴.

¹ Im Besitze des k. k. Hofmuseums.

² BITTNER, Brachiop. p. 44.

³ BITTNER, Nachtrag I. p. 5.

⁴ BITTNER, Nachtrag I. p. 6.

Es ist das um so bemerkenswerther, als ich auch im Folgenden wiederholt auf die grosse Verwandtschaft der Faunen dieser Localitäten mit der Fauna der Val di Rosalia aufmerksam machen muss. Möglicherweise ist die Marmolataform der directe Nachkömmling der *köveskalliensis*. — Gehen wir nun zur Beschreibung unserer Art über.

Dimensionen verschiedener Exemplare in mm.

Länge	23	22,5	20	22 ¹	24 ¹	14
Breite	21	26	19	22	25	13
Dicke	—	—	—	16,5	?	—
Areabreite	10	12	—	—	—	6

Quotient aus Gesamtbreite und Areabreite also ungefähr 2, eher etwas darüber, während ich bei der echten *köveskalliensis* (von Wengen) in der Regel 1,8 oder weniger fand. Doch würde dieser kleine Unterschied allein keine Trennung rechtfertigen. Die äussere Form ist etwas variabel, aber im Grossen und Ganzen der der *Bittneri* ähnlich. Die grosse Schale hat einen deutlichen flachen Sinus, der in allen vorliegenden Exemplaren keine Andeutung eines secundären medianen Wulstes zeigt. Der Wulst der kleinen Schale ist viel schwächer entwickelt, als bei der *Bittneri*, an kleineren Exemplaren überhaupt fehlend. Die Stirncommissur ist nur schwach gebuchtet, die Seitencommissuren verlaufen gerade. Der Wirbel der kleinen Schale ist auch hier deutlich vorgewölbt, der Schnabel der grossen Schale kräftig entwickelt und übergekrümmt. Die Höhe der Area beträgt ungefähr $\frac{1}{3}$ ihrer Breite. Der innere Bau des Schnabels stimmt mit dem durch ZUGMAYER'S und BITTNER'S Untersuchungen bekannt gewordenen der *Mentzeli* überein. Auch in der kleinen Schale ist das Medianseptum stets deutlich zu erkennen. Den wesentlichsten Unterschied gegenüber der *Bittneri* bildet die Radialverzierung, die viel kräftiger und gröber als bei der *köveskalliensis* entwickelt ist (vergl. STOLICZKA'S Abbildung und Taf. II, Fig. 7—8 u. 13—15). Sie besteht aus Rippen, die am Schnabel und Wirbel äusserst fein beginnen, in ihrem weiteren Verlaufe immer breiter und höher werden und bei einer Gesamtlänge der grossen Schale von 20 mm einen halben Millimeter Breite erreichen und überschreiten. An abgeriebenen Exemplaren ist die Berippung natürlich nicht immer zu erkennen, sie verschwindet zuerst am Schnabel, wo sie am feinsten ist. Bei solchen Exemplaren ist die Unterscheidung von jungen Stücken der *Bittneri*, die ja auch mitunter Spuren von feiner radialer Verzierung aufweist, nicht immer durchführbar. So erklärt sich wohl STOLICZKA'S Angabe: „the ridges on the beak are not at all developed“. Der einzige Unterschied, den die Marmolataform der indischen gegenüber aufweist, ist der äussere Umriss des Stirnrandes. Er ist bei ihr weniger rundlich, sondern mehr in die Breite gezogen, was wohl damit zusammenhängt, dass die kleine Schale der Marmolataform überhaupt etwas breiter ist als die des STOLICZKA'Schen Exemplares. — Ich verhehle mir nicht, dass trotz der angegebenen Unterschiede die spezifische Selbstständigkeit der *spitiensis* gegenüber der im gleichen Jahre benannten *köveskalliensis* STÜESS discutirbar ist, doch halte ich es vorläufig für richtiger, eine Vereinigung beider Arten nicht vorzunehmen. Die in Taf. II, Fig. 10 und 15 abgebildeten kleinen Klappen, sowie die in Fig. 2 wiedergegebene grosse Klappe gehören einer breiteren Varietät an. Einen besonderen Namen halte ich für überflüssig.

¹ Grosse Schale etwas verdrückt; Maasse nicht ganz genau.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 2 zweiklappige Stücke, ungefähr 30 grosse und 20 kleine Klappen vom oberen Thalkessel der Val di Rosalia; fast alle mehr oder weniger beschalt (? Ausserdem 1 (? 2) Exemplare von „Lilang on the Lingtiriver“ in der Gegend von Spiti im Himalaya. Lilang Series).

Spiriferina Canavarica TOMMASI. — Taf. II, Fig. 16.

1885. ANN. TOMMASI. p. 18—20. Taf. 12, Fig. 21—22.

1890. A. BITTNER. Brach. p. 32—34. Taf. 35, Fig. 17—21 (vergl. auch p. 30 unter *Sp. manca*).

Von dieser charakteristischen Art des Muschelkalks von Recoaro liegen mir 3 Stücke aus dem Marmolatakalk der Val di Rosalia vor. Es sind sämmtlich grosse Klappen, leicht zu unterscheiden von den meisten anderen berippten Spiriferinen der Trias durch die hohe Area, den geraden nicht vorgekrümmten Schnabel, das Auftreten secundärer Rippen im Sinus und den Mangel der Spaltrippen zu beiden Seiten des Sinus. Mein grösstes Exemplar stimmt ganz genau mit TOMMASI'S Abbildung Fig. 21 a überein. Die vorhandenen Schaleureste sind, wenigstens in ihren obersten Lagen, deutlich punktirt. An meinem grössten Stücke mass ich: Höhe der Area 6 mm, Breite 9 mm, untere Breite der Deltidialspalte 3 mm, Dicke der grossen Schale 6,5 mm.

Auch mir liegen übrigens viele Stücke aus dem Muschelkalk von Recoaro vor, die in der Sammlung des Münchener Museums als „*hirsuta*“ bezeichnet waren, aber zu der *Canavarica* zu rechnen sind. Sie zeigen deutlich, dass auch diese Art eine gewisse Variabilität in der äusseren Form besitzt. Häufig ist die grosse Klappe etwas schief verbogen. Die Zahl der Rippen zu beiden Seiten des Sinus steigt mitunter bis zu 8. Die Stärke des Sinus wechselt, je nachdem die secundären Rippen mehr oder minder hervortreten; ebenso wechselt das Verhältniss zwischen Areabreite und Deltidialbreite. Ich maass an 3 Exemplaren 8:2; 8:1,5; 11:3. — Hinsichtlich der verwandtschaftlichen Beziehungen der *Canavarica* zu anderen Formen verweise ich auf die ausführliche Darstellung BITTNER'S.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 3 theilweise beschalt grosse Klappen. Oberer Kessel der Val di Rosalia. Ausserdem bisher nur in der Gegend von Recoaro im Muschelkalk.

Spiriferina conf. pia BITTN. var. **dinarica** BITTN.

Unvollständige grosse Klappe einer dicht berippten *Spiriferina*, deren Rippen theilweise durch Bifurcation entstehen. Das Stück ist wahrscheinlich identisch mit der späterhin von der Nordseite als *pia* var. *dinarica* BITTN. beschriebenen Art. Da indessen die Rippen etwas feiner sind, und dichter zu stehen scheinen als bei jener, so ist es nicht ganz ausgeschlossen, dass eine andere Varietät oder Art vorläge.

Vorkommen: Oberer Thalkessel der Val di Rosalia.

Gattung: *Spirigera* D'ORB.Untergattung: *Didymospira* m. (vergl. p. 81.)Gruppe: *Anisactinella* BITTNER.**Didymospira quadrilecta** MÜNST. sp. var. **tenuicostata** m. — Taf. II, Fig. 25—28.1841. MÜNSTER. *Terebratula quadrilecta*. p. 58—59, Taf. 6, Fig. 9 u. 10.1865. LAUBE. *Retzia quadrilecta*. p. 22, Taf. 13, Fig. 6 (non *Rhynchonella quadrilecta* MÜNST. sp. p. 26, Taf. 14, Fig. 4; vergl. die Bemerkungen bei BITTNER p. 91 und 102—103).1890. BITTNER. *Spirigera quadrilecta*. p. 84—85, 91, 102—103, 113, 157, 302—303, Taf. 2, Fig. 19—21; Taf. 37, Fig. 22—24; Taf. 38, Fig. 4—6. Hier die ältere Literatur vollständig.

Diese Form, von der eine andere Varietät vorher bereits aus den Buchensteiner Schichten des Contrinthaes angeführt wurde, tritt auch in dem Marmolatakalk der Val di Rosalia auf. Ihre grosse Variabilität ist von BITTNER eingehend geschildert und durchaus zutreffend dargestellt worden. Es wäre in der That wohl zwecklos, die zahlreichen, untereinander stets durch Uebergänge verbundenen Varietäten dieser Art anders denn als Varietäten auffassen zu wollen. Auf der anderen Seite ist es aber durchaus nöthig, die weitgehenden Formdifferenzen durch besondere Varietätsnamen auszuzeichnen, um eine Wiedererkennung zu ermöglichen. Auch die Marmolatastücke unterscheiden sich etwas von den bekannten Varietäten dieser Art und wurden deshalb als „var. *tenuicostata*“ bezeichnet. Sie haben auf der grossen Klappe 4, auf der kleinen 5 Rippen, die schwächer entwickelt sind, als beim Typus der Art und den Varietäten *euplecta*, *confluens* und *costata*, aber niemals theilweise obliteriren wie bei var. *obliterans*, sondern selbst an ganz kleinen Exemplaren scharf und deutlich zu erkennen sind. Die beiden Mittelrippen der grossen Klappen stehen einander nahe und divergiren meist nur sehr wenig. Sie sind von den beiden äusseren Rippen durch ungewöhnlich breite, rippenfreie Zwischenräume getrennt. Die äusseren Rippen sind stark nach aussen geschwungen, verflachen vollständig, erreichen niemals die Stirncommissur, sondern enden etwa in der Mitte der Seitencommissur, mitunter auch etwas höher oder tiefer. Ihr Character ist verschieden von dem der Seitenrippen der typischen Form (MÜNSTER's Original). Dort erscheinen sie deutlich als echte Rippen; bei unserer Form sind sie eigentlich nur die durch den Abfall der Schale zwischen Schalenrücken und Commissur erzeugten Kanten. Das Gleiche gilt von den äusseren Seitenkanten der kleinen Schale, nur dass diese noch kürzer und bei flüchtiger Betrachtung leicht ganz zu übersehen sind. Auch auf der kleinen Schale ist zwischen ihnen und dem inneren Rippenpaar ein aussergewöhnlich breiter, nicht berippter Zwischenraum. Die Mittelrippe bleibt fast immer etwas schwächer als das umgebende Rippenpaar. Die Form des Schnabels, des Foramen's und der Area und natürlich auch die Schalenbeschaffenheit stimmen vollständig mit denen des Typus überein. Die Stirncommissur zeigt zwar deutlich das Alterniren der Rippen, ist aber in Folge der weniger starken Ausbildung dieser niemals so kräftig zickzackförmig auf- und abgebogen, wie bei der typischen Form und nähert sich in dieser Beziehung mehr den anderen Varietäten. Zwischen der Seitencommissur und den äusseren Kanten der grossen Schale liegen stark vertiefte concave Felder. Die Höhe der grössten Breite wechselt etwas, liegt aber gewöhnlich ungefähr in der Mitte. Der Umriss ist mehr oder weniger fünfseitig.

Dimensionen verschiedener Exemplare in mm.

Länge	9	10	7,5	9,5	10,4
Breite	10	10	8	8	11,8
Dicke	5	5,4	3,8	5	6
	Val di Rosalia.				Einziges Exemplar derselben Varietät von St. Cassian.

Auch von St. Cassian liegt mir ein Exemplar dieser Varietät vor (Fig. 25). Das Verhältniss zwischen Länge und Breite wechselt bei der var. *tenuicostata* etwas. Bei den meisten Formen sind sie ungefähr gleich gross. Diejenigen, bei denen die Länge überwiegt, unterscheiden sich im Habitus am meisten von den bisher bekannten Varietäten (vergl. Fig. 26).

Zu ihnen gehört auch das Exemplar von St. Cassian. Eine Abtrennung als besondere Varietät halte ich für unnöthig.

Ein Exemplar zeigt auf der kleinen Schale zwischen den beiden Rippenpaaren je 2—3 feine radiale Rippen, ist aber sonst vollständig übereinstimmend.

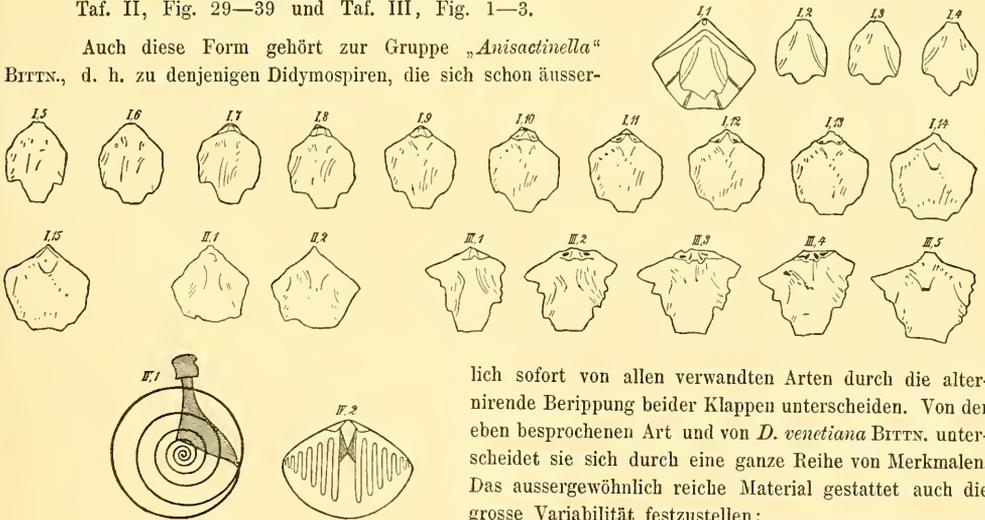
Vorkommen und Erhaltungszustand: 48 zweiklappige Schalenexemplare im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Beim Präpariren springt die Schale gewöhnlich ab. — Ausserdem in den Cassianer Schichten von St. Cassian. Die anderen Varietäten sind bekannt aus den Cassianer Schichten von St. Cassian, aus grauem Kalk der Seisser Alpe, aus der unteren Abtheilung des Mergelcomplexes über dem Fürederkalk im Bakonyer Walde, nach v. Mojsisovics = Wengener Schichten, sowie aus den Buchensteiner Schichten des Contrinthaales.

Spirigera (Didymospira) Stoppanii nov. sp.

Taf. II, Fig. 29—39 und Taf. III, Fig. 1—3.

Auch diese Form gehört zur Gruppe „*Anisactinella*“

BITT., d. h. zu denjenigen Didymospiren, die sich schon äusser-



lich sofort von allen verwandten Arten durch die alternirende Berippung beider Klappen unterscheiden. Von der eben besprochenen Art und von *D. ventiana* BITT. unterscheidet sie sich durch eine ganze Reihe von Merkmalen. Das aussergewöhnlich reiche Material gestattet auch die grosse Variabilität festzustellen:

Dimensionen in mm.														
Länge	19,5	20	20	?	16 ¹	16 ¹	11	11	10,5	8	7	12 ²	14	19 ³
Breite	25	25	25,5	28	18	21,5	14	11	11	8,5	7	11	19,5	13
Dicke	12,5	12	13	?	10	9	7	6	6,5	4,8	3,8	5,5	10	10

Die grosse Schale hat in ihrer Mitte stets einen deutlichen, mehr oder weniger tiefen Sinus, der in der Stirncommissur zu einer kaum jemals ganz fehlenden, aber in ihrer Länge veränderlichen Stirnzunge ausgezogen ist. Zu beiden Seiten des Sinus liegen je 3 kräftige, bald mehr flach faltenartige, bald mehr scharf dachförmige, aber echte Rippen. Von diesen ist nicht selten das innere Paar am stärksten entwickelt und begrenzt fast immer den eigentlichen Sinus. Doch kommen auch Stücke vor, bei denen die Buchtbildung eine breitere ist und bei denen daher streng genommen die inneren Rippen bereits in dem Sinus liegen. Bei mehr als der Hälfte aller Stücke ist die Zahl der Rippen nicht genau sechs, sondern sie steigt infolge unregelmässiger, aber fast immer nur einmaliger Gabelung einer oder mehrerer Rippen bis auf 12, wobei hervorzuheben ist, dass die Bifurcation nicht selten auf beiden Schalseiten nicht correspondirt, also unsymmetrisch ist. Auch die Höhe, in der die Gabelung eintritt, wechselt. An einzelnen Exemplaren findet man in den Furchen zwischen den Hauptrippen sehr schwache Nebenrippen, deren Entstehung durch Gabelung nicht ersichtlich ist. — Das äusserste Rippenpaar fällt steil nach aussen ab und schliesst mit der Stirncommissur zusammen ein concaves Feld ein, ähnlich wie es bei der *quadriplecta* gewöhnlich der Fall ist. Die kleine Schale nimmt an der Bildung dieses Feldes nicht theil. Die Gestaltung und die Gabelungsart der Rippen sind auf ihr dieselben wie auf der grossen Schale. Zu beiden Seiten des Wulstes bezw. der medianen Hauptrippe sind auch hier je 3 Rippen vorhanden. Die Zahl der Rippen wechselt aber aus den gleichen Gründen wie bei der grossen Schale und könnte, da ich einmal eine Theilung des Wulstes in 3 Rippen beobachtete, theoretisch wenigstens 15 erreichen. Doch fand ich niemals so viele. An manchen Stücken erkennt man deutlich, dass auch die beiden primären Rippenpaare, welche den Wulst umgeben, aus einer einzigen Rippe durch Bifurcation in der Nähe des Wirbels entstanden sind. Sind die Rippen verschieden stark entwickelt, so ist das mittlere Paar in der Regel das schwächste. Es kann mitunter sogar fast ganz verschwinden. Das äussere Rippenpaar ist viel kürzer als das der grossen Schale. Es erreicht in der Regel noch nicht die Mitte der Seitencommissur und fällt mit schwacher Einbuchtung schräg gegen diese ab. Die Rippen der beiden Klappen alterniren stets ganz regelmässig. Je nach ihrer Schärfe ist daher der Stirnrand bald scharf zickzackförmig gestaltet, bald nur flach wellenförmig gebogen. Bei manchen Individuen verschwinden selbst die flachen Wellen, so dass man nur noch an der Lage der Rippen erkennt, dass diese alternierend angeordnet sind.

Die Area wechselt stark in ihren Dimensionen (vergl. Taf. III, Fig. 1—3), sie wird ebenso wie bei der *quadriplecta* seitlich von erhöhten Kanten scharf begrenzt. An einem ziemlich alten Individuum mit relativ stark übergebogenem, anscheinend undurchbohrtem Schnabel beobachtete ich unmittelbar unter diesem ein schwach concaves hochdreieckiges Feld, das möglicherweise als Pseudodeltidium aufzufassen sein könnte. An vielen Stücken erscheint der Schnabel vorn abgestutzt, so dass man beim ersten Anblick ein Foramen vor sich zu haben glaubt, doch stellte sich in den meisten Fällen heraus, dass der Schnabel verletzt war.

¹ Dieser Grössenstufe gehören die meisten Stücke an.

² Besonders flaches Exemplar

³ Nur wenig verdrücktes, aber pathologisch verunstaltetes Individuum.

Nur bei zwei noch nicht ganz ausgewachsenen Exemplaren glaube ich wirklich das echte Foramen vor mir zu haben. Es ist klein und rundlich, im Verhältnisse zu den Dimensionen der Art nicht wesentlich grösser als bei der *quadriplecta*. Der Schnabel ist klein und meist nur schwach übergebogen, der Wirbel der kleinen Schale hingegen wenigstens bei dickeren Exemplaren so stark umgebogen, dass der letzte Theil der Curve bei aufrechter Stellung des Stückes fast horizontal verläuft. Die Wölbungsverhältnisse der kleinen Klappe variiren erheblich. Zwischen stark aufgeblähten und sehr flachen Exemplaren existiren zahlreiche Uebergänge. Die Wölbung der grossen Klappen ist viel weniger variabel.

Die Schale ist dick und ausgesprochen faserig. Die Fasern sind in der für die Gruppe *Anisactinella* charakteristischen Weise angeordnet, d. h. sie convergiren nicht in der Medianlinie, sondern sind einfach radial angeordnet. Beim Präpariren blättern in der Regel grosse Theile ab, so dass es mir niemals gelang, ein Exemplar mit ganz vollständiger Schale herauszulösen. Die Rippen sind auf den Steinkernen stets viel undeutlicher und flacher. Feine secundäre Rippen oder beginnende Theilungen verschwinden bei der Abblätterung der Schale oft ganz.

Um den inneren Bau festzustellen, habe ich eine beträchtliche Zahl von Stücken aufgebrochen und angeschliffen bezw. durchgeschliffen. Leider ist aber der Erhaltungszustand kein sehr günstiger. Sehr selten nur ist der ganze Hohlraum von einer gleichmässigen Masse ausgefüllt; äusserst dichte, nur unter dem Mikroskope als krystallinisch zu erkennende Massen wechseln mit Anhäufungen grosser Calcit-Krystalle ab. Diese aber scheinen beim Auskrystallisiren häufig die Armgerüste verschoben zu haben, so dass man bei der Benützung der Schliß-Durchschnitte sehr vorsichtig sein muss. Die beiden Spiralen bestehen aus je 2 Lamellen, von denen die stärkere immer innen liegt. Eine rinnenförmige Verbindung beider ist bestimmt nicht vorhanden. Die Spiralkegel sind nach aussen gekehrt und bestehen bei mittleren Exemplaren aus wenigstens 7—8 Umgängen. Beim Anschleifen von der kleinen Schale her (Fig. auf 91), ebenso wie im Querschliß durch grosse und kleine Klappe beobachtet man die kräftigen Schlossplatte und Zähne mit den entsprechenden Zahngruben. Vor den Schlossplatten der kleinen Klappe war in den von mir untersuchten Stücken fast immer eine zarte Linie von regelmässiger Gestalt zu erkennen, die quer hinüber verlaufend die Gestalt des Schlossapparates nachzuahmen schien. Ich glaube, dass sie wohl nur die Grenze zwischen verschiedenartigen Sinterabsätzen darstellt, hielt es aber doch für richtig, auf sie aufmerksam zu machen, da sie auch in den beistehenden Zeichnungen mitunter hervortritt. Aus den angefertigten Schlißfen ergibt sich für die Anheftung des Armgerüsts an den Schlossapparat Folgendes: Auf der inneren Seite der Schlossplatten entspringen zwei starke Lamellen, die gegen die grosse Schale hin vorn median convergiren. Ihre unteren Enden erscheinen im Dorsalschliß (Schliß von der kleinen oder Brachialschale her) stets als verdickte Anschwellungen, die sich erst, nachdem die kleine Schale vollständig durchgeschliffen ist, nähern und vereinigen, gegen die kleine Schale hin also etwas divergiren. Auf Fig. II, 1 liegen sie tiefer als auf Fig. II, 2. steigen also nach aussen etwas herunter. Die beiden Lamellen, die ich für die Crura halte, werden von den Schlossplatten her bereits von je einer feineren Lamelle aussen begleitet. An die verdickten unteren Ränder der Crura heften sich die Spiralen, und zwar erhielt ich bei Anfertigung der Schlißserie III den Eindruck, als ob der erste Umgang die directe Fortsetzung der Crura nach unten wäre. Wenigstens traten die knotigen Verdickungen hier (III, 2) in der Mitte derselben Linien auf, die vorher in gleichmässiger Curve den grössten Theil des Durchchnittes durchsetzten (III, 1). Ob die begleitenden Lamellen an der Bildung der Anschwellungen theilhaftig sind, oder ob diese auf die

stärkeren Lamellen allein beschränkt sind, das konnte ich nicht entscheiden. Das Verbindungsstück der unteren Enden der Crura scheint nur sehr kurz zu sein. Aus dem in Fig. III, 5 dargestelltem Schliefe scheint mir hervorzugehen, dass es eine kurze, nach unten offene Rinne bildet. Da der Erhaltungszustand der Stücke aus der Val di Rosalia für diese Untersuchungen nicht günstig ist, insoferne als die Ausfüllungsmaterialien fortwährend wechseln und in der Regel das Armgerüst auf einer oder auf beiden Seiten abgebrochen und verschoben ist, so ist es nicht unmöglich, dass meine Auffassung der beobachteten Verhältnisse Irrthümer enthielte. Soviel aber scheint mir sicher zu sein, dass der Bau des Armgerüsts sehr eigenthümlich ist. Bei der *quadriplecta* dürfte er nach BITTNER'S Schilderungen und Abbildungen (p. 85 und 302) nicht wesentlich verschieden sein. Auch bei *Didymospira (Diplospirilla) Wissmanni* MÜNST. sp. (BITTN. Abbildungen auf p. 297) scheint er mir in den Hauptzügen übereinzustimmen, während, wie BITTNER mit Recht hervorhebt, *Spirigera oxycolpos* EMMR. sp. und deren Verwandte ganz erheblich abweichen und sich viel enger an palaeozoische Formen anschliessen. Die beschriebene grosse Variabilität der *D. Stoppanii* erzeugt so verschiedenartig aussehende Formen, dass man leicht 5—6 Varietäten mit besonderen Namen bezeichnen könnte. Ich halte dies aber in diesem Falle für ganz unnöthig, da nachweislich selbst zwischen den extremsten Gestalten zahlreiche, unmerkliche Uebergänge vermitteln.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Bisher nur im oberen Thalkessel der Val di Rosalia, aber dort stellenweise geradezu gesteinsbildend. Zahl der untersuchten Exemplare etwa 1000, sämmtlich zweiklappig, beschalt.

Spirigera (Didymospira) venetiana BITTN. — Taf. III, Fig. 4—5.

1890. BITTNER. p. 49—51. Taf. 33, Fig. 22—23.

Diese dritte Form der *Anisactinella*-Gruppe liegt mir in zwei Exemplaren vor. In allen wesentlichen Eigenschaften der Bildung des Schnabels und der Area, dem steilen Abfall der Seitenflächen, der Schalenbeschaffenheit, den Dimensionen und dem Umriss, stimmen sie genau mit den BITTNER'schen Originalen überein. Die Rippen sind kräftig und hoch hervorragend. Die Mittelrippe der kleinen Klappe liegt etwas tiefer und erreicht wenigstens in der Nähe des Wirbels nicht die Stärke der angrenzenden Rippen.

Dimensionen in mm.

Länge	11	10,5	12 ¹
Breite	10	10,5	10,5
Dicke	7	6,7	7,5

Der einzige Unterschied besteht darin, dass auf den kleinen Klappen der beiden Marmolata-exemplare, bei dem einen auf der rechten, bei dem anderen auf der linken Seite eine schwache sekundäre fünfte Rippe eingeschaltet ist. Die BITTNER'schen Originale zeigen das nicht. Da indessen bisher im Ganzen nur 3 Exemplare dieser seltenen Art bekannt waren und da wir eben erst an dem reichen Materiale der *Didymospira Stoppanii* ebenso wie an der *quadriplecta* gesehen haben, wie erstaunlich gross die Varia-

¹ BITTNER'S Original zu Fig. 22.

bilität der verwandten Arten sind, so kann ich das nicht als einen Speciesunterschied anerkennen und halte nicht einmal einen besonderen Varietätsnamen für nöthig. Die Art scheint mir dagegen durch die grossen Seitenfelder, in denen die Commissur nicht wesentlich hervortritt, gut von den verwandten Formen unterschieden zu sein. Wenigstens habe ich keine Uebergänge beobachtet. Nur bei zwei unvollständig erhaltenen Jugendexemplaren bin ich unsicher, ob sie zu der *quadriplecta* oder zu dieser Art zu stellen sind.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Zwei zweiklappige, nur mit wenigen Schalenresten versehene Stücke im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Ausserdem bisher nach BITTNER „in den bunten Kalken über dem Spizzekalk am Wege von Fantoni nach Caili oberhalb Recoaro 1 Exemplar“. „In grauem hornsteinführenden Mergelkalke von der Höhe des Mte. Casare (Lichelere) bei Recoaro“; 1 kleine Klappe. „In hellem Kalke von Ogorie sup. bei Much in Dalmatien“, 1 Exemplar.

Spirigera (Didymospira) undata nov. sp. — Taf. III, Fig. 6.

Obwohl mir von dieser Art nur ein, noch dazu etwas verletztes Exemplar vorliegt, so ist doch infolge der äusserst charakteristischen Gestalt eine Verwechslung mit anderen Formen ganz ausgeschlossen und die Identificirung bei erneuter Auffindung gesichert. Ich hielt es daher in diesem Falle doch für richtig, der Art einen Namen zu geben. Sie gehört nach Schalenbeschaffenheit, Gestalt der Area und Anordnung der Rippen gleichfalls in die Verwandtschaft der *D. quadriplecta* (*Anisactinella*-Gruppe BITTNER'S). Das Armgerüst habe ich allerdings nicht untersuchen können. Da indessen von den echten *Spirigera*-Arten mit einfacher Spira keine einzige Art alternirende Berippung hat, und die eigenthümliche Area unserer Form die Zugehörigkeit zu *Rhynchonella* ausschliesst, so halte ich die Zuthellung zu *Didymospira* für berechtigt.

Dimensionen: Länge 14, Breite¹ 13—14, Dicke etwa 7.

Die grosse Schale hat in der Mitte einen breiten, tiefen Sinus. Dieser wird auf jeder Seite von einer kräftigen Rippe begrenzt, die ihrerseits in breiten, schräg geneigten Flächen zur Seitencommissur abfällt. Bei scharfem Hinblicken erkennt man, dass sich über diese Fläche hinweg schräg vom Wirbel her eine ganz schwache Anschwellung hinwegzieht, die das Seitenfeld in zwei secundäre, sehr wenig concave Felder theilt. Das am Wirbel gelegene ist erheblich kleiner. Es entspricht dem grossen ungetheilten Seitenfeld der drei anderen Arten derselben Gruppe. In dem Sinus ziehen vom Wirbel her, nahe den begrenzenden Rippen und noch auf deren schrägem Abfall gelegen zwei feine Rippen nach vorn, verschwinden aber im vorderen Drittel der Schale ohne den Stirnrand zu erreichen. Auf der kleinen Klappe entsprechen dem Sinus ein kräftiger Wulst, den beiden Hauptrippen zwei tiefe Furchen. Auf diese folgt seitwärts je eine hohe, aber kurze Rippe, die dann ihrerseits mit der Seitencommissur ein schwach concaves, steil geneigtes Feld einschliesst. Anscheinend liegen auf den seitlichen Abdachungen des Wulstes auch hier zwei schwache secundäre Rippen. Die Stirncommissur ist in starken Wellen auf- und abgebogen. Der Schnabel ist klein, sehr schwach übergebogen. Die Area ist gleichfalls klein, wird seitlich von erhöhten Kanten

¹ Da die eine Seite etwas verletzt ist, aus der Entfernung der anderen von der Medianlinie berechnet.

begrenzt und stimmt insofern vollständig mit der von der *Stoppanii* beschriebenen überein. Die Form der Deltidialspalte habe ich nicht beobachten können. Die Schale ist faserig; die Fasern aber convergiren nicht median, sondern sind wie bei der *quadriplecta* angeordnet.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Ein zweiklappiges, noch mit Schalenresten versehenes Exemplar im oberen Thalkessel der Val di Rosalia.

Gruppe: *Pexidella* BITTNER.

Spirigera (Didymospira) marmorea BITTN. — Taf. III, Fig. 7.

1890. BITTNER. Brach. p. 42—43, Taf. 33, Fig. 1—13 (vergl. ferner ebendort p. 47, 299—300, 303).

1892. — Brach. Nachtrag I. p. 4 u. 6. Taf. 2, Fig. 3—4.

Es liegen mir von dieser Art nur ein ausgewachsenes und ein Jugendexemplar vor. Das erstere stimmt mit dem Typus der Species recht gut überein. Es ist nicht sehr breit, aber ziemlich dick, lässt nur auf der grossen Klappe die Medianfurche erkennen und hat einen deutlichen, indessen flachen Sinus. Der Schnabel ist hoch, kräftig entwickelt und scheint auf der Abbildung nur in Folge von Abwitterung auf der einen Seite etwas schlanker als bei den BITTNER'schen Exemplaren des Typus. Das eine Ohr der linken Klappe ist gut erhalten. Die Schale ist faserig und zeigt an dem kleinen Stück deutlich die mediane Convergenz der Fasern.

Dimensionen: Länge 13,5; Breite (etwas zu niedrig) 11,5; Dicke 9 mm.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 2 doppelklappige Exemplare mit Resten der Schale im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Ausserdem bisher nach BITTNER von der Schreyeralm, Schichlinghöhe und Lärcheck, sowie von Han Bulog und Haliluci in Bosnien.

Gattung: *Retzia* KING.

Retzia Mojsisovicsi BOECKH. — Taf. III, Fig. 8—12.

1873. J. BOECKH. p. 179. Taf. 11, Fig. 30 a—e.

1890. BITTNER. Brach. p. 20 und 295 und ebenda „*Retzia speciosa*“ p. 43—44 und 295. Taf. 33, Fig. 14—15.

1892. — „*Retzia speciosa*“ p. 4. Taf. 1, Fig. 17.

Von dieser Art fand ich 10 mehr oder weniger vollständige Stücke im Brachiopodenkalk der Val di Rosalia. Sie gestatten mir, nachzuweisen, dass kein Grund dafür vorliegt, die *speciosa* BITTN. noch länger als besondere Art oder auch nur als besondere Varietät abzutrennen. BITTNER selbst fasste in seinem 1892 erschienenen Nachtrag die ursprünglich mit vollem Recht unterschiedene Form der Schreyeralm nur noch als Varietät auf, da er eine den Uebergang vermittelnde Form von Han Bulog erhalten hatte. Mir liegen von der Marmolata beide Formtypen nebeneinander und durch Uebergänge verbunden vor, so dass es mir unzweckmässig erscheint, auch nur einen besonderen Varietätsnamen aufrecht zu erhalten.

Dimensionen verschiedener Exemplare in mm.

Länge	15	13,7	—	13,1
Breite	14	13,7	15,8	—
Dicke	8,4	8	8,5	7,2

Die grösste Breite liegt bald mehr in der Nähe der Stirn, bald mehr in der Mitte. Im ersteren Falle wird die Gestalt lang dreieitig, im anderen abgerundet fünfseitig. Uebergänge vermitteln (vergl. Fig. 8, 9 u. 11). Ovale Formen, wie *Retzia ladina* BITTNER von St. Cassian, kommen nicht vor. Die mediane Depression ist auf der grossen Klappe fast immer zu erkennen, doch wechselt sie in ihrer Stärke so erheblich, dass bei ihrer Benützung zur Speciesunterscheidung jedenfalls die äusserste Vorsicht anzurathen ist. Auf der kleinen Klappe ist bei meinen Exemplaren eine Depression nur sehr selten wahrnehmbar. Infolgedessen ist an den meisten Stücken der Stirnrand in der Mitte etwas aufgebogen. Die mediane Rippe der kleinen Klappe ist fast immer ein wenig, mitunter sogar erheblich breiter, als die anderen; und dasselbe gilt von der Medianfurche der grossen Klappe. Die Zahl der Rippen ist ungefähr 20. An beschalteten Exemplaren sind sie abgerundet, auf den Steinkernen dagegen oben flach, an den Seiten rechtwinklig abfallend, so dass sie einen quadratischen Querschnitt besitzen. Sie heben sich dann in der Regel sehr scharf von den ebenen Zwischenräumen ab, so dass dieselbe Erscheinung auftreten kann, die BITTNER p. 246 von der Hallstädter *Retzia pretiosa* ganz vortrefflich in folgender Weise beschreibt: „Dieselben Rippen, welche aussen (auf der Schale) flach in die Zwischenfurchen verlaufen, erscheinen im Steinkern durch eine deutliche, scharf eingegrabene Linie von den beiderseitigen Furchen abgegrenzt, so dass die Berippung im Steinkern verdoppelt wird, indem sowohl die Rippen selbst als deren Zwischenräume in Form von Rippen von wechselnder Höhe hervortreten. In der Mittelregion sind beide noch deutlich von einander zu unterscheiden; in den Seitengegenden vermag man jedoch kaum mehr die Rippen von den Furchen zu trennen. Das Aussehen des Steinkernes ist demnach ein sehr verschiedenes von dem der Schalenaussenseite.“

Bei meinen Exemplaren ist nun bemerkenswertherweise diese Sculptureigenthümlichkeit des Steinkernes nicht von constanter Stärke. An einzelnen Stücken ist sie deutlich, an anderen gar nicht zu erkennen; wieder andere stehen in der Mitte. Es erscheint mir daher zweifellos, dass diese Eigenschaft nicht zur Unterscheidung der *R. Mojsisovicsi* von der *R. pretiosa* benutzt werden kann. Da ferner an einzelnen der Marmolataexemplare auch die Medianpressionen deutlich ausgesprochen sind, so käme auch der zweite Hauptunterschied zwischen den beiden Arten (vergl. BITTNER p. 44) in Wegfall. Nun hat BITTNER aber mit Recht hervorgehoben, dass die beiden Formen, die er nur provisorisch als „*pretiosa*“ vereinigte, untereinander ziemlich erhebliche Differenzen aufweisen. So haben die Exemplare von Nasskör bei einer Zahl von ungefähr 20 Rippen noch eine secundäre Berippung der der Mittellinie zunächst gelegenen Zwischenräume auf dem Steinkern. Das andere Exemplar aber zeigt diese Eigenthümlichkeit nicht und hat auch nur 12—13 Rippen. So sehr ich nun anerkennen muss, dass man den Werth solcher Merkmale verschieden beurtheilen kann, so bin ich persönlich doch der Meinung, dass die secundäre Berippung der Nasskörper Exemplare als Speciesmerkmal aufgefasst zu werden verdient. Hinsichtlich der Zahl der Rippen stehe ich auf demselben Standpunkt wie BITTNER, d. h. ich glaube, dass sie beträchtlich variiren kann. Da sie sich indessen in dem erwähnten Falle mit einem anderen Merkmal verbindet, so halte ich es für richtig, die Nasskörper Exemplare als „*pretiosa* BITTNER“ sowohl von den *Mojsisovicsi*, wie von dem ersten Exemplar BITTNER's aus dem Salzkammergut (p. 246, Taf. 15, 1) abzutrennen. Bei diesem aber halte ich es nach dem obem Gesagten für recht zweifelhaft, ob es als eigene Art von der Muschelkalkform abzutrennen ist. Ihre innige Verwandtschaft hat auch BITTNER bereits hervorgehoben. Eine Entscheidung werden wohl erst neue Funde liefern können.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu den Marmolata-Exemplaren zurück. Die Form

der Area und des Schnabels liess keine Abweichungen gegenüber БОЕЧКЪ's und BITTNER's Abbildungen erkennen. Auch die Wölbungsverhältnisse sind im Wesentlichen dieselben. Die feine Punktirung der Schale ist mit der Lupe leicht zu erkennen.

Von den übrigen Exemplaren unterscheiden sich ein kleines und zwei grosse Bruchstücke in recht auffälliger Weise dadurch, dass ihre Flanken wie abgeschnitten ganz steil abfallen. Infolgedessen erscheint die Form wesentlich länger und dicker. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass diese Stücke von einer anderen, wenn auch nah verwandten Art herkommen. Da indessen von der Schnabelregion nichts erhalten ist, da die Sculptur mit der der anderen Exemplare völlig übereinstimmt und diese gleichfalls, wenn auch geringere Schwankungen in der Gestalt der Flanke zeigen, so halte ich eine spezifische Abtrennung vorläufig nicht für gerechtfertigt und fasse die 3 Stücke nur als Varietät derselben Art auf. Ich bezeichne sie als

„var. *truncata*“ — Taf. III, Fig. 12.

Das Armgerüst habe ich weder bei dieser Varietät, noch bei dem Typus untersuchen können.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 7 + 3 Stücke, mit Schalenresten versehen, im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Die beiden Klappen in der Regel noch zusammenhängend. Bisher im Muschelkalk Ungarns, ferner von der Schreyeralm, von Han Bulog in Bosnien und wahrscheinlich im Hallstädter Kalk.

Retzia Taramellii nov. sp. — Taf. III, Fig. 13—15.

Mit der *Retzia Mojsisovicsi* zusammen fanden sich in der Val di Rosalia 3 mehr oder weniger vollständige zweiklappige Exemplare und 3 Fragmente einer von jener wesentlich verschiedenen neuen Art. Sie ist sehr stark aufgebläht, grobrippig und besitzt auf beiden Klappen eine deutliche Mediandepression.

Dimensionen in mm.

	Länge	Breite	Dicke	Höhe d. Area	Breite d. Area
Exemplar I	13	12	—	etwa 1,5	2,5
„ II	etwa 14	2,6,5 = 13	10	2	3
„ III	4	4	2,9	—	—

Die Zahl der Rippen ist ungefähr 12. Sie sind auf dem Steinkern hoch, kräftig und scharf gegen die Zwischenräume abgesetzt. Auf der Schale hingegen, von der mir nur einige kleine Fragmente vorliegen, sind sie mehr gerundet und verlaufen in flacherer Wölbung allmählich in die Furchen. Wir haben also hier dieselbe Erscheinung, die wir vorher bei der *R. Mojsisovicsi* fanden und die nach BITTNER's Untersuchungen noch mehreren anderen Retzien-Arten eigenthümlich ist. Die Flanken der Steinkernrippen sind ganz in derselben Weise wie bei *R. superbescens* BITTNER (l. c. p. 281 Textabbildung) durch zarte Längsfurchen noch einmal secundär berippt. Ihre Rücken aber sind ebenso wie die Zwischenräume vollständig glatt. Die Zahl der secundären Rippen auf jeder Flanke einer Hauptrippe scheint geringer zu sein,

¹ Berechnet aus der Entfernung der Medianlinie von der einen Flanke; die andere ist verletzt.

als bei der *superbescens* und beträgt wohl meist nur 3—4; doch habe ich sie nicht mit Sicherheit feststellen können. — Die grosse Sculpturverschiedenheit der Aussenseite und Innenseite der Schale hat diese Art mit verschiedenen anderen Formen gemeinsam. Von ihnen steht die *R. pretiosa* BITTNER¹ von Nasskör am nächsten, während sich die vorher erwähnte *superbescens* schon durch die viel grössere Area entfernt. Von der *pretiosa* unterscheidet sich aber gleichfalls die *Taramelli* durch eine ganze Reihe von Merkmalen. Sie ist viel stärker gewölbt, hat erheblich weniger, aber kräftigere Rippen, wird anscheinend grösser, hat einen höheren und schmälern Schnabel und infolgedessen auch eine höhere und schmälere Area. Ausserdem scheinen mir, soweit sich das nach Abbildungen beurtheilen lässt, die medianen Depressionen bei der *Taramelli* tiefer zu sein, als bei der *pretiosa*. Der Stirnrand ist nicht wie bei dieser abwärts, sondern einwärts gebogen, da die Depressionen auf beiden Schalen ziemlich gleich stark sind. Die *pretiosa* ist annähernd kreisrund, die *Taramelli* langdreieckig; bei jener liegt die grösste Breite in der Mitte, bei unserer Form im untersten Drittel. Endlich weist die *pretiosa* eine secundäre Berippung in den „der Mittellinie zunächst liegenden Zwischenräumen“ auf (BITTNER l. c. p. 247), während bei der *Taramelli* die Zwischenräume glatt, die Flanken der Rippen aber überall und auf den Schalenflanken sogar besonders deutlich secundär berippt sind. Kurz, es sind trotz einer gewissen Verwandtschaft so viele Abweichungen da, dass an eine Vereinigung beider Formen nicht zu denken ist. Von der Gruppe der *Schwageri* unterscheidet sich die *Taramelli* schon durch ihre grössere Rippenzahl. Am nächsten steht ihr noch die von BITTNER (l. c. Taf. 36, Fig. 3) abgebildete grosse Abart der *Schwageri*. Aber diese Art hat nur 10 Rippen, ist wesentlich kleiner und schmaler und unterscheidet sich auch durch ovale Gestalt, relativ breitere Area und weniger deutlich ausgesprochene Mediandepression. Dabei verdiente diese in Köveskalla gefundene Abart am ehesten von der *Schwageri* abgetrennt zu werden. Sollte es sich etwa in Zukunft herausstellen, dass auch die *Schwageri* zu den Formen mit secundär beripptem Steinkern gehört, so würde ich in jener ungarischen Form die nächste Verwandte der *Retzia Taramelli*, vielleicht sogar die Stammform der Marmolataart vermuthen. Zu der Beschreibung dieser habe ich nur noch wenig hinzuzufügen. Die seitlichen Flanken fallen steil ab und erinnern dadurch an die var. *truncata* der *Mojsisovicsi*. — An dem einen Exemplar ist der Schnabel ganz unverletzt. Er ist schwach vorgekrümmt und durch ein mittelgrosses, rundes Foramen abgestutzt. Die Area lässt eine feine aber deutliche Median-Naht erkennen (vergl. Taf. III, Fig. 14 d). Die Schale ist fein punktirt. Das Jugendexemplar, dessen Dimensionen vorher in der Tabelle gegeben wurden, stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften vollständig mit den älteren Individuen überein. Es hat bei einer Länge von nur 4 mm bereits 10 Rippen.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Drei zweiklappige Exemplare und 3 Fragmente im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Von der Schale sind nur kleine Partien erhalten.

¹ In der bei der Beschreibung der vorigen Art auf p. 97 vorgeschlagenen Begrenzung.

Familie: *Rhynchonellidae*.Gattung: *Rhynchonella* FISCHER.*Rhynchonella protractifrons* BITTNER. — Taf. III, Fig. 16—25.

1890. BITTNER. *Rh. protractifrons*. p. 41. Taf. 31, Fig. 19—22. — *Rh. ottomana* nov. sp. p. 47. Taf. 31, Fig. 23, vergl. auch p. 313. — *Rh. cfr. generosa* BITTNER. p. 162. Taf. 41, Fig. 9.
 1892. BITTNER. *Rh. ottomana*. p. 2—3. Taf. 4, Fig. 27—33.

Wenn ich die 3 angeführten Formen zusammenfasse und unter dem bezeichnendsten der gleichzeitig gegebenen Namen aufführe, so geschieht das nicht, weil ihre ursprüngliche Trennung von Seiten BITTNER's ein Fehler gewesen wäre. Es muss geschehen, weil ich durch das neue, ziemlich reiche Material (27, meist gut erhaltene Stücke) aus der Val di Rosalia in Stand gesetzt bin, die Unterschiede der 3 Formen als innerhalb der Variabilitätsgrenzen einer Art befindlich nachzuweisen. Ich konnte das umso eher, als sich die Originale zu der *cfr. generosa* (auf BITTNER's Originaletikette übrigens auch nur als „*aff.*“ bezeichnet) im Münchener Museum befinden und mir 3 Originale zu der *protractifrons* von Herrn Dr. BITTNER freundlichst zur Untersuchung überlassen wurden. BITTNER beobachtete, dass die Stücke von Han Bulog in Bosnien (*ottomana*) sich im Allgemeinen durch schmalere Gestalt, weniger breiten Wulst der Brachialschale, grössere Vorwölbung und geringere Sinus-Tiefe der grossen Klappe von der *protractifrons* der Schreyeralm unterscheiden. Ausserdem ist bei der bosnischen Abart im Zusammenhange mit diesen Eigenschaften und als ihre Consequenz die Stirnzunge weniger hoch, der Uebergang der Seitencommissur in den Stirnrand sehr scharfwinklig. „Die seitlichen Begrenzungen von Wulst und Sinus nächst der Stirn sind sehr hoch und steil, fast senkrecht, die Flanken der grossen Klappe oft nahezu faltenartig gehoben. Das alles steht im Zusammenhang mit der schmalen, gegenüber jener der *protractifrons* gleichsam seitlich comprimierten Gestalt dieser bosnischen Art.“ (BITTNER Nachtr. p. 3.) „Selbst bei breiteren Stücken der *Rh. ottomana* ist noch die auffallende Breite des Mittelwulstes an der Stirn sehr bezeichnend“. Alle diese Merkmale schwanken nun bei den Exemplaren aus der Val di Rosalia derart, dass ein Theil von ihnen zu der *ottomana*, ein anderer zu der *protractifrons* zu stellen wäre, während eine beträchtliche Anzahl von Stücken den Uebergang vermittelt. Zum Beweise führe ich einige Zahlen an. Der Quotient aus Länge und Breite beträgt bei der *ottomana* nach den stets recht zuverlässigen Abbildungen BITTNER's 1—1,1. Nur selten sinkt er auf 0,9 (Fig. 28 auf Taf. 4 d. Nachtr.). Bei der *protractifrons* schwankt er zwischen 1 und 0,9; bei den Marmolatastücken aber zwischen 0,9 und 1,2, wobei das häufigste ungefähr 1 ist. Auch die *cfr. generosa* hat ziemlich übereinstimmende Länge und Breite. Der Quotient aus der Gesamtbreite und der Breite des Sinus an der winkligen Umbiegungsstelle der Stirncommissur schwankt bei der *ottomana* um 1,5 herum; bei der *protractifrons* ist er etwas höher und erreicht ungefähr 1,7; bei den Marmolata-Exemplaren schwankt er zwischen 1,4 und 1,8. An der *cfr. generosa* fand ich etwa 1,7. Auch die Schärfe der Umbiegung in der Stirncommissur, Höhe und Breite der Stirnzunge und des Sinus, ferner die Länge und Deutlichkeit des Wulstes wechseln bei meinen Stücken derart, dass eine auf diese Merkmale begründete Trennung in mehrere Species ganz unnatürlich wäre. Der Verlauf der Seitencommissuren und die Gestalt des Schnabels stimmen bei den verschiedenen Formen im Wesentlichen überein; doch kommen an der Marmolata einzelne Stücke mit etwas kräftigerem Schnabel vor. Die Wölbungsverhältnisse variiren ziemlich

stark. Die cfr. *generosa* wird mitunter etwas dicker als die Marmolata-Exemplare und die *protractifrons* dürfte sich in dieser Hinsicht wieder mehr der *ottomana* nähern. Auch kann ich diesem Merkmal keinen sehr grossen Werth beilegen. Höchstens könnte man die Form des Wendelsteins vorläufig als „var. *incrassata* bezeichnen¹. Das letzte Merkmal, das zur Unterscheidung dienen könnte, wäre die Ausbildung des Medianseptums der kleinen Schale. Bei den mir vorliegenden Exemplaren der *protractifrons* zeigt sich da folgendes. An dem Original zu BITTNER's Fig. 19 (Taf. 31), einem jungen Individuum, ist das Septum als dünner dunkler Strich auf mehr als 3 mm Länge sichtbar. An dem erheblich älteren, in Fig. 20 dargestellten Stücke ist es kürzer, erscheint aber kräftiger. Auf dem Original zu Fig. 21, dem grössten der 3 Stücke, ist es noch kürzer, aber wieder sehr kräftig. Bei genauem Hinblicken erkennt man in seiner Fortsetzung einen dunkleren Streifen von beträchtlicher Länge. Die drei Stücke sind im Wesentlichen Steinkerne, die aber noch an den meisten Stellen von einer dünnen Faserschicht der ursprünglichen Schale überzogen sind. Sie bestehen aus hellrothem Kalke, der das Septum sehr gut erkennen lässt. Die *ottomana* dürfte, nach BITTNER's Abbildungen zu urtheilen, ähnliche Verhältnisse aufweisen. Ihr Erhaltungszustand ist mir nicht näher bekannt. Bei der cfr. *generosa* ist dieser sehr viel ungünstiger. Die Ausfüllungsmasse ist dünner dunkler Schale, wenn überhaupt erhalten, undurchsichtig weiss. Wo die Wirbelregion freigelegt ist, konnte ich auch hier ein kräftiges kurzes Septum wahrnehmen; wo dagegen die Schale den Wirbel der kleinen Klappe noch bedeckte, war nichts davon zu erkennen. Der einzige Unterschied gegen die echte *protractifrons* würde demnach sein, dass das Septum bei dieser länger wäre. Durch die Untersuchung der Marmolata-Exemplare stellte sich nun Folgendes heraus. Auch hier ist ein Medianseptum vorhanden, das ebenso lang wird, wie bei der *protractifrons*, aber nur nach Entfernung der Schale sichtbar wird. Beim Anschleifen ist es leicht zu übersehen, da es nicht weit in das Innere hineinragt (vergl. Fig. 16) und nur eine schwach firstförmige Leiste in der Medianlinie der Schale bildet. Auch an abgewitterten Exemplaren ist es daher häufig nicht mehr erhalten, und es erklärt sich, warum es mit dem Erhaltungszustande in seiner Länge und Stärke zu wechseln scheint. Unmittelbar am Wirbel ist es übrigens auch hier stets am kräftigsten entwickelt. — Nach diesen Auseinandersetzungen kann wohl kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass wirklich die 3 angeführten Formen mit einander zu vereinigen sind. — Auch die *generosa* aus dem Hallstädter Kalk, wie BITTNER zutreffend hervorgehoben hat, ist der Form vom Wendelstein (cfr. *generosa*) äusserst nahe verwandt. Da mir kein Material von dieser Art vorliegt, kann ich mir kein Urtheil über ihre Selbstständigkeit erlauben. Die *altepecta* BOECKH aus dem ungarischen Recoarokalke von Felsö-Oers steht in ihren wenig gefalteten Abänderungen (vergl. BITTNER Taf. 37, Fig. 12, 13, 15) gleichfalls der *protractifrons* sehr nahe, hat aber doch immer noch im Sinus der grossen Schale eine deutliche Falte, was bei der *protractifrons* bisher nur ganz ausnahmsweise beobachtet wurde (BITTNER, Nachtr. Taf. 4, Fig. 29 und p. 3). Ich vermüthe, da das Lager der ungarischen Form tiefer ist, dass die beiden Arten im directen Descendenzenverhältnisse stehen, halte aber bis jetzt gleichfalls die Abtrennung der *protractifrons* für richtig.

BITTNER's Beschreibung kann ich nur sehr wenig hinzufügen. — Beim Anschleifen vom Schnabel her bemerkt man, dass der Wirbel der kleinen Klappe äusserst stark umgebogen ist und Schlossfortsatz-

¹ BITTNER's Abbildung der grossen Schale ist insofern nicht ganz genau, als eigentliche Falten neben dem Sinus nicht vorhanden sind.

artig in den Raum der grossen Klappe hineinragt. Auch wenn der Schnabel abgebrochen ist, erkennt man das sehr gut (Fig. 20). Der Wulst der kleinen Klappe trägt bei sehr vielen Exemplaren eine schwache Abflachung oder Einsenkung, so dass er oft in zwei flache Falten zerlegt erscheint. In dem Sinus habe ich dagegen niemals eine entsprechende Mittelfalte wahrgenommen.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 25 zweiklappige Exemplare und 2 isolirte Klappen im oberen Thalkegel der Val di Rosalia; sämmtlich mehr oder weniger beschalt. Ausserdem bisher von der Schreyeralm, von Han Bulog in Bosnien und aus den Partnachsichten des Wendelsteins.

Rhynchonella (Norella) Rosaliae nov. sp. — Taf. III, Fig. 26.

Diese Art verhält sich der äusseren Gestalt nach zu der *Rhynchonella retractifrons* BITTNER,¹ ähnlich wie *Rh. atplecta* BOECKH zu *Rh. protractifrons* BITTNER. Sie hat auf der Brachialschale einen breiten und tiefen Sinus, der sich nach hinten allmählich verschmälert, aber bis zu dem Wirbel hinaufreicht. Der Sinus trägt zwei kurze, aber deutliche Stirnfalten. Er wird seitlich von der hochaufgeschwollenen Schale begrenzt. An der Stirne zeigen sich auch in diesen seitwärts vom Sinus gelegenen Schalentheilen kurze Falten, und zwar folgt unmittelbar auf den Sinus jederseits erst eine Falte, dann eine Furche. Da die grosse Schale der kleinen ganz genau entspricht, so haben wir auf ihr einen breiten Wulst mit 3 Fältchen, dann auf jeder Seite eine kaum wahrnehmbare schwache Einsenkung und noch eine äusserst kurze und sehr schwache Falte. Die grosse Schale hat demnach im Ganzen 5, die kleine 4 Stirnfalten. Genau habe ich diese Verhältnisse nur an einem Stücke feststellen können. Ausserdem liegt mir nur noch ein zweites, aber an der Stirn verletztes Exemplar vor, so dass ich über die Variabilität der Stirnsculptur nichts sagen kann. Die kleine Schale ist weniger gewölbt als die grosse, aber auch diese ist nicht so stark aufgebläht, dass man die Form als dick bezeichnen könnte. Die Seitencommissuren verlaufen vom Schnabel aus in einem ganz schwachen, gegen die Brachialschale hin concaven Bogen nach unten. In ihrem untersten Theile erkennt man bereits den kleinen, secundären Bogen der äussersten Stirnfalte. Der Schnabel ist viel kräftiger entwickelt als bei der *retractifrons*, dabei stark übergekrümmt, seitlich comprimirt und nach vorn spitz auslaufend. Ob in der kleinen Schale ein Medianseptum vorhanden ist oder nicht, das konnte ich nicht entscheiden, da die Schale zu dick und zu wenig durchscheinend ist, als dass man erwarten könnte, ein schwaches Septum durchschimmern zu sehen. Auch bei der vorher beschriebenen Art, deren Erhaltungszustand übereinstimmend ist, war das Septum nur nach Entfernung der Schale erkennbar. Ebenso wenig habe ich die eigenthümlichen, dreieckigen Flecke auf der grossen Schale unter dem Schnabel sehen können, die nach BITTNER für die verwandten Formen charakteristisch sind. Ich kann aber darauf keinen Werth legen, da der Erhaltungszustand nicht günstig für derartige Beobachtungen ist und da auch BITTNER angiebt, dass die callösen Verdickungen, welche als Flecken erscheinen, nicht einmal bei allen Exemplaren derselben Species in gleicher Stärke entwickelt sind. Dem äusseren Habitus nach gehört die Art zu den inversen Rhynchonellen. Dennoch kann ich, solange das Armgerüst unbekannt ist, die generische Stellung nicht als absolut gesichert bezeichnen, da ja die *Nucleatula*-Formen äusserlich recht ähnlich sind. — Die Flanken

¹ Von der Schreyeralm, und Haliluci in Bosnien.

der beiden Schalen sind schräg gegen die Commissur geneigt, Areolen sind nicht vorhanden. Die Schale ist deutlich faserig.

Masse in mm	Länge	Breite	Dicke
I	10	9,5	5
II etwas mehr als	11	11	6

Vorkommen und Erhaltungszustand: Im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. 2 zweiklappige Schalenexemplare.

Rhynchonella trinodosi BITTNER, var. **sculpta**. — Taf. III, Fig. 27.

1890. BITTNER. Brach. Taf. 32, Fig. 17—35. p. 13—16. (Hier auch die Synonyma.) Vergl. auch p. 313.

1892. — Nachtr. p. 1.

Ein einziges, aber ausgezeichnet erhaltenes Exemplar. Es unterscheidet sich von der typischen *trinodosi* im Wesentlichen nur dadurch, dass seine Sculptur stark entwickelt ist. Die Rippen sind hoch und kräftig und reichen etwas weiter zurück, als das bei den mir vorliegenden und den von BITTNER abgebildeten Stücken der Fall ist. Indessen giebt BITTNER im Text an: „Bei sehr sculpturirten Stücken reichen die drei Mittelfalten der grossen Klappe so weit gegen aufwärts, dass sie sich unter dem Schnabel vereinigen“ (l. c. p. 14). Ich kann mich infolgedessen trotz des verschiedenen Lagers nicht zu einer spezifischen Abtrennung der Form entschliessen, habe aber doch die Abweichung der äusseren Gestalt durch einen Varietätsnamen zum Ausdruck bringen wollen. In ihren Wölbungsverhältnissen stimmt die *sculpta* etwa mit der var. *minor* BITTNER. (Taf. 32, Fig. 33) überein. Sie hat zwei Falten auf dem Wulst und je drei auf den Seiten, wovon indessen die dritten nur äusserst schwach und sehr schwer zu erkennen sind. Im Sinus hat sie eine schwache Falte; darauf folgen seitwärts die beiden stärksten, fast bis zum Wirbel reichenden Falten und ausserhalb dieser noch je zwei kleinere, von denen wieder die äusseren sehr schwer wahrzunehmen sind. Die Stirnzunge ist nicht sehr hoch, der Sinus aber lässt sich bis fast zum Wirbel verfolgen. Die Schale ist faserig; in der Brachialklappe ist ein deutliches Medianseptum vorhanden¹. Der Schnabel ist klein, der Wirbel der kleinen Klappe, die, wie schon oben hervorgehoben wurde, dicker als beim Typus der Art erscheint, ist sehr stark gekrümmt und zwar gleichfalls etwas stärker, als bei der typischen *trinodosi*. Nach dieser Schilderung muss ich es jedem überlassen, ob er ebenso wie ich die vorhandenen kleinen Unterschiede nur als Varietätsunterschiede auffassen, oder aber die Marmolataform als besondere Species abtrennen will.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 1 vollständiges Schalenexemplar im oberen Thalkessel der Val di Rosalia.

¹ Das Medianseptum sah ich auch an Exemplaren von Wengen.

Familie: Terebratulidae.

Gattung: Waldheimia KING.

Waldheimia angustaeformis BOECKH. Typus und var. **elongata** mihi. — Taf. III, Fig. 29—33, vergl. auch Fig. 34.

1856. SUESS. *Waldheimia* nov. sp. in den Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch. Math.-Naturw. Classe. Bd. XIX, p. 369.

1873. BOECKH. *Waldheimia angustaeformis* n. sp. p. 172, Taf. 11, Fig. 20 a—d.

1890. BITTNER. Brach. p. 8—9, Taf. 36, Fig. 37—40.

IN der Val di Rosalia fanden sich 9 *Waldheimia*-Exemplare, die im Bau des Schnabels und des Septums mit der *W. angustaeformis* übereinstimmen. Indessen lassen sich 2 äusserlich abweichende Formtypen unterscheiden. 3 Exemplare sind breit, die 6 anderen, von denen das eine allerdings nur ein kleines Fragment ist, schmal und daher ziemlich stark verlängert. Auch Herr Dr. BITTNER, der mir seine Originale freundlichst zur Verfügung stellte, bildete 2 längere, schmalere (Fig. 37—38) und zwei breitere Exemplare (Fig. 39—40) ab. Es erscheint mir zweckmässig, diese für eine *Waldheimia* recht bedeutenden Formverschiedenheiten durch einen besonderen Varietätsnamen zum Ausdruck zu bringen. Da nun BOECKH'S Original zu der breiten Abart gehört, so fasse ich diese als Typus auf und bezeichne die andere als „var. *elongata*“. Auch die äussere Bildung des Schnabels scheint auffällig stark zu variiren. Betrachtet man nämlich die grosse Klappe von aussen, so tritt bei den meisten Stücken der Schnabel gewissermassen etwas rüsselförmig verlängert aus mehr oder weniger breiten Schultern hervor. (BITTNER'S Original zu Fig. 38¹. Meine 9 Exemplare aus der Val di Rosalia, 2 Stücke aus dem Muschelkalk von Wengen, ein Stück aus dem Wettersteinkalk). Bei anderen hingegen ist eine wesentliche Einschnürung in der Conturlinie des Schnabels nicht wahrzunehmen. (BOECKH'S Abbildung 20 a. BITTNER'S Originale zu Fig. 37, 39—40. Das von BITTNER als *W. cf. angustaeformis* beschriebene, aussergewöhnlich grosse Stück von der Nordseite der Marmolata. 2 Exemplare von Wengen, von denen das eine indessen möglicherweise doch zur *angusta* gehören könnte; ein Stück aus dem Wettersteinkalk). Die Verlängerung der Klappen geht also nicht Hand in Hand mit einer besonderen Schnabelbildung. Eine weitere Verschiedenheit besteht in der Form der Schnabelkanten. Am schärfsten ausgebildet sind sie an BITTNER'S Original zu Fig. 37, das sich auch noch durch den steil dachförmigen Abfall der grossen Schale zu beiden Seiten, sowie durch aussergewöhnlich schmale Gestalt unterscheidet. Ziemlich scharf sind sie ferner in BOECKH'S Abbildung 20 b und an einem angeschliffenen Stücke von Wengen. Dagegen sind sie an sämtlichen Marmolatastücken, an BITTNER'S übrigen Originalen und an einzelnen Stücken von Wengen mehr oder weniger abgerundet, häufig gar nicht mehr als Kanten zu bezeichnen. Leider reicht das mir vorliegende Material nicht zu eingehenden Untersuchungen des inneren Baues aus. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass die angeführten, äusserlich so verschieden aussehenden Stücke zu zwei oder mehr Arten gehören könnten. Auf der anderen Seite scheint der Umstand, dass die Unterschiede nicht regelmässig coincidiren, doch wieder für eine Zusammen-

¹ Fig. 37 ist nicht ganz genau, insofern als beim Original von hinten gesehen eine Einschnürung zu beiden Seiten des Schnabels nicht wahrnehmbar ist.

gehörigkeit aller Formen zu einer, dann allerdings sehr variablen Art zu sprechen. — Der Sinus ist bei fast allen mir vorliegenden Stücken kräftig ausgeprägt. Doch kommen auch Stücke mit sehr schwachem Sinus vor. Die Stirnzunge ist meist nur wenig entwickelt, am stärksten noch bei BITTNER's Original zu Fig. 39 und bei einem Stück von Wengen, am schwächsten an den Stücken aus der Val di Rosalia. An einzelnen Stücken von dort beobachtete ich auf der kleinen Klappe zarte, genau radial verlaufende Gefässeindrücke (vergl. Fig. 32 a).

Vorkommen und Erhaltungszustand: 9 zweiklappige Exemplare im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Sämtlich Steinkerne mit äusserst geringen Schalenresten. Ausserdem ein Exemplar von der Nordseite der Marmolata (vergl. weiterhin). 2 (? 3) Stücke aus dem unteren Wettersteinkalk der Filzwand im Karwendel und 4 (? 3) Stücke aus dem Wengener Muschelkalk (Münchener Museum). Ferner nach BOECKH und BITTNER im Recoarokalk von Köveskalla und Felsö-Oers, am Kühwieskopfe bei Prags in Südtirol. Wahrscheinlich bei Sintwag-Reutte.

Waldheimia angusta v. SCHLOTH. sp. var. **Rosaliae** mihi. — Taf. III, Fig. 35—39.

Literatur bei BITTNER. p. 7 (1890).

Zusammen mit der eben beschriebenen Art, aber in viel grösserer Zahl als diese, tritt in der Val di Rosalia eine kleine *Waldheimia* auf, die ich als eine Varietät der bekannten Muschelkalk-Art auffasse.

Dimensionen einiger Exemplare in mm.										
Länge	10	9,5	8	6	11	9,5	7,7	9,8	13,8	9
Breite	7	7,5	6	4,5	8	6,5	5,5	7,1	13,2	6,7
Dicke ¹	5	4,5	3,7	2,4	6	5,5	4,4	6,5	9,5	5,5
	die 4 abgebildeten Stücke aus der Val di Rosalia.				3 Stücke von Recoaro.			var. <i>incrassata</i> vom Wendelstein.		

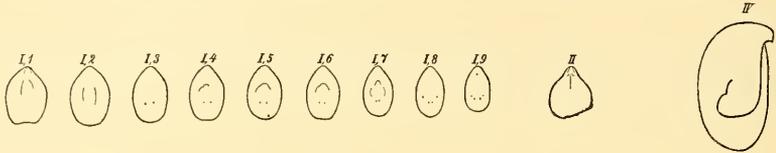
Der Quotient aus Länge und Breite ist demnach bei der var. *Rosaliae* = 1,3—1,4; bei der Form von Recoaro = 1,4; bei der var. *incrassata* BITTNER. 1—1,4.

Der Quotient aus Länge und Dicke beträgt bei der var. *Rosaliae* = 1,9—2,5; bei der Form von Recoaro 1,7—1,8; bei der var. *incrassata* BITTNER. 1,3—1,6.

Diese Zahlen geben ein ziemlich deutliches Bild von den Unterschieden, welche die 3 Formen in der äusseren Gestalt aufweisen. Das Verhältniss von Länge und Breite wechselt bei der var. *incrassata* am stärksten, kann aber bei ihr dasselbe sein, wie bei den anderen Abarten. In Bezug auf Dicke aber bilden die 3 Formen eine Reihe. In der Mitte steht die dem Typus der Art ziemlich entsprechende Form von Recoaro. Die Wendelstein-Abart ist sehr viel dicker, die Rosaliaform etwas dünner. Das hängt damit zusammen, dass bei dieser Varietät die kleine Schale stärker eingedrückt ist. Da indessen gleichzeitig die seitlichen Anschwellungen der kleinen Schale sehr viel schwächer entwickelt sind als bei dem Typus der Art und eigentlich nur in der Nähe der Seitencommissur als wirkliche Anschwellungen hervortreten, wird der Sinus so viel breiter, dass er nicht wesentlich tiefer erscheint. Das ist das wesentlichste Merkmal der Varietät. Ausserdem ist noch hervorzuheben, dass bei ihr eine eigentliche Stirnzunge fehlt. Die

¹ Etwas unter dem Wirbel der kleinen Klappe.

Wölbung der grossen Schale und die Steilheit ihres seitlichen Abfalls wechseln und liefern keine Unterscheidungsmerkmale gegenüber den anderen Abarten. Auch die Form des Schnabels ist nicht verschieden. Da indessen eigentliche Uebergänge zu dem Typus der Art fehlen, so würde ich jedenfalls die Stücke aus der Val di Rosalia als besondere Art abgetrennt haben, wenn ich mich nicht davon überzeugt hätte, dass der innere Bau vollständig mit dem der echten *angusta* übereinstimmt. Ich erhielt beim Anschleifen von der kleinen Klappe her die folgenden Bilder, die sich in keiner Weise von den bei BITTNER gegebenen (p. 7, 1890) unterscheiden, sondern etwa in der Mitte zwischen den beiden Extremen der Ausbildung stehen.



Es geht aus diesen Durchschnitten hervor, dass die Crura von den Ansatzstellen etwas schräg nach unten verlaufen und ganz unten in horizontal nach hinten gerichtete, ziemlich lange Balken umbiegen. Während diese nun bei weiterem Anschleifen längere Zeit nur punktförmige Durchschnitte liefern, tritt dann auf einmal der obere Theil der eigenthümlich geformten, aufsteigenden Schleife in die Schnittebene hinein. Ihre Gestalt ist sehr eigenthümlich und charakteristisch. Sie steht etwa in der Mitte zwischen der regelmässig rhombischen Figur in BITTNER's vierter Abbildung und der breit ausgeschweiften, durch einen abgerundet vierseitigen Aufsatz gekrönten Gestalt in BITTNER's zweiter Abbildung. Da diese beiden Abbildungen von den Exemplaren einer Varietät eines Fundortes stammen, so wird man auch der Form des Armgerüsts eine gewisse Variabilität zuschreiben müssen. Die Gestalt der Armgerüste meiner Exemplare steht aber ziemlich genau in der Mitte zwischen den beiden Extremen. Nur ist hervorzuheben, dass die aufsteigenden Aeste der Marmolataexemplare in ihrem unteren Theile eine gegen die kleine Schale concave starke Curve bilden und daher beim weiteren Schleifen als je zwei, sich allmählich nähernde Punkte im Durchschnitt erscheinen. Da sie erst nach dem Verschwinden des oberen Theiles der aufsteigenden Schleife sichtbar werden, so muss diese wieder etwas nach vorn gerichtet sein. Man würde demnach in einer Seitenansicht etwa das beistehende schematische Bild (Fig. IV) erhalten. Aus BITTNER's Beschreibung geht allerdings nicht hervor, wie sich die unteren Theile der aufsteigenden Aeste verhalten, ob sie gleichfalls eine starke Krümmung besitzen oder nicht. Indessen sind solche Einzelheiten nur bei besonders günstigem Erhaltungszustande wahrnehmbar und die Durchschnitte der horizontalen Balken sind überhaupt sehr leicht zu übersehen. Dornen habe ich an den Schleifen nicht beobachtet. Doch glaube ich darauf keinen Werth legen zu können, da ihr Sichtbarwerden wohl gleichfalls vom Erhaltungszustande abhängig ist. — In der grossen Schale werden die beiden Zahnstützen und Zähne, in der kleinen das lange Medianseptum und die Schlossplatten beim Anschleifen leicht sichtbar (Fig. II).

Die Lage der grössten Breite wechselt ebenso wie die Breite selbst. Infolgedessen schwankt der äussere Umriss zwischen langoval und abgerundet fünfseitiger Gestalt. Eine spezifische Trennung halte ich nach dem Gesagten für nicht berechtigt. Ich glaube in der var. *Rosaliae* den nächsten Verwandten des Typus der *angusta* vor mir zu haben und halte die Abweichungen der äusseren Gestalt bei der völligen

Uebereinstimmung der Athmungsorgane und inneren Stützapparate nur für Varietätsunterschiede. Wer freilich etwa die var. *incrassata* BITTN. zur Species erheben wollte, würde auch die Marmolataform dazu erheben müssen, da diese sich fast ebenso weit von der echten *angusta* entfernt.

Das Münchener Museum besitzt zwei Exemplare einer eigenthümlichen *Waldheimia* aus dem unteren Wettersteinkalk der Filzwand (Ahornboden im Karwendelgebirge). Die Form steht der *angusta* gleichfalls ausserordentlich nahe, unterscheidet sich aber sowohl von der typischen Art selbst, wie von den übrigen Abarten durch einige Merkmale in der äusseren Gestalt. Das vorhandene Material reicht zu einer Entscheidung über die spezifische Selbstständigkeit oder Unselbstständigkeit nicht aus. Ich habe das besser erhaltene Stück auf Taf. III, Fig. 39 zum Vergleiche abbilden lassen.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Etwa 100 zweiklappige, meist noch mit einigen Schalenresten versehene Exemplare im oberen Thalkessel der Val di Rosalia.

Waldheimia subangusta MÜNST. sp. — Taf. III, Fig. 40.

Literatur bei BITTNER 1890, p. 63; ausserdem noch BITTNER, ebenda p. 162 und Taf. 1, Fig. 8—9.

Von dieser Art liegen mir nur zwei kleine, aber vorzüglich erhaltene Exemplare vor, von denen das eine das Septum der grossen Klappe sehr schön durchschimmern lässt. Das Septum der kleinen Klappe ist bei beiden Exemplaren deutlich zu erkennen. Der kräftige, stark übergebogene Schnabel, der Verlauf der Commissur und der Wölbungsverhältnisse der grossen Schale sind genau wie bei der echten *subangusta* beschaffen. Die kleine Schale ist ziemlich flach und erinnert insofern etwas an die gleichfalls von St. Cassian stammende var. *opercularis* BITTN.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 2 zweiklappige Exemplare, fast ganz von Schale entblösst. Im oberen Thalkessel der Val di Rosalia.

Lamellibranchiata.

Monomyaria.

Familie: Spondylidae.

Gattung: *Terquemia* TATE.

Terquemia* cfr. *difformis SCHLOTH. sp. — Taf. IV, Fig. 1, vergl. auch Fig. 2—3.

Das vorliegende einzige Exemplar trägt nur noch wenige Schalenreste. Es lassen sich etwa 15 unregelmässig geformte Rippen zählen, von denen die meisten bereits in der Gegend der Anwachsstelle ausgebildet sind, andere erst weiter nach aussen secundär eingeschaltet werden. Alle sind zwar deutlich, aber nicht sehr kräftig und anscheinend abgerundet, nicht scharf. Doch ist es wahrscheinlich, dass dies wenigstens theilweise auf dem Erhaltungszustand beruht. Von der *decemcostata* unterscheidet sich mein Exemplar schon durch die grössere Anzahl der Rippen bei verhältnissmässig geringen Dimensionen (unter

15 mm Länge und Höhe). Auch mit den übrigen Arten des deutschen Muschelkalkes, insbesondere den von GIEBEL beschriebenen, stimmt sie nicht überein. Am besten passt sie zu der von SCHLOTHEIM aufgestellten „*crista difformis*“, die freilich in Schalenexemplaren schärfere Rippen hat. Berücksichtigt man aber den Erhaltungszustand meines Stückes, so kann das kaum als Gegengrund gegen die Identificirung angesehen werden. Immerhin kann ich die Bestimmung nicht als absolut sicher bezeichnen und habe die Form deshalb als „cfr. *difformis*“ aufgeführt. Von Esino aber liegen im Münchener Museum zwei Stücke von *Terquemia* mit der Etiquette „Piz Cainallo“ bei Esino, die ich mit Sicherheit auf die echte *difformis* beziehen zu können glaube. Das kleinere Exemplar von weniger als 10 mm Länge und Höhe hat bereits 10 kräftige Rippen. Das grössere, nicht ganz vollständig erhaltene hat 13 Rippen bei einer Höhe von noch nicht 15 mm. Alle diese Rippen sind kräftig und hoch. Ich bilde die beiden Stücke zum Vergleich ab.

Vorkommen: Im oberen Thalkessel der Val di Rosalia, auf der Südseite der Marmolata.

Familie: **Limidae.**

Gattung: **Lima** BRUGUIÈRE.

Lima (Radula) Skuphi nov. sp. — Taf. IV, Fig. 4.

Wo die oberste Schalenlage erhalten ist, findet man eine äusserst feine, nur mit der Lupe wahrnehmbare netzförmige Verzierung, die durch radiale und concentrische zarte, erhabene Linien hervorbracht sind. Wo dagegen die oberste Schalenlage fehlt, sind fast nur noch radiale Linien wahrzunehmen, und auch diese sind erheblich schwächer. Diese Oberflächensculptur allein trennt unsere Art bereits vollständig von allen anderen Triasformen und veranlasste mich, sie zu benennen, obwohl nur eine linke Klappe vorliegt. Aber auch in der äusseren Gestalt unterscheidet sie sich immer noch wesentlich von den anderen Formen. Sie hat etwa 14 Rippen, die oben nur schwach gewölbt sind. Gegen den Wirbel hin verlieren die Rippen nicht nur an Breite, sondern auch an Höhe. Die Einsenkungen zwischen den Rippen sind niemals Flächen, sondern immer nur Linien. An einer Stelle schaltet sich zwischen zwei grössere Rippen eine feinere ein. Die linke Klappe ist sehr flach. Die beiden Ohren sind nicht ganz vollständig erhalten, dürften aber nur geringe Dimensionen erreicht haben.

Vorkommen: Eine linke Klappe im oberen Thalkessel der Val di Rosalia, auf der Südseite der Marmolata.

Lima sp. — Taf. IV, Fig. 5.

Form aus der Verwandtschaft der *Lima striata* SCHLOTTH. sp. Da nur ein Steinkern der linken Klappe vorliegt und da ferner nur das hintere Ohr einigermaassen erhalten ist, so musste die Bestimmung unterbleiben. Der Apicalwinkel beträgt ungefähr 90°. Der vordere Abfall der Schale ist steil. Die Zahl der Rippen ist etwa 30 bei einer Höhe von ungefähr 15 mm. Sie scheinen, soweit sich das ohne Kenntniss der Schale vermuthen lässt, nicht scharf dachförmig, sondern gerundet gewesen zu sein, sind aber höher und steiler als bei *L. Skuphi*. Die Furchen zwischen ihnen sind in einiger Entfernung vom Wirbel fast ebenso breit, als die Rippen selbst. Es wäre nicht ausgeschlossen, dass unser Stück zur *Lima striata* selbst gehörte.

Bemerkungen über verwandte Formen:

Von den 5 von MATHÉRON (Recherches paléontologiques dans le midi de la France, Novembre 1878. Première partie. Pl. A. 1 Fig. 6—10) abgebildeten „neuen“ *Lima*-Arten aus dem südfranzösischen Muschelkalk gehören 3, nämlich *Lima „telonensis“*, *Lima „provincialis“* und *Lima „Renevieri“* ganz entschieden zu *Lima striata*. Bei *Lima Terquemi* (l. c. Fig. 10) bin ich zweifelhaft. Denn das auf der hinteren Seite neben dem Schlossrande befindliche, feinberippte und ziemlich scharf von der übrigen Schale getrennte Feld scheint allerdings für die Zugehörigkeit zu einer neuen Art zu sprechen. Erinert man sich aber der Thatsache, dass bei *Lima lineata* sehr häufig ein Feld der Schale durch besonders dichtstehende Rippen ausgezeichnet ist, ohne dass irgend jemand daran denkt, aus solchen Exemplaren eine besondere Species zu machen, so wird man wohl auch *L. Terquemi* MATHÉRON höchstens für eine Varietät der *striata* halten können. *Lima Jauberti* (l. c. Fig. 8) ist, wenn überhaupt richtig dargestellt, wohl kaum eine *Lima*, da sie in der Abbildung einen Apicalwinkel von etwa 140° besitzt. Leider fehlt, soweit mir bekannt, der Text der betreffenden Abhandlung, da der Autor vor ihrer Vollendung starb. Eine Entscheidung kann daher nur durch die Untersuchung der Originale herbeigeführt werden. In dem Münchener Museum liegen eine ganze Reihe von Limen aus dem Muschelkalk von Toulon, die sämtlich zu der echten *Lima striata* gehören. Auch bei den übrigen von MATHÉRON abgebildeten Fossilien aus dem südfranzösischen Muschelkalk sind alle zufälligen und unwesentlichen Abweichungen zur Abtrennung neuer Arten benutzt worden, so dass nur wenige seiner zahlreichen neuen Species aufrecht zu halten sein dürften.

Familie: **Pectinidae.**Gattung: **Pecten** KLEIN.

Pecten discites SCHLOTH. sp. — Taf. IV, Fig. 24—26 und 20—23.

Synonyma vergl. unter „*Pecten discites* SCHLOTH. sp.“ beim Fundort der Nordseite.

In den Brachiopodenbänken der Val di Rosalia fand ich eine Anzahl von Bruchstücken eines glatten Pecten, den ich von *Pecten discites* nicht unterscheiden kann. Feine und gröbere, concentrische Anwachsstreifen sind stellenweise wahrzunehmen. An einigen Stücken erkennt man auch die eigenthümlich radial divergente Schalenstructur, die der *Pecten discites* mit vielen anderen triadischen und besonders jurassischen Pectenarten gemeinsam hat. Die Ohren scheinen ziemlich gleichmässig entwickelt gewesen zu sein. Der Schlosswinkel beträgt etwa 100°. Die Wölbung ist nicht sehr gross.

Vorkommen: Oberer Thalkessel der Val di Rosalia. 9 Bruchstücke von Schalenexemplaren.

Pecten Rosaliae nov. sp. — Taf. IV, Fig. 27.

Etwas ungleichseitige Form, von der vorläufig nur eine gut erhaltene rechte Klappe vorliegt. Die beiden Ohren sind scharf von dem Körper der Klappe abgesetzt und liegen erheblich tiefer als der spitze Wirbel. Das hintere Ohr ist etwas verletzt, scheint aber ziemlich gross gewesen zu sein; das vordere ist ähnlich gestaltet, wie bei dem auf Taf. IV, Fig. 19 abgebildeten¹ Exemplare von *Pecten inornatus*. Die Schale ist durch regelmässige, etwas entfernt stehende, concentrische Wellen verziert, was der Art eine gewisse

¹ Leider sehr schlecht!

Aehnlichkeit mit *Pecten concentricestriatus* HOERNES aus dem Hallstädter Kalke gibt. Doch ist diese Aehnlichkeit nur eine äusserliche und dürfte kaum einer wirklichen Verwandtschaft entsprechen. Was unsere Form nun aber von allen mir bekannt gewordenen Triasarten unterscheidet, das ist ihre eigenthümliche feine Oberflächenverzierung. Die ganze Schale nämlich und zwar sowohl die erhöhten Wellen, wie die zwischen ihnen liegenden Thäler, ist von kleinen, mit dem blossen Auge noch deutlich wahrnehmbaren Wärzchen bedeckt. Diese stehen auf dem grössten Theile der Oberfläche in Quincunx. Auf der rechten Seite aber sind sie etwas radial verlängert und schaaren und ordnen sich derart, dass sie eine besonders bei seitlicher Beleuchtung sehr deutliche Radialverzierung bilden. Hingegen sind sie auf den beiden Ohren und theilweise, wenn auch weniger deutlich, auch auf der linken unteren Seite in concentrischer Richtung verlängert. In wie weit diese Ausnahmen von der regelmässigen Quincunxstellung gesetzmässig sind, vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls aber ist die beschriebene Sculptur so charakteristisch, dass man jedes noch so kleine Bruchstück einer rechten Klappe unserer Art leicht wieder erkennen wird. Wie die linke Klappe beschaffen war, ist vorläufig ganz unbekannt. — Zu bemerken ist nur noch, dass auf der hinteren Seite der Klappe vor der Furche, welche das Ohr vom Körper der Klappe trennt, eine zweite, weniger tiefe Furche vom Wirbel schräg nach unten zieht, ähnlich wie das bei *Pecten discites* bald nur hinten, bald auf beiden Seiten vorkommt.

Vorkommen: Eine rechte Klappe im oberen Thalkessel der Val di Rosalia.

Pecten ¹ (?) **Albertii** GOLDF. sp., var. **Fassaensis** mibi. — Taf. IV, Fig. 34.

Eine isolirte Klappe von 8,5 mm Durchmesser bei kreisrunder Gestalt. Die Ohren sind leider so verletzt, dass sich ihre Form nicht feststellen lässt. Die Art der äusserst feinen Berippung stimmt sehr gut mit GIEBEL's Beschreibung der feinrippigen Varietät der *Albertii* von Lieskau überein, insbesondere zeigt auch das Marmolatastück den unregelmässigen Verlauf der ziemlich gleichstarken radialen Rippen an den Stellen, wo sie mit der Wachsthums-Sculptur zusammentreffen. Wo die Schale gut erhalten ist, da sind die radialen Rippen stärker entwickelt und von der concentrischen, noch viel feineren Verzierung ist nur wenig zu sehen. Wo die Schale aber etwas abgewittert ist, da wird die radiale Sculptur etwas schwächer, die concentrische etwas stärker, was wieder recht gut mit v. ALBERTI's Angaben (1864, p. 71) stimmt. Ich würde infolgedessen mein Exemplar ohne Einschränkung als *Pecten Albertii* bezeichnet haben, wenn ich nicht bei der Untersuchung zahlreicher Stücke des Münchener Museums aus dem deutschen Muschelkalk gefunden hätte, dass die Berippung bei diesen doch stets kräftiger ausgebildet zu sein scheint. Ich habe es infolgedessen vorläufig als besondere Varietät des *Albertii* aufgeführt. Am besten stimmt es mit NÖTLING's Abbildung 2 auf Taf. 14 (1880, l. c. p. 25) überein, die nach einem Exemplar aus dem deutschen Wellenkalk angefertigt ist.

Vorkommen: Oberer Thalkessel der Val di Rosalia in den Brachiopodenbänken.

¹ Ich führe diese Form, deren generische Bestimmung als „*Monotis*“ mir vorläufig nur sehr unsicher begründet zu sein scheint, bei *Pecten* auf, halte es aber für das Wahrscheinlichste, dass sie weder zu *Pecten* noch zu *Monotis* gehört, sondern eine gesonderte Gruppe repräsentirt.

Pecten Seebachi nov. sp. — Taf. IV, Fig. 28—29.

Mir liegen 2 kleine Exemplare vor, die mit grosser Wahrscheinlichkeit zu *Pecten* zu stellen sind. Das eine besitzt zwei kräftige Ohren von annähernd gleicher Grösse und Gestalt. An dem anderen sind Ohren nicht erhalten. Auch ist es vielleicht etwas schief als das erste. Doch stimmt die Sculptur der Stücke so vollständig überein, dass ich glaube, dass sie zu derselben Species gehören und nur etwa verschiedene Klappen sind. Die Verzierung ist äusserst charakteristisch. Sie besteht aus weit entfernten, äusserst feinen, aber immerhin noch mit blossen Auge erkennbaren, erhabenen Radiallinien und einer nur mit der Lupe sichtbaren, noch viel feineren, concentrischen Streifung, welche auf gut erhaltenen Schalenstellen eine feine Gitterung hervorbringt. Der untere Rand ist an beiden Stücken verletzt; doch erkennt man, dass der Umriss dreiseitig mit abgerundeter Basis gewesen sein dürfte. Der Schosswinkel beträgt bei dem mit Ohren versehenen Stück nicht ganz 90°; bei dem anderen scheint er noch etwas geringer zu sein. Beide Exemplare sind im Verhältniss zu ihrer Grösse sehr kräftig gewölbt.

Vorkommen: Im oberen Thalkessel der Val di Rosalia.

Pecten stenodictyus¹ nov. sp. — Taf. IV, Fig. 30—33.

? 1886. POLIFKA; *Pecten cisloneensis* POL. p. 603, Taf. 8, Fig. 11.

Die vorliegende Art gehört zu jener *Pecten*-Gruppe, die durch gleichzeitige radiale und concentrische Berippung eine eigenthümlich gegitterte Oberfläche erhält. Sie hat in Ablagerungen gleichen oder wenig verschiedenen Alters eine ganze Reihe von verwandten Formen, deren Unterschiede im Folgenden auseinander gesetzt werden sollen. Sie ist stark ungleichklappig, hat eine kräftig gewölbte linke und eine fast ganz flachdeckelförmige rechte Klappe. An dieser befindet sich unter dem vorderen, eigenthümlich gestalteten Ohre ein deutlicher Byssusausschnitt. Die Form des hinteren rechten Ohres ist unbekannt. Die linke Klappe scheint zwei gleichmässig entwickelte, abgesetzte Ohren besessen zu haben. Sie ist ungefähr gleichseitig, während die rechte Klappe schief ist (vergl. Taf. IV, Fig. 32—33). Die Verzierung besteht aus radialen und concentrischen Rippen, von denen die radialen in 2—3 Systemen von ungleicher Stärke angeordnet sind, während die concentrischen sämmtlich gleich stark sind. Die linke Klappe dürfte ungefähr 20 primäre, 20 secundäre und 40—80 tertiäre Rippen haben, die ausnahmslos selbständig, nie durch Spaltung entstehen. Auf der rechten Klappe scheinen fast immer nur zwei Rippensysteme zu existiren, die ziemlich regelmässig mit einander alterniren. Ihre Gesamtzahl dürfte etwa gleich gross sein, wie bei der linken Klappe. Wo die oberste Schalenlage erhalten ist, da sind die Zwischenräume zwischen den Rippen nur sehr selten und zwar in grosser Entfernung vom Wirbel breiter als die Rippen selbst. Auch die zarteren concentrischen Rippen folgen einander in äusserst geringen Abständen. Es entsteht infolgedessen ein sehr zierliches Netz, das, wie später gezeigt werden wird, durch die enge Stellung seiner Maschen einen Unterschied gegen andere verwandte Species begründet. Das an einem Exemplar erhaltene vordere Ohr der rechten Klappe trägt anscheinend nur die concentrischen Rippen. Dagegen nahm ich an einem ganz kleinen Jugendexemplar einer linken Klappe, die keine concentrische Verzierung aufweist, auch auf den Ohren nur eine radiale Berippung wahr. Doch ist es nicht absolut sicher, ob das betreffende Stück wirklich zu derselben Art gehört. Hin-

¹ στενός = eng, δικτυον = Netz.

sichtlich des Umrisses verweise ich auf die Abbildungen, Taf. IV, Fig. 30 und 32. Obwohl mir kein einziges zweiklappiges Exemplar der Art vorliegt, so kann ich doch nicht daran zweifeln, dass die beschriebenen isolirten linken und rechten Klappen wirklich zu derselben Art gehören. — Bemerken will ich noch zum Schlusse, dass bei Abblätterung der äusseren Schalenlagen zuerst die concentrische und dann die radiale Verzierung verschwindet, so dass es eine Erhaltungsart gibt, in der unsere Form scheinbar nur eine radiale Sculptur besitzt. Die concentrischen Rippen biegen sich an einigen Exemplaren beim Zusammentreffen mit den radialen etwas gegen den Wirbel hinauf; bei anderen verlaufen sie gerade über sie hinweg. In beiden Fällen entstehen zarte, knotenartige Anschwellungen auf den radialen Rippen, die gewöhnlich auch nach der Abwitterung der concentrischen Lamellen noch erkennbar bleiben. Zur Abtrennung einer besonderen Art oder auch nur Varietät scheint mir diese Verschiedenheit nicht auszureichen.

Vorkommen: Eine grössere Anzahl von mehr oder weniger vollständigen Fragmenten isolirter Klappen im oberen Thalkessel der Val di Rosalia; zusammen mit *Spirigera Stoppanii*.

Bemerkungen über verwandte Arten:

Pecten Ciampini STOPP. (STOPPANI 1858—60, p. 99, Taf. 20, Fig. 10—11 v. SEEBACH 1862, p. 25) steht, wie STOPPANI und v. SEEBACH hervorhoben, dem *Pecten reticulatus* sehr nahe. Ob er wirklich damit identisch ist, wie v. SEEBACH vermuthete, scheint mir aber doch noch sehr zweifelhaft zu sein. Im Text gibt STOPPANI nämlich als Zahl der Rippen 90—100 an, während der *reticulatus* nach v. SEEBACH selbst 22—28 grobe und also vielleicht 50—60 Rippen überhaupt hat. STOPPANI'S Abbildung würde allerdings auch nicht auf eine grössere Anzahl schliessen lassen. Ausserdem hat der *Ciampini* auf dem einen Ohr kräftige radiale Rippen, die dem *reticulatus* nach v. SEEBACH und v. ALBERTI fehlen.

Pecten reticulatus BRONGN. (BRONGNIART, Tabl. 421 nach BRONN, Index palaeontologicus. Abth. I, p. 931. — v. SCHLOTHEIM, *Ostracites Pectinites reticulatus*. 1820. Petrefactenkunde, p. 221—222 und 1823, Nachträge II, p. 111, Taf. 35, Fig. 4. — GOLDFUSS 1834—40, Petrefacta Germaniae, II. *Pecten reticulatus* SCHLOTH., p. 43, Taf. 89, Fig. 2. — DUNKER 1851. Palaeontographica p. 288—289. — v. SEEBACH 1862, p. 24—25. — v. ALBERTI 1864, p. 72, Anm. 2. — GIEBEL 1856, p. 23. — STOPPANI 1858—60, p. 99. — NOETLING 1880, p. 23 — ferner bei ECK, ROEMER, SANDBERGER und anderen). Bei SCHLOTHEIM und GOLDFUSS ist die linke gewölbte Klappe abgebildet. DUNKER hatte gleichfalls nur drei unvollständige Stücke der linken Klappe zur Verfügung. Er sagt (p. 289, l. c.): „Nach dem Habitus dieses vollständigen Exemplares¹ zu schliessen, gehörte diese Art zu den ungleichklappigen Kamm-Muscheln, deren rechte flachere Schale an einem Ohre einen Ausschnitt hat.“ Insofern scheint also der *reticulatus* mit dem *stenodictyus* übereinzustimmen. Er unterscheidet sich aber von ihm durch die erheblich grössere Stärke und den weiteren Abstand seiner Rippen, wie aus GOLDFUSS' und SCHLOTHEIM'S Abbildungen, sowie aus 2 mir vorliegenden Stücken der Würzburger Gegend mit Sicherheit hervorgeht. Ferner soll der *reticulatus*, wie schon oben hervorgehoben, glatte Ohren haben, während meine Form ebenso wie der *Ciampini* ganz deutlich sculptirte Ohren besitzt. Dennoch dürfte der *reticulatus* als einer der nächsten Verwandten des *stenodictyus*

¹ Nämlich des von GOLDFUSS abgebildeten.

anzusehen sein. Bemerken möchte ich noch, dass das Münchener Museum ein Bruchstück eines *Pecten* von St. Cassian besitzt, der entweder zum *reticulatus* gehört oder ihm doch ausserordentlich ähnlich ist.

Pecten Schröteri GIEBEL (GIEBEL 1856, p. 23—24, Taf. 2, Fig. 12 — v. SCHAUROTH 1859, p. 29 — *Pecten Albertii*. — v. SEEBACH 1862, p. 25. — v. ALBERTI 1864, p. 72, Anm. 1). Der *Pecten Schröteri* ist nach GIEBEL dem *Pecten Margheritae* v. HAUER sehr ähnlich, scheint sich mir aber, nach der Abbildung zu urtheilen, ganz abgesehen von den von GIEBEL angegebenen Differenzen, auch durch erheblich zahlreichere und gedrängter stehende Rippen von diesem zu unterscheiden. Er hat danach gleichfalls eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit der Marmolataform. Doch stimmt GIEBEL's Abbildung nicht recht mit seiner Beschreibung überein. In dieser werden scharfe concentrische Linien hervorgehoben. In der Abbildung aber ist nichts davon zu erkennen. Infolgedessen kann ich mir vorläufig kein Urtheil über diese Form erlauben. Doch halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass er, wie schon SEEBACH andeutet, zu *Pecten reticulatus* gehören könne.

Pecten Margheritae v. HAUER (v. HAUER 1850, p. 122, Taf. 21, Fig. 13a, b. — non BENECKE. Ueber Trias und Jura in den Südalpen 1866, p. 30). Diese Form unterscheidet sich von allen besprochenen durch die geringe Anzahl und weite Entfernung der radialen und concentrischen Rippen. Doch muss ich hervorheben, dass die Marmolataexemplare, wenn sie stark abgewittert sind, ebenso aussehen können, dass also die Unterschiede nur dann zur Trennung berechtigen, wenn v. HAUER's Original ein nicht abgewittertes Stück war. Das Niveau des *Pecten Margheritae*, der „aus Crinoidenkalk des Sasso della Margherita“ stammt, ist nicht sicher bekannt. v. HAUER selbst (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1867, p. 182) glaubt, dass der betreffende Kalk „der oberen Trias und zwar den Esinokalksteinen“ angehöre. Es ist aber wohl nicht ganz sicher, ob er nicht vielleicht dem Mendoladolomit gleichalterig sein könnte und demnach älter als der Marmolatakalk wäre. Die Diploporen bezeichnete man ja damals ganz allgemein als „Crinoiden“.

Pecten subalternans D'ORB. (= *Pecten alternans* MÜNSTER) dessen Original mir vorliegt, hat viel höhere und schärfere Radial-Rippen und viel schwächere concentrische Rippen, so dass er dem blossen Auge kaum als gegittert erscheint. Auch ist die Zahl der Rippen eine erheblich geringere, so dass er in dieser Beziehung dem *Pecten Margheritae* ähnlich wird.

Pecten cisonensis POLIFKA (1886, p. 603, Taf. 8, Fig. 11) scheint dem *stenodictyus* sehr nahe zu stehen. Ja es ist nicht ausgeschlossen, dass er mit diesem zusammenfällt. Leider sind aber POLIFKA's Abbildungen (vergl. Taf. 8, Fig. 12, 13, 14 und BITTNER-Brachiopoden d. alp. Trias Taf. 29, Fig. 32—34) anscheinend sehr wenig zuverlässig und auch der Text ist meist nicht so vollständig, dass eine sichere Identificirung der Arten möglich ist. Nach der Abbildung zu urtheilen, ist sein Original eine linke Klappe. Sie unterscheidet sich von der in dieser Arbeit auf Taf. IV, Fig. 30 abgebildeten linken Klappe durch ihren 3seitigen Umriss. Auch wird im Text angegeben, dass von einer „Streifung der Ohren auf dem Steinkern nichts wahrzunehmen“ ist, während bei meiner Form die Ohren verziert sind. Ueber die Form und Wölbung der rechten Klappe ist bei *Pecten cisonensis* nichts bekannt. Eine Identificirung mit dem *stenodictyus* kann ich daher nicht vornehmen, es ist sogar nicht unmöglich, dass der *cisonensis* den anderen, besprochenen Formen näher steht, als der Marmolata-Art.

Pecten mysiacus BITTNER (BITTNER 1891. Triaspetrefacten von Balia, p. 110, Taf. 2, Fig. 7—8) ist in der äusseren Gestalt und den Wölbungsverhältnissen ähnlich, besitzt aber keine concentrischen Rippen,

sondern nur Anwachsstreifung. Noch weiter entfernt sich der diesem verwandte *Pecten Valoniensis* DEFR. aus den Kössener Schichten.

Gattung: Halobia BRONN (Daonella MOJS.)¹

Halobia Lommeli WISSMANN. — Taf. V, Fig. 3.

Diese, weiterhin in dieser Arbeit auch aus dem weissen Kalk von der Nordseite beschriebene Art wurde in einem ziemlich grossen bestimmbareren Exemplar auch in dem dunklen Marmolatakalk der Val di Rosalia aufgefunden. Auch hier hat die Abwitterung das Stück ziemlich arg mitgenommen, dennoch glaube ich nach eingehender Vergleichung mit grossen Exemplaren aus Wengener Schichten seine Identität mit der echten *Lommeli* mit Sicherheit behaupten zu können und gebe seiner grossen geologischen Wichtigkeit wegen eine Abbildung davon. Auf der Rückseite des Gesteinsstückes befindet sich noch ein innerer Abdruck eines zweiten, aber schlechter erhaltenen *Halobia*-Individuums, das wahrscheinlich gleichfalls zu derselben Art gehört, aber nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden kann.

Vorkommen: In einem losen Block zusammen mit *Halobia parthanensis* in der Val di Rosalia, etwas unterhalb des Brachiopoden-Fundortes. Obwohl keine Brachiopoden darin vorkommen, dürfte das Stück seiner Gesteinsbeschaffenheit nach doch jedenfalls aus Marmolatakalk und nicht aus tieferen Schichten stammen. Andere Fundorte vergl. bei der Beschreibung der *H. Lommeli* vom Fedaiagehänge.

Bemerkungen über die Halobien des Esinokalkes.

Das Münchener Staatsmuseum besitzt zwei von Halobien erfüllte Gesteinsstücke von der „Alpe di Prada am Mte. Croce bei Esino“, die aus echtem Esino-Dolomit stammen. Die Halobien sind von der *Lommeli* verschieden und gehören sämtlich einer neuen Art an. Es ist das wohl die bereits von BENECKE (Grignagebirge, p. 234) erwähnte „*Daonella* von Costa di Prada“, die sowohl BENECKE, wie v. MOJSISOVICs für neu hielten. Da diese Muschel ein gewisses Interesse hat, so habe ich sie bei dieser Gelegenheit abbilden lassen und werde sie im Folgenden kurz beschreiben. Ich bezeichne sie als *Halobia esinensis* (vergl. Taf. IV, Fig. 47—49 u. V, Fig. 1). Der äussere Umriss ist nicht vollständig erhalten; und auch Anwachsstreifen sind so gut wie gar nicht zu erkennen. Immerhin aber scheint die *esinensis* etwas länger zu sein als die *Lommeli*. Der Hauptunterschied gegenüber dieser Form besteht in der Art der Berippung. Die Furchen zwischen den Rippenbündeln sind schon in ganz geringer Entfernung vom Wirbel viel breiter, als ich dies bei irgend welchen noch so grossen Exemplaren der *Lommeli* je beobachten konnte, obwohl ich ein sehr reiches Material daraufhin prüfte. Auch die Zahl der tiefen Furchen ist viel grösser als bei der *Lommeli*, womit dann wieder zusammenhängt, dass die Rippenbündel weniger breit sind, als bei dieser. Nicht nur die Rippen, sondern auch die Hauptfurchen selbst weisen im Grunde eine secundäre Furchung, bezw. Berippung auf, wie sie bei der *Lommeli* nicht vorkommt. Die Furchen scheinen ihre grösste Breite etwa im fünften Sechstel der Schale, von vorn gerechnet, zu erreichen.

Die einzelnen Rippenbündel liegen nicht genau im gleichen Niveau über der Symmetrieebene der Muschel wie bei der *Lommeli*, sonder bald höher, bald niedriger. Der Wirbel ist nur schwach gewölbt.

¹ Hinsichtlich meiner Auffassung dieses Genus vergl. die Beschreibung der Halobien von dem Fedaiagehänge der Marmolata.

Ausser den beiden Stücken mit der eben beschriebenen Art befindet sich im Münchener Museum auch noch ein Gesteinsstück mit zahlreichen grösseren Fragmenten der echten *Lommeli*. Die Etikette trägt die Bezeichnung: „Unterer Esinokalk. Val di Scalve“. Es ist von LEPSIUS geschenkt, von MOJSISOVICS selbst als *Lommeli* bestimmt und bei LEPSIUS (1878, p. 356) aufgeführt. Auch ich kann nicht daran zweifeln, dass die betreffende Halobie wirklich zur *Lommeli* gehört. Sie stimmt mit den Marmolatastücken auch darin genau überein, dass die Furchen nicht so breit und tief sind, wie bei der *Lommeli* der Tuffbildungen, und dass die secundären Furchen sich erst in grösserer Entfernung vom Wirbel tiefer einschneiden. Ob STOPPANI's Abbildung (Taf. 19, Eig. 6) sich wirklich auf die echte *Lommeli* oder auf die *esinensis* oder endlich auf noch eine andere Form bezieht, das wird sich nur durch Untersuchung des Originales feststellen lassen. Unmöglich ist es keineswegs, dass er wirklich die echte *Lommeli* hatte. Sollte das aber auch nicht der Fall sein, so würde man ihm dennoch keinen Vorwurf daraus machen können, da man damals überhaupt alle möglichen Halobien als „*Lommeli*“ zu bezeichnen pflegte. v. MOJSISOVICS gibt (vergl. BENECKE: Grignagebirge, p. 234) an, die echte *Lommeli* bei STOPPANI in Mailand gesehen zu haben. Es liegt daher wohl kein Grund vor, an ihrem Auftreten im Esinokalke bei Esino selbst zu zweifeln.

Halobia parthanensis SCHAFH. sp. (= *tyrolensis* Mojs.) — Taf. V, Fig. 5.

(Vergl. auch die Beschreibung der *H. parthanensis* vom Fedaiagehänge.)

Auf demselben Gesteinsstücke, wie die vorher beschriebene *H. Lommeli* aus der Val di Rosalia sind auch mehrere Exemplare der *H. parthanensis* entblösst. Obwohl sie unvollständig sind, kann doch kein Zweifel über ihre Zugehörigkeit zu der *parthanensis* bestehen. Die Exemplare sind grösser als die von der Nordseite der Marmolata, ihre Rippen nicht wesentlich gröber, aber etwas flacher. Dreitheilung der Rippen wurde beobachtet.

Vorkommen: Vergl. das vorher bei *H. Lommeli* auf p. 114 Gesagte.

Halobia cassiana Mojs. sp. — Taf. V, Fig. 9—10.

In den Brachiopodenschichten der Val di Rosalia fand ich zusammen mit den vorher beschriebenen *Spiriferina*- und *Spirigera*-Arten mehrere Exemplare der „karnischen“ *Halobia cassiana*, bezw. einer Form, die ich von dieser nicht unterscheiden kann. Sie mag vielleicht etwas mehr Rippen haben als die typische *cassiana* und sich insofern der *Halobia Rächthofeni* nähern; doch habe ich bei der Untersuchung zahlreicher Stücke dieser und der *cassiana* von St. Cassian keine rechte Grenze zwischen den beiden Formen finden können. Auch zwischen der *cassiana* und der *styriaca* sollen nach v. MOJSISOVICS (1874 A., p. 10) Uebergänge vorkommen. Ich halte es daher für nicht unberechtigt, wenn man alle 3 als Varietäten einer Art auffassen würde. — Die Stücke aus der Val di Rosalia stehen aber jedenfalls dem, was man als *H. cassiana* zu bezeichnen pflegt, am nächsten.

Vorkommen: 3 Exemplare und 1 Abdruck im oberen Thalkessel der Val di Rosalia. Ausserdem nach v. MOJSISOVICS in den obersten Cassianer Schichten und in den Schichten mit *Lobites ellipticus* am Röthelstein bei Aussee. Ausserdem nach ROTHPLETZ in „Cassianer Schichten von Mittenwald im Karwendelgebirge“ und im Wettersteinkalk der Zugspitze. Nach GEMMELLARO (1882, p. 19) in einer breitrippigen

und deshalb als *styriaca* bezeichneten Varietät in der „Montagna della Madonna della Scala presso Palazzo Adriano“ in Sicilien. Endlich gleichfalls nach ROTHPLETZ in der Trias von Rotti.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass *Halobia cassiana* bereits die zweite Halobienart ist, die der Hallstädter Kalk mit dem Wettersteinkalk bezw. Marmolatakalk und Esinokalk gemeinsam hat. Da bekanntlich v. MOJSISOVICs selbst gerade den Halobien ebenso wie den Cephalopoden eine sehr geringe Art-dauer zuschrieb (1874 A. p. 34), auf der anderen Seite aber jetzt (1892. Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. der Wissensch., p. 769—780) den Hallstädter Kalk über die Raibler Schichten stellt, so bedauere ich es sehr, dass der zweite Theil des „Gebirges um Hallstadt“ noch nicht erschienen ist, da in diesem die Gründe für die trotz so grosser Widersprüche erfolgte Meinungsänderung zu erwarten sind.

Gattung: *Gervilleia* DEFANCE.

Gervilleia (? *Hoernesia*) *leptopleura*¹ nov. sp. — Taf. V, Fig. 11—13.

Diese Form steht der *G. costata* v. SCHLOTH. sp. so nahe, dass ich lange schwankte, ob ich sie nicht bloss als Varietät dieser Art beschreiben sollte. Nach sorgfältiger Untersuchung zahlreicher Stücke der echten *costata* aus Deutschland und Recoaro habe ich mich aber doch zu einer specifischen Abtrennung entschlossen, da mir mehrere Differenzen constant vorhanden zu sein scheinen. Die *leptopleura* bleibt in den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren stets recht klein. An dem grössten Stück beträgt die Entfernung von dem Wirbel bis zum Ende des gewölbten Schalentheiles nur 16 mm. Der Winkel, den die Axe der Muschel mit dem Schlossrand bildet, ist viel geringer als bei der *costata*. Er beträgt ziemlich constant ungefähr 20°. Da ausserdem noch der gewölbte Schalentheil meist etwas weniger breit ist als bei der deutschen Form, so ist der Umriss ein wesentlich verschiedener. Die Länge übertrifft die Höhe (Breite) fast um das Doppelte. Die Form des vorderen Ohres scheint nicht wesentlich verschieden zu sein; aber das hintere Ohr ist viel kleiner und kürzer, wenn auch in seiner Gestalt nicht weniger variabel als das der *costata* (vergl. Taf. V, Fig. 14). Da die Schale jenseits der concentrischen Anwachsstreifen stets etwas tiefer liegt, so bilden diese zarte, aber mehr oder weniger scharfe, concentrische Rippen. Die Zahl der Rippen ist etwas variabel; ihr Abstand aber constant für dasselbe Individuum, er schwankt zwischen 1 und etwas weniger als $\frac{1}{2}$ mm. Die Stücke von Recoaro stehen fast immer durch die schlanke Gestalt des gewölbten Schalentheiles unserer Form etwas näher, als die deutschen Stücke. Doch verhalten sie sich in Beziehung auf die Form des hinteren Ohres wie diese.

Da es gelang, durch vorsichtiges Präpariren an einem Exemplare eine kleine Anzahl isolirter Ligamentgruben freizulegen, so ist die Zugehörigkeit zu *Avicula* ausgeschlossen.

Vorkommen: Etwa 30 Exemplare im oberen Thalkessel der Val di Rosalia anstehend und in einem losen Block mit *Koninckella triadica* var. *depressa*. Sämmtlich linke Klappen, was wohl daraus zu erklären ist, dass die rechte Klappe sehr flach und infolgedessen aus dem zerklüfteten Gestein nur schwer herauspräpariren sein dürfte.

¹ λεπτός = zart, πλεύρα = Rippe.

Familie: ? Mytilidae

Mysidioptera nov. gen. **ornata** nov. sp. — Taf. V, Fig. 18—20.

Die mir vorliegende Form fand ich in 5 Exemplaren auf der Südseite der Marmolata in den Brachiopodenschichten der Val di Rosalia. Sie gehört keiner beschriebenen Gattung an, hat aber im Bau des Schlossapparates eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von BITTNER (1891, p. 113; 1892, p. 85—86) beschriebenen Genus *Mysidia*, das wahrscheinlich zu den Mytiliden zu stellen ist. In der äusseren Gestalt unterscheidet sich *Mysidia* durch den steilen Abfall der Vorderseite, während *Mysidioptera* nach vorn flügelartig verlängert ist und dadurch Aehnlichkeit mit manchen Aviculiden bekommt. Ich denke dabei besonders an Formen wie *Avicula quadrata* DITTMAR aus dem Hallstädter Kalk, aber auch an zahlreiche, obgleich meist weniger gewölbte *Limoptera*-Arten. Jedenfalls trägt unsere Form ebenso wie *Mysidia* schon äusserlich ein alterthümliches Gepräge. Noch deutlicher tritt das hervor, wenn wir den Bau des Schlosses betrachten. Auch hier befindet sich auf der Vorderseite der rechten Klappe unter dem Wirbel eine Einbuchtung, die tief in den Wirbel einschneidend gegen hinten von dem zahnartigen Endvorsprung eine breiten, dem Schlossrand folgenden Leiste begrenzt wird. Der Vorsprung ist auch bei *Mysidia* vorhanden und zwar, wie BITTNER in einer zweiten Mittheilung nachwies (p. 85 unten), in beiden Klappen. Nach vorn schliesst sich bei beiden Gattungen eine den Byssus-Ausgang umfassende „umgeschlagene Parthie des Vorderrandes“ an ihn an. Während aber dann bei *Mysidia* hinter dem vorspringenden Wirbel und jener Hervorragung ein freier Raum und erst dann eine das Ligament rinnenförmig umschliessende Leiste folgt, ist bei *Mysidioptera* der hervorragende Theil nichts anderes, als das Ende einer breiten Leiste, die von dort den Schlossrand nach hinten begleitet. Auch die Art und Weise, wie das Ligament auf dieser Leiste befestigt ist, scheint ganz und gar von den bei *Mysidia* beobachteten Verhältnissen abzuweichen. Es gelang nämlich bei einem Exemplare (Taf. V, Fig. 20) durch vorsichtiges Präpariren die Oberfläche der Leiste freizulegen. Als diese dann mit sehr verdünnter Salzsäure etwas angeätzt wurde, zeigte sich eine vorn spitzwinklig endende Vertiefung, die gegen hinten allmählich die ganze Breite der Leiste einnimmt. Da sie mit weniger hartem Gesteinsmaterial erfüllt war, so war es nicht schwer, sie ganz freizulegen. Ein Analogon zu dieser sonderbaren Bandgrube ist mir nicht bekannt. Bei *Mysidia* ist ähnlich wie bei *Atomodesma* BEYRICH aus der hinterindischen Trias (vergl. BEYRICH. Ueber eine Kohlenkalk-Fauna von Timor. Berlin 1864, p. 71, Taf. 3, Fig. 4 b und ROTHPLETZ 1892, p. 85) eine flache, gleich breite, sehr regelmässige Rinne vorhanden. Leider gelang es mir nicht, den hinteren Theil der Leiste noch an einem zweiten Exemplare freizulegen; und auch bei *Mysidioptera Woehrmanni* (vergl. Taf. V, Fig. 15—17) sind diese Verhältnisse nicht ganz klar. So sehr ich daher auch überzeugt bin, dass die geschilderten Thatsachen der Wirklichkeit entsprechen, so muss ich es doch als wünschenswerth anerkennen, dass über die Form der Ligamentrinne noch neue Beobachtungen gemacht werden mögen. Jedenfalls aber steht soviel fest, dass der Bau des Schlossapparates von *Mysidioptera* nicht unwesentlich von dem von *Mysidia* abweicht, obwohl die beiden Gattungen immerhin als nahe verwandt betrachtet werden können. Als Speciesmerkmale der *ornata* betrachte ich eine feine, aber dichte radiale Berippung, die mitunter von unregelmässigen, concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt wird und an diesen oft etwas verschoben ist; ferner die kräftige Wölbung der Klappe, die schwache Vorkrümmung des spitzen Wirbels, sowie Einzelheiten der äusseren

Gestaltung. Der Steinkern ist vollständig glatt, die Schale im Verhältniss zur Grösse der Muschel aussergewöhnlich dünn. Ueber die Form und Lage der Muskeleindrücke ist weder bei dieser noch bei der zweiten auf der Nordseite der Marmolata aufgefundenen Species etwas bekannt. Von den 5 aufgefundenen isolirten Klappen der *ornata* sind 3 rechte Klappen; die 2 linken Klappen passen im Umriss recht gut zu ihnen und sind ungefähr ebenso stark gewölbt. An der einen ist hinter dem Wirbel der vordere Theil der Ligamentleiste erhalten. Diese stimmt in Form, Lage und Grösse mit der Leiste der rechten Klappe überein, so dass wahrscheinlich auch hier wie bei *Mysidia* die eine Klappe das Spiegelbild der anderen ist.

Vorkommen: Oberer Thalkessel der Val di Rosalia.

Systematische Stellung: Obwohl die hier beschriebene Gattung nur als sehr unvollständig bekannt bezeichnet werden kann, so hielt ich es doch für richtig, sie ausführlich zu beschreiben und sogar zu benennen, um die Aufmerksamkeit auf ähnliche, äusserlich unscheinbare, aber ihres inneren Baues wegen äusserst interessante Formen zu lenken. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass der enorm reiche Fundort in der Val di Rosalia noch viel neues Material liefern kann, und dass es dann nicht nur bei dieser Art gelingen wird meine Angaben zu vervollständigen und zu verbessern. Immerhin scheint mir die neue Gattung ebenso wie *Mysidia* am besten bei den Mytiliden unterzubringen zu sein.

Familie: Lucinidae.

Gattung: *Gonodon* SCHAFFHÜTL.

(Vergl. die Beschreibung der *Gonodon*-Arten von der Nordseite der Marmolata.)

Gonodon cf. *esinense* STOPP. sp.

In den Brachiopodenschichten des oberen Thalkessels der Val di Rosalia fand sich eine rechte Klappe einer Muschel, die ihrer Gestalt nach recht gut zu der längeren Varietät von *Gonodon esinense* STOPP. sp. (STOPPANI 1858—1860, Taf. 17, Fig. 2) gehören kann. Dicht stehende, feine, concentrische Anwachsstreifen bedecken die Oberfläche. Vom Schlosse ist nichts zu sehen. — Eine sichere Bestimmung ist bei der ungünstigen Erhaltung des Exemplares nicht möglich.

Cephalopoda.

Ammonoidea.

Gattung: *Trachyceras* LAUBE.

Trachyceras sp. (*Arpadites*?).

Stark abgewittertes Fragment, das auf dem Externtheil eine deutliche, tiefe Furche trägt. Die Form ist ziemlich involut und scheint zahlreiche, dicht gedrängte Spaltrippen gehabt zu haben. Da die Loben nicht sichtbar sind, kann die generische Zuthellung nicht als sicher betrachtet werden.

Trachyceras Paronai nov. sp. — Taf. VI, Fig. 15.

Die vorliegende neue Art steht morphologisch am nächsten den beiden untereinander nahe verwandten Formen: *Trachyceras Roderici* und *Tr. Hacqueti* vom Kaltwasserthale bei Raibl, unterscheidet sich aber von beiden, wie ich infolge des freundlichen Entgegenkommens des Herrn Oberbergraths v. Mojsisovics an den Originalen constatiren konnte, durch eine ganze Reihe wesentlicher Merkmale. Die Umgänge des ziemlich dicken Gehäuses umfassen einander etwas mehr als zur Hälfte und fallen steil zu dem vertieften Nabel ab.

Dimensionen: Gesamtdurchmesser 22 mm, Höhen des letzten Umganges an diametral gegenüberliegenden Punkten 8 bzw. 6 mm. Nabelweite 8 mm, Dicke des letzten Umganges 8,2 mm. Die Quotient aus Gesamtdurchmesser und Nabelweite beträgt also 2,75, der Wachstums-Quotient des letzten Umganges, wie der Kürze halber zu sagen gestattet sei, 1,33. Die Umgänge wachsen demnach nur langsam an, der Nabel ist relativ weit.

Verzierung: Unmittelbar am Nabelrand steht eine Spirale von Umbilicaldornen, bei denen mitunter sofort eine Spaltung der kräftigen, schmalen, radial nach aussen gerichteten Rippen eintritt. Zwischen diesen schalten sich an einigen Stellen auch noch etwas oberhalb der Umbilicaldornen ebenso kräftige Secundärrippen ein. Eigentliche Lateraldornen fehlen; doch gabeln sich die Rippen zum grössten Theil noch einmal etwa an der Stelle, wo die Flanken in den Externtheil umzubiegen beginnen, und sind an der Gabelungsstelle selbst wieder etwas stärker angeschwollen, so dass man diese, wenn man will, als Lateral-dornenspirale auffassen kann. Die durch die Gabelung entstehenden Rippenäste ziehen, die vorderen stärker, die hinteren schwächer, nach vorn und bilden am Rande zwischen Externtheil und Flanken eine kräftige Marginaldornenreihe. Sie setzen aber auch noch jenseits dieser Reihe, immer etwas schräg nach vorn gerichtet fort und endigen endlich neben der Externfurche jederseits in einer Reihe kräftiger Extern-dornen. Wir haben also hier 3—4 Dornenspiralen bei einem Gesamtdurchmesser von 22 mm. Wie sich diese Sculpturverhältnisse bei weiterem Wachstum gestalten, ist nicht bekannt, da bisher nur ein, wenn auch sehr gut erhaltenes Exemplar des *Tr. Paronai* vorliegt. Hervorzuheben ist, dass die Dornen der beiden Reihen des Externtheils nicht correspondiren, sondern alterniren. Die Extern-dornen sind nur wenig kräftiger als die Marginaldornen. Loben nicht bekannt.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 1 Schalenexemplar im Marmolatakalk der Val di Rosalia.

Gattung: Arcestes SUESS, emend. v. Mojs.

Arcestes sp.

Ein grosses, durch Abwitterung fast unkenntlich gewordenes Exemplar im Marmolatakalk der Val di Rosalia.

II. Fedaiagehänge der Marmolata.

Plantae.

Algae.

Familie: Siphoneae verticillatae MUN.-CHALM.

Gattung: Diplopora SCHAFFHÜTL em. BENECKE. (*Gyroporella* p. p. GÜMBEL, ? *Gümbelina* MUNIER-CHALM)

1829. PUSCH in ZEUSCHNER: Ueber den Dolomit im Thale von Fassa. Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. Herausgegeben v. K. C. v. LEONHARD. 1829, Bd. I, p. 409 und 412—414 (Encriniten).
1841. WISSMANN. Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tirols in MÜNSTER: Beiträge zur Petrefactenkunde, Bd. 4, p. 14 (Trochiten).
1853. SCHAFFHÜTL. p. 300—304 (*Nullipora*).
1855. v. SCHAUROTH. p. 527—528 (*Chaetetes*).
- 1858—1860. STOPPANI. p. 79—82 (*Gastrochaena*).
1859. v. SCHAUROTH. p. 5.
1860. v. RICHTHOFEN. p. 62—64.
1861. GÜMBEL. p. 241 n. 255.
1863. SCHAFFHÜTL. 324—328 (*Diplopora*).
1865. ECK. p. 86—87 (*Cylindrum*).
1866. GÜMBEL. N. J. f. M. p. 565.
1866. REUSS. V. k. k. R. p. 200—202.
1867. SCHAFFHÜTL. 257—272.
1867. GÜMBEL. V. k. k. R. p. 3—4.
1872. — p. 38 u. f. (*Gyroporella*), vergl. auch. 14—23.
- 1873 A. — an vielen Stellen.
- 1873 B. — p. 141—144.
1874. — p. 79.
1874. — *Gyroporella* oder *Diplopora*? V. k. k. R. p. 235—236.
1874. v. MOJŠISOVICS. *Diplopora* oder *Gyroporella*? V. k. k. R. p. 236—237.
1875. GÜMBEL. Z. D. g. G. p. 727.
1876. BENECKE. p. 299—311 (p. 300. *Gyroporella vesiculifera*, abgetrennt von *Diplopora*).
1876. — Die geologische Stellung des Esinokalkes. V. k. k. R. p. 311.
1877. MUNIER-CHALMAS. Observations sur les Algues calcaires appartenant au groupe des Siphonées verticillées (*Dasycladées* HARV.) et confondues avec les Foraminifères. Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences, Tome 85, p. 814—817.
1877. von ALTH. J. k. k. R. p. 323.
1878. LEPSIUS. Südtirol. p. 79—80, p. 95 u. a. anderen Stellen.
1879. von ALTH in O. LENZ: Die Juraschichten von Bukowna. (Original-Arbeit mir nicht zugänglich).
1880. GÜMBEL. Sitz-Ber. d. math. phys. Classe d. bayr. Acad. d. Wiss. p. 209—212. (*Ascoporella* für *Gyr. vesiculifera*) und das Gebirge am Comer- und Luganer-See. p. 559.
1880. CANAVARI. Sulla presenza del Trias nell' Appennino centrale. Trans. Acc. Lincei vol. IV. p. 37.
1880. TARAMELLI. p. 64 u. 187.
1880. CANAVARI. La Montagna del Suavicino. Boll. R. Comitato geol.
1881. TELLER. V. k. k. R. p. 71—73.
1881. BITTNER. p. 272.
1883. TELLER. V. k. k. R. p. 193—200.
1884. BENECKE. N. J. f. M. Beil.-Bd. III. p. 230. Fussnote.
1885. J. G. BORNEMANN sen. Z. D. g. G. 552—553.

- 1886—1887. ROTHPLETZ. Vilsner Alpen. Palaeontographica XXXIII, p. 23,
 1887. GÜMBEL p. 292—294.
 1888. — p. 19, 23, 27, 29, 31, 32, 34.
 1888. ROTHPLETZ. p. 20, 21, 24.
 1890. BENECKE, N. J. f. M. Referat über v. WÖHRMANN. p. 111—112 Fussnote, Bd. I.
 1892. (?) RACIBORSKI. Zapiski paleobotaniczne (citirt nach: Annuaire géol. universel 1894, T. IX, p. 481).
 1893. DI STEFANO. Sulla estensione del Trias superiore nella prov. di Salerno. p. 5.

Ausserdem sehr zahlreiche Arbeiten österreichischer und anderer Geologen, meist in den V. und J. k. k. R. mit Angaben über das Vorkommen von *Diplopora* und *Gyroporella* in den Alpen.

Literatur über einige verwandte Genera¹.

1872. C. W. GÜMBEL a. a. O.
 1877. MUNIER-CHALMAS a. a. Ort.
 1880. STEINMANN. Zur Kenntniss fossiler Kalkalgen (Siphoneen). N. J. f. M. Bd. II, p. 130—139 (*Triploporella*).
 1883. W. DEECKE. Ueber einige neue Siphoneen. N. J. f. M. Bd. I, p. 1—14.
 1887. J. G. BORNEMANN. Geologische Algenstudien. J. kgl. preuss. geol. Landesanstalt. p. 116—134.
 1887. C. CRAMER. Neue Denkschriften d. allg. schweizerischen Gesellsch. f. Naturw. Bd. 30. Zürich. Ueber die verticillirten Siphoneen, bes. *Neomeris* und *Cynopolia*. 50 S. mit 5 Taf. (hier und bei STEINMANN Literatur über die lebenden Genera).

Die vorstehenden Literaturverzeichnisse der wichtigsten Arbeiten machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. „*Diplopora*“ ist im Sinne BENECKE's gebraucht, der *vesiculifera* GÜMB. als Typus für das besondere Genus *Gyroporella* GÜMB. absondert. Man wird sich dem anschliessen müssen, solange die geistreiche Hypothese STEINMANN's (in DEECKE 1883 a. a. O., p. 13), dass der *Vesiculifera*-Typus nur die fertilen Pflanzen der anscheinend sterilen Diploporen darstelle, nicht erwiesen ist².

Diplopora porosa SCHAFFH. — Taf. I, Fig. 1—5.

- 1853—60. STOPPANI. p. 79—81. *Gastrochaena obtusa* p. p.
 1863. SCHAFFHÄUTL. Lethaea p. 327, Taf. 65e, Fig. 5 u. 9—15. ? *Diplopora articulata* SCHAFFH. p. p. Taf. 65e, Fig. 16—18, p. 327.
 1867. SCHAFFHÄUTL. p. 264—267.
 1872. GÜMBEL. *Gyroporella multiserialis* p. 48, Taf. D. III, Fig. 11 a—11 d, non „*Diplopora porosa* SCHAFFH.“ im Literaturverzeichniss der *annulata* SCHAFFH. p. 39.

GÜMBEL hielt die *D. porosa* SCHAFFH. für identisch mit der *D. annulata* SCHAFFH. Die mir vorliegenden Originale SCHAFFHÄUTL's aber beweisen im Verein mit seinen Beschreibungen, dass es sich wirklich um 2 verschiedene Arten handelt, von denen die *porosa* identisch ist mit der *multiserialis* GÜMB. Letztere ist später benannt worden und darum einzuziehen. SCHAFFHÄUTL sagt (1863, p. 327) von ihr: „Wenn bei *Diplopora annulata* sich die ringförmige Structur, in welcher jeder Ring aus zwei abwechselnden Zellenreihen zusammengesetzt ist, recht kenntlich macht, so ist bei dieser Species die Gruppierung der hori-

¹ Die schöne Arbeit STOLLEY's über silurische Siphoneen habe ich leider nicht mehr berücksichtigen können, da sie mir zu spät zuzuging (vgl. N. J. f. M. 1894).

² Vergl. DI STEFANO l. c., der in dem Hauptdolomit der Prov. di Salerno gleichfalls echte Diploporen (etwa die *curvata* GÜMB. ?) fand.

zontalen Zellenreihen zu zwei oder mehreren Reihen immer mehr verschwindend und zuletzt liegt Zellenreihe über Zellenreihe ohne allen bemerkbaren horizontalen Zwischenraum.“ „Diese Species erreicht gewöhnlich die grössten Dimensionen und erscheint manchmal von $6\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser.“ Später (1867, p. 265) wiederholt er ausdrücklich: „Bei meiner *Diplopore annulata* stehen die Zellenreihen immer zu zweien über einander und sind von der nächsten Zellendoppelreihe regelmässig durch einen Zwischenraum geschieden, welcher gewöhnlich so breit ist als eine Zellen- oder Poren-Doppelreihe selbst (Taf. 1, Fig. 1k und m). Bei meiner *D. porosa* sind die Zellenreihen auf der ganzen Oberfläche und Höhe des Petrefactes dicht aneinanderliegend ohne irgend einen bemerkbaren Zwischenraum“ (Taf. 1, Fig. 1i und l). „Die Aussenseite der eigentlichen *Diplopore porosa* erscheint auf der Oberfläche niemals horizontal wellig, quengerunzelt, oder mit Ringen umgeben, wie die *Diplopore annulata*, sondern glatt.“ Diese Beschreibung ist auch heute noch vollständig richtig und ausreichend, um unverwitterte Exemplare der *porosa* leicht von der *annulata* zu unterscheiden. Ein Umstand aber wurde von SCHAFHÜTL dabei übersehen, nämlich der, dass bei der Verwitterung auch die *porosa* eine deutliche Horizontalgliederung erhält. Und zwar haben in weitaus den meisten Fällen die einzelnen Ringglieder eine solche Höhe, dass mehr als 2, gewöhnlich 4—6 Porenreihen auf ein Glied treffen. Dann aber haben wir genau das, was GÜMBEL (p. 48) als „*multiserialis*“ definiert. „Gehäuse cylindrisch-röhrenförmig, nicht vollkommen geradgestreckt, mit sehr hohen Ringgliedern, deren Fugen an den Aussenflächen in schwachen, aber deutlich wahrnehmbaren Ringen sichtbar sind. Die Kanälchen sind ungemein zahlreich und scheinen in jedem Ringglied in 4—6 Reihen geordnet zu stehen.“ „Grösse des Durchmessers 5 mm, Höhe der Ringe 1 mm.“ Uebrigens sind diese Dimensionen, wie ich auch an Originalschliffen constatiren konnte, die mir Herr Oberbergsdirector v. GÜMBEL gütigst zur Untersuchung überliess, schwankend. Besonders die Höhe der Ringe wechselt stark. Es bleibt mir demnach nur der Nachweis zu führen, dass wirklich die Horizontalgliederung der *multiserialis* GÜMBEL kein constantes, zur Speciesunterscheidung berechtigendes Merkmal ist. Es liegen mir nun ausser den zahlreichen Originalstücken SCHAFHÜTL's, die sich in allen möglichen Erhaltungszuständen befinden, auch noch viele ganz vorzüglich erhaltene Exemplare von der *Marmolata* und von *Esino* vor, die übereinstimmend folgendes erkennen lassen. In denselben Gesteinsstücken finden sich neben einander in unregelmässig wechselnden Zahlenverhältnissen Stücke von Diploporen, die sich weder durch die Dimension noch durch die Form noch durch die Zahl und Art der Kanalreihen, der Kanäle und deren Ausmündungen (Poren) von einander unterscheiden. Bei allen sind die Kanalreihen nicht paarweise angeordnet, sondern sie stehen in gleichmässigen, gegen den Vegetationskegel hin etwas abnehmenden Abständen. Die einen sind glatt und ungliedert, die anderen weisen eine mehr oder weniger deutliche Quergliederung auf. Ich habe zahlreiche Exemplare der einen wie der anderen Gruppe angeschliffen, habe ferner von einer grösseren Anzahl Dünnschliffe hergestellt und habe sie mit der Lupe und dem Microscop mit oder ohne vorhergegangenes Aetzen untersucht. Das Ergebniss ist, dass die glatten Formen niemals, die äusserlich gegliedert erscheinenden aber nur zum kleinen Theile eine wirkliche Quergliederung besitzen. Bei den gegliederten Formen fällt es auf, dass die Höhe der Glieder sehr stark wechselt. In denselben Individuen nimmt gar nicht selten die Höhe der Glieder bei gleichem Durchmesser um das Doppelte zu. Während dieser in der Regel zwischen 3 und 5 mm schwankt, kann die Gliedhöhe ohne nachweisbare Beziehung zur Grösse des Durchmessers von $\frac{1}{2}$ mm bis zu 2 mm variiren, wobei dann die Zahl der auf ein Glied entfallenden Porenreihen von 2 bis auf mehr als 6 steigt. Einen absoluten Beweis für die Richtigkeit meiner Auffassung scheint mir ein 25 mm langes, oben ge-

geschlossenes¹ Stück von der Marmolata zu liefern, das von Herrn Oberbergdirector v. GÜMBEL selbst als „*multiserialis*“ bestimmt war (vergl. Taf. I, Fig. 2 a, b, c). Die Anordnung der Porenreihen stimmt vollständig mit der für die *porosa* charakteristischen überein. Im untersten Theile erkennt man von aussen zwei deutliche Fugen, die mit der nicht durch Bruch erzeugten, sondern einer dritten Fuge entsprechenden, nach aussen begrenzenden Fläche zwei Glieder von 2, bez. $\frac{3}{4}$ mm Höhe abtrennen. Auf diese Glieder entfallen etwa 8, bez. 3 Porenreihen. Oberhalb der Fugen sieht man äusserlich noch an mehreren Stellen eine Art Gliederung oder Ringelung, die aber nicht in regelmässigen Abständen auftritt. Ich habe nun das untere Ende des Exemplares in einer Länge von 9 mm abgewickelt, mit der Zange der Länge nach median aufgebrochen und die Bruchflächen zum Theil etwas angeschliffen und polirt. Man sieht da Folgendes. In gleichmässigen Abständen wird die 0,7 mm dicke Wand von zahlreichen untereinander parallelen, nicht ganz horizontal, sondern etwas schräg aufwärts verlaufenden Kanälen durchzogen. Die beiden vorher erwähnten Fugen sind durch eine im Gegensatz zu der durchscheinenden Masse der Wand undurchsichtige weisse Masse ausgefüllt und dringen tief in die Wand ein. Oberhalb dieser Stellen ist etwas ähnliches nicht mehr wahrzunehmen, auch dort nicht, wo eine äussere Ringelung eine innere Gliederung anzuzeigen scheint. Diese Beobachtung beweist, dass dasselbe Diploporen-Individuum an einzelnen Stellen gegliedert sein kann, es an anderen aber nicht ist, so dass diese Gliederung wenigstens für die vorliegende Species kein constantes Merkmal ist. Es liegt daher kein Grund vor, eine gegliederte Species „*multiserialis*“ der ungliederten „*porosa*“ gegenüber zu stellen. Die *porosa* kann eben auch gegliedert sein. Die beschriebene Thatsache lässt nur zwei Erklärungen zu. Entweder nämlich war der Kalkcylinder der Pflanze bereits, während diese lebte, gegliedert und es hängt nur von dem Erhaltungszustande ab, ob die Gliederung jetzt sichtbar ist oder nicht; oder aber der Kalkcylinder der Pflanze war schon, während diese lebte, an einzelnen Stellen gegliedert, an anderen nicht. Das letztere scheint mir, vom botanischen Standpunkte aus betrachtet, sehr unwahrscheinlich zu sein, da die lebenden Verwandten der Diploporen eine deutliche Gliederung in den Kalkausscheidungen entweder überall (z. B. *Cymopolia*) oder gar nicht aufweisen (*Neomeris*)². Es bleibt demnach nur die erste Erklärung übrig. Umsomehr aber muss betont werden, dass die Gliederung der *porosa* an wirklich gut erhaltenen Exemplaren in der Regel weder makroskopisch noch mikroskopisch zu constatiren ist, sondern erst durch Verwitterung erkennbar wird. Man darf sich daher den Kalkcylinder der lebenden *Diplopora porosa* nicht etwa durch räumliche Interstitien gegliedert vorstellen, sondern man darf nur an Flächen geringerer Cohäsion denken, die erst, wenn gewisse äussere Factoren einwirken, zu wirklichen Fugen werden, ähnlich wie die Spaltrichtungen der Krystalle. Eine derartige „Prädisposition zur Gliederung“ muss bei fossilen Pflanzen wohl von einer wirklichen Gliederung getrennt werden, so unwichtig der ganze Unterschied, der sich ja ohnehin nur auf die Kalkausscheidungen der Pflanze, nie auf diese selbst bezieht, dem Botaniker erscheinen mag. Beobachtet man ihn nicht, so wird man nothwendig durch verschiedene Erhaltungszustände zur specifischen Trennung zusammengehöriger Dinge verleitet.

Aus dem Vorhergehenden scheint sich mir mit Sicherheit das eine zu ergeben, dass man ceteris

¹ STEINMANN (l. c. p. 135, Fussnote) hat zuerst ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das geschlossene Ende der Vegetationspunkt, also „oben“ ist.

² Hierbei wird natürlich von der eigentlichen Verticillirung, die ja stets auch in den Kalkausscheidungen durch die einzelnen Porenreihen bemerkbar bleibt, abgesehen.

paribus auf die Zahl der Porenreihen in einem Gliede bei den Diploporen keinen Werth legen darf, ja dass man allein auf das Sichtbar- oder Nichtsichtbarsein einer Gliederung hin noch nicht zu specifischen Abtrennungen gelangen sollte. Die Definition der *Diplopora porosa* SCHAFFH. bezw. der *multiserialis* GÜMB. ist daher entsprechend umzuändern.

Ich habe geglaubt, die geschilderten Verhältnisse so ausführlich darstellen zu müssen, weil sie nicht nur für die eine beschriebene Species allein von Belang sein dürften und da, nachdem durch MUNIER-CHALMAS (l. c.) die pflanzliche Natur der Diploporen festgestellt worden ist, der classificatorische Werth der früher zur Unterscheidung benützten Merkmale wesentlich verändert ist. CRAMER (l. c. p. 4—5) hat in seiner ausgezeichneten Abhandlung darauf aufmerksam gemacht, dass bei *Neomeris Kelleri* CRAMER und ebenso bei anderen Species von *Neomeris* und verwandten Gattungen die Zahl der Aeste eines Wirtels sehr stark variirt, bei *Neomeris Kelleri* z. B. von 10—56 (!). „Kräftigere Pflanzen produciren natürlich mehr Wirtel und eine grössere Zahl von Aesten in ein und demselben Wirtel, als zärtere. Auch pflegen im Allgemeinen die unteren Wirtel einer Pflanze aus einer relativ geringeren Zahl von Aesten, blos 22—24, vielleicht noch weniger, zu bestehen, als die weiter oben eingefügten.“ Es ist nun wohl auch anzunehmen, dass nicht nur die Zahl der Aeste eines Wirtels sondern auch ihre Stärke variabel ist; in diesem Falle aber dürfte die specifische Selbständigkeit der 3 GÜMBEL'schen Arten „*Diplopora dissita*, *debilis* und *macrostoma*“ zum Wenigsten discutirbar erscheinen. Ferner sagt CRAMER p. 5: „Auch der Verticalabstand zweier successiver Astwirtel variirt sowohl bei verschiedenen Pflanzen als bei ein und demselben Exemplar. Er ist durchschnittlich grösser bei kräftigeren Pflanzen und bei ein und demselben Individuum am grössten in der Mitte oder etwas über der Mitte. Ebenso variirt der Winkel, welchen die Aeste eines Wirtels mit dem über dessen Insertionsstelle liegenden Theil der Stammzelle bilden, je nach der Höhe, in welcher der Wirtel eingefügt ist. Zu oberst stets ein spitzer geht dieser Winkel nach unten allmählich in einen rechten, zuletzt sogar in einen stumpfen über.“ — Alle diese wichtigen Beobachtungen wird man auch bei der Classification der Diploporen berücksichtigen müssen, obwohl ja sicherlich nicht alles ohne Weiteres von der einen Gattung auf die andere übertragen werden kann. Die zuletzt angeführte Variabilität des Insertionswinkels der Wirteläste besteht aber nach meinen eigenen Beobachtungen sicher auch für *Diplopora* und beweist, dass BENECKE (1876, p. 299—311, und 1884, p. 230, Note) bei seinen schönen Untersuchungen über diese Winkeldifferenzen bei den Esinoformen sich mit Recht nicht daraufhin zur Trennung zweier Species entschloss. Auch bei der Verwerthung von Grössenunterschieden zur specifischen Unterscheidung wird man sehr vorsichtig verfahren müssen, da hier der Standort einen wesentlichen Einfluss ausüben kann. Ob daher die *Diplopora cylindrica* GÜMB., von der GÜMBEL selbst angibt, dass sie „eine wesentliche Verschiedenheit“ (von der *annulata*) „in ihrer inneren Organisation nicht erkennen lässt“, sondern sich eigentlich nur durch ihre geringeren Dimensionen davon unterscheidet, als besondere Species oder vielleicht nur als Varietät aufzufassen ist, das scheint mir noch nicht sicher zu sein. Uebrigens will ich bei dieser Gelegenheit ausdrücklich hervorheben, dass mir nichts ferner liegt, als den Werth der vorzüglichen und äusserst feinen, ja grundlegenden Untersuchungen GÜMBEL's herabsetzen zu wollen. Ich muss nur betonen, dass jetzt nach der Entdeckung MUNIER-CHALMAS' eben doch andere Principien für die Classification der „Dactyloporideen“ massgebend sind, als zu der Zeit, wo man alle diese Organismen für Foraminiferen hielt. Es wäre deswegen sehr wünschenswerth, dass von Neuem eine monographische Bearbeitung des gesammten Diploporen-materiales unternommen würde. —

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu der *porosa* zurück, so müssen wir die folgende Speciesdefinition geben. Kalkgerüst cylindrisch-röhrenförmig, mitunter etwas gebogen¹; wenn wohl erhalten ungliedert und erst durch Corrosion oder Verwitterung eine unregelmässige Gliederung längs horizontaler Flächen geringerer Cohäsion annehmend. Abstand der Wirtel klein, Zahl der Wirteläste sehr beträchtlich. Anordnung der Porenreihen gleichförmig auf der ganzen Oberfläche, doch so, dass die Poren jeder Horizontalreihe etwas seitlich gegen die der vorhergehenden Reihe verschoben sind. Fructificationen unbekannt. Durchmesser variabel, in der Regel etwa 3,5—5 mm. Minimale Höhe der Ringglieder an gegliederten Exemplaren anscheinend $\frac{1}{2}$ mm, maximale unbestimmt. Zahl der Porenreihen in einem Gliede wenigstens 2, in der Regel mehr. Das obere, rundlich geschlossene Ende (Vegetationskegel) ist nicht verdickt.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Wettersteingebirge, Latemar und Mendola, sowie Gartnerkofel bei Pontafel (nach GÜMBEL). Wahrscheinlich findet sie sich überhaupt an allen Fundorten der *D. annulata* SCHAFHÄUTL und wurde nur bisher oft mit dieser verwechselt; denn die Ringelung der Steinkerne ist nicht etwa charakteristisch für die *annulata*, sondern dieser und allen anderen gegliederten Diploporen gemeinsam. Sie scheint nach den mir vorliegenden Gesteinsstücken von der Zugspitze und von Esino auch dort die *annulata* und alle anderen Diploporen an Häufigkeit bedeutend zu übertreffen. Ihre theils noch als solche erhaltenen, theils unkrystallisirten Trümmer dürften den allergrössten Theil der unter den Raibler Schichten liegenden Kalke und Dolomite zusammensetzen.

Diplopora nodosa SCHAFH. — Taf. I, Fig. 6—8 und 10—12.

1863. SCHAFHÄUTL. *Diplopora nodosa* p. 325, Taf. 65 e, Fig. 19—20. — ? *Diplopora articulata* SCHAFH. p. p. Taf. 65 e, Fig. 16—18, p. 327.

1872. GÜMBEL. *Cyroporella infundibuliformis* p. 46—47.

SCHAFHÄUTL'S Beschreibung und Abbildungen dieser charakteristischen Species sind so schlecht, dass auch ich nur auf Grund der mir vorliegenden Originalstücke den Nachweis von der Identität der „*nodosa* SCHAFH.“ und „*infundibuliformis* GÜMBEL“ führen kann. Uebrigens hatte GÜMBEL bereits (l. c.) die Zusammengehörigkeit der beiden Formen vermuthet. Seine Beschreibung, obwohl nur auf Durchschnitte begründet, ist ganz mustergiltig und kann nur erweitert, nicht verbessert werden. Mir liegen von der Marmolata mehrere 100 isolirte Glieder und etwa 20 Stücke, bei denen sich 2 oder mehr Glieder noch im Zusammenhang befinden, zur Untersuchung vor. Ihre Zahl hätte noch beliebig erhöht werden können, wenn auf die schon so äusserst mühsame und schwierige Präparation der zarten Gebilde noch mehr Zeit verwendet worden wäre. Ich habe der GÜMBEL'schen Beschreibung Folgendes hinzuzufügen. Die einzelnen Glieder haben nicht eine rein trichterförmige Gestalt, sondern sind, wie man an gut erhaltenen Exemplaren erkennt, am Rande häufig noch etwas vertical ausgezogen, zwischen dem Rande aber und der Spitze des Trichters ganz wenig concav eingedrückt (vergl. Fig. 6, 7, 8, 10). Der für die centrale Stammzelle übrig bleibende hohle Raum ist an den Spitzen der Trichter sehr klein, erscheint aber gewöhnlich grösser, da in der Regel die äussersten Theile der Trichterspitzen abgebrochen sind. Ich vermute nach Analogie der *Cymopolia barbata* LAMOUROUX, dass die centrale Stammzelle der lebenden *nodosa* an den Durchgängen der verkalkten Theile

¹ Nach GÜMBEL, 1872, p. 48. Meine Exemplare sind, soweit nicht verdrückt, fast vollständig gerade.

eingeschnürt war, sich aber zwischen je 2 der kalkigen Trichter etwas erweiterte. Die trichterförmige Gestalt der Glieder¹ beruht nur darauf, dass die Wirteläste schon in viel geringerer Entfernung von der Stammzelle Kalk ausschieden, als es bei der *D. porosa* der Fall war. Ich muss BENECKE vollständig beipflichten, wenn er (1876, p. 307) auf dies Merkmal keinen zu grossen Werth legen will, und glaube, dass man es nur zur spezifischen Unterscheidung benützen kann. Finden wir doch in dieser Beziehung auch bei den Arten des lebenden Genus *Neomeris* die grössten Unterschiede, ohne dass wesentliche Differenzen in der Organisation damit Hand in Hand gingen. So verkalken z. B. bei *Neomeris dumetosa* LAMX. die primären Wirtelstrahlen sehr stark, bei *Neomeris Kellersi* CRAM. bleiben sie fast ganz kalkfrei. Es ist klar, dass diese beiden Pflanzen, wenn wir sie versteinert fänden, in Folge dieser und anderer Differenzen in der Kalkausscheidung ihrer sonst äusserst ähnlichen Wirteläste, ein erheblich verschiedenes Bild geben würden als die cylindrischen und die trichterförmigen Diploporen.

Die Dimensionen der mir vorliegenden *Nodosa*-Glieder variiren sehr stark. Ich habe solche von nur 2, andere von bis 5 mm Durchmesser, ohne dass ich mich zu einer Trennung entschliessen könnte, da eben zwischen diesen Extremen zahlreiche Uebergänge existiren. Die Form ist nicht immer ganz kreisrund, sondern mitunter schwach elliptisch. Auch die Grösse des Trichterwinkels variirt, so dass man zwischen steileren und flacheren Formen unterscheiden kann. Auf Grund dieser Thatsachen scheint es mir zweifelhaft, ob die nur aus Durchschnitten bekannte *Diplopora silesiaca* GÜMB. sp. des Himmelwitzer und Mendoladolomites spezifisch von der *nodosa* zu trennen ist. Diese soll sich nach GÜMBEL von der *silesiaca* nur durch etwas grössere Dimensionen, steilere Stellung der Wände und engere Glieder unterscheiden. Es wäre ja doch nicht ausgeschlossen, dass die *D. nodosa* von der Zeit des Himmelwitzer Dolomites² an bis in die Zeit der *Porosa*-Schichten fortgelebt hätte. Gibt es doch genug Mollusken, die vom unteren Muschelkalk an bis in die Lettenkohle gehen. Bei den mir vorliegenden Stücken von der Marmolata fasse ich ähnliche Unterschiede nur als Folge verschiedener Entwicklungsstadien und einer gewissen Variabilität der Art auf. — Die Zahl der Wirteläste schwankt auch bei der *nodosa*. An grösseren Exemplaren zählte ich 30—40. Auf jedem Trichterglied sieht man sie oben wie unten als zarte unverzweigte Rinne angedeutet, die in ihrem Verlaufe nach oben in Folge der beschriebenen verticalen Verlängerung des Trichters „etwas säbelförmig“ (SCHAFHÄUTL p. 328) nach oben gebogen sind. Beim Anschleifen der Stücke konnte ich innerhalb der Trichterwände keine Kanäle wahrnehmen, so dass also hier auf jedes Glied zwei Kanalreihen entfallen, die wie bei der *annulata* paarweise angeordnet sind. Der Abstand der Trichterränder von einander ist gering. Bei kleinen Exemplaren beträgt er nur $\frac{1}{2}$ mm, bei grösseren 1 mm und darüber. Je mehr durch Verwitterung die äusseren Ränder verkleinert werden, um so mehr wächst er. Die Höhe der Glieder wechselt zwischen 1 und $2\frac{1}{2}$ mm. Fructificationen sind bis jetzt unbekannt. Die *nodosa* ist äusserlich sowohl in einzelnen Gliedern als im Zusammenhange leicht zu erkennen, im ersteren Falle an der trichterförmigen Gestalt, im letzteren daran, dass sie nicht geschlossene Cylinder bildet, sondern Trichterreihen mit periodisch vorspringenden Rändern.

Vorkommen: Gesteinsbildend an der Marmolata. Ausserdem im Wettersteinkalk Oberbayerns, im Dolomite der Höttinger-Alpe und im Mendoladolomite (nach GÜMBEL).

¹ Nach meiner Auffassung waren bei der lebenden Pflanze die Trichter mit der breiten Oeffnung nach oben gekehrt.

² Oberster Theil des unteren Muschelkalkes nach ECK (1865) und RÖMER (1870).

Diplopora nodosa SCHAFFH. var. **elliptica** mihi. — Taf. I, Fig. 9 a und 9 b.

Die hierher gerechneten, wenig zahlreichen Stücke unterscheiden sich von der echten *nodosa* leicht durch ihre lang elliptische Gestalt. Die beiden Durchmesser betragen an 3 sicher nicht verdrückten Exemplaren von verschiedener Grösse in mm:

$$\frac{4,3}{6} = 0,7 \quad \frac{4,5}{5,5} = 0,8 \quad \frac{2,5}{3,3} = 0,7$$

Man sieht aus den hinzugefügten Quotienten, dass das Verhältniss trotz der verschiedenen Grösse ziemlich constant ist. An einer aus 5 Gliedern bestehenden, allerdings lateral etwas comprimierten Säule mass ich $\frac{3}{4,5} = 0,66$.

Obwohl nun auch die *nodosa* mitunter etwas elliptisch ist, so sind doch Formen, welche einen Uebergang zu vermitteln scheinen, äusserst selten, so dass es mir gerechtfertigt erschien, die stark elliptischen Formen wenigstens vorläufig als besondere Varietät abzutrennen. Erst an reicheren Materiale wird sich entscheiden lassen, ob diese Absonderung berechtigt ist oder nicht, ja ob sie vielleicht, was ich indessen nicht glaube, zu einer specifischen Trennung Veranlassung geben kann. Die Zahl der Radialkanäle ist bei der *elliptica* viel grösser. Die naheliegende Vermuthung, dass es sich hier um *Nodosa*-Glieder handeln könne, über denen eine dichotomische Verzweigung der Pflanze stattgefunden hätte, wird dadurch widerlegt, dass mir wenigstens ein sicher nicht verdrücktes, aus zwei ganz gleichmässig geformten Gliedern bestehendes Stück vorliegt. Dieses im Verein mit der oben erwähnten fünfgliedrigen Säule scheint mir auch zu beweisen, dass die lebenden Pflanzen wirklich entweder nur elliptische oder nur kreisähnliche Kalkglieder absonderten, dass also die elliptischen Glieder nicht etwa als bloss pathologische Abnormitäten gelten können.

Vorkommen: Zusammen mit der echten *D. nodosa* SCHAFFH. am Nordabhang der Marmolata.

Diplopora herculea STOPP. sp. — Taf. I, Fig. 13—19.

1857. STOPPANL p. 376. *Gastrochaena herculea* STOPP.

1858—1860. STOPPANL p. 81, Taf. 16, Fig. 11—12.

1872. GÜMBEL *Gyroporella aequalis* GÜMBEL p. 49—50, Taf. D III, Fig. 14 a, b, c; DIV, Fig. 1 a—f, 1 g?

1884. BENECKE p. 232 (Fussnote 2).

Es liegen mir von dieser schönen Art fast 20 grössere und kleinere Fragmente von der Marmolata, 10 ausgezeichnete Exemplare von Esino und mehrere Originalschliffe GÜMBEL's vor¹.

¹ Ich muss an dieser Stelle Herrn Oberbergdirector von GÜMBEL meinen besonderen Dank für sein liebenswürdiges Entgegenkommen aussprechen, mit dem er mir in wahrhaft liberaler Weise 35 seiner Originalpräparate zur Untersuchung überliess.

Ich kann infolgedessen mit grosser Sicherheit behaupten, was GÜMBEL bereits vermuthete, dass die *herculea* STOPP. und *aequalis* GÜMB. identisch sind, somit letztere, weil später benannt, einzuziehen ist. — STOPPANI hat die äusseren Merkmale seiner Species durchaus zutreffend beschrieben und deutlich auf die keulenförmige Gestalt des oberen Endes, auf die feine äussere Ringelung der Oberfläche und den kreisrunden Querschnitt hingewiesen. Auch die Dickwandigkeit dieser Species hat er richtig hervorgehoben und ihre im Verhältniss zu seinen anderen Species *obtusa* und *gracilis* erheblich grösseren Dimensionen betont.

Die innere Structur ist durch GÜMBEL so vortreflich geschildert worden, dass ich nichts wesentliches hinzufügen kann. — Der vollständige Mangel einer wirklichen Gliederung macht diese Species und die ihr verwandte *D. curvata* GÜMBEL (beide zur Gruppe der „*Continuae*“ GÜMB. gehörig) sehr interessant. Ich sehe in ihnen die extreme Ausbildung der an der *porosa* vorher beschriebenen Erscheinung. Während bei dieser wenigstens durch die Verwitterung noch immer eine Quergliederung sichtbar wurde, fehlt eine solche hier ganz und gar. Die Kalkausscheidungen der einzelnen Wirtel müssen schon zu Lebzeiten der Pflanze vollständig und gleichmässig miteinander verwachsen gewesen sein. Jede Bewegung einzelner Theile gegen andere war unmöglich. Ich habe ferner an oben geschlossenen Exemplaren sowohl der *herculea* als auch der *porosa* Längsschliffe durch den Scheitel gemacht und gefunden, dass die Kalkschale des Scheitels ebenso dick ist, wie die seitliche. Nun gilt für die Diploporen wie für die lebenden Siphoneen die von CRAMER (l. c. p. 9) ausgesprochene, übrigens wohl a priori sichere Behauptung: „Theile, welche noch wachsen sollen, dürfen sich unmöglich mit einem Kalkpanzer umgeben“. Aus diesem Grunde verkalkt bei *Neomeris* der Scheitel nicht, solange die Pflanze wächst, sondern wird nur durch den dichten Haarschopf geschützt, der „nach Art einer Hülle aus Knospendeckschuppen fungirt“. Da wir also gesehen haben, dass an geschlossenen Diploporen-Exemplaren der Scheitel von einem dicken, ungliederten Kalkpanzer umgeben ist, so können diese Stücke nur als ausgewachsene Exemplare angesehen werden, die das Maximum der möglichen Entwicklung erreicht haben. Um so bemerkenswerther erscheint es, dass auch an solchen Exemplaren keine Fructificationen nachgewiesen werden konnten. Verdächtig ist in dieser Beziehung überhaupt nur der von GÜMBEL p. 50 beschriebene, Taf. DIV, Fig. 1 g abgebildete Durchschnitt, der ganz gut einem fertilen Exemplar der *D. herculea* angehören kann¹.

Auch die *herculea* zeigt in ihren äusseren und inneren Eigenschaften eine gewisse Variabilität. Die keulenartige Anschwellung des Scheitels ist nicht immer gleich stark. An manchen Exemplaren kann man kaum etwas davon wahrnehmen; an anderen ist der obere Durchmesser um $\frac{2}{5}$ des unteren grösser als dieser. Der obere Durchmesser schwankt an meinen Esino-Exemplaren von 8—10 mm, der an den schmalsten Stellen gemessene zwischen 6 und 8 mm. Die Marmolata-Exemplare sind durchschnittlich etwas kleiner. Sie überschreiten 7 mm Dicke nicht, gehen aber auch nicht unter 5 mm hinunter und stimmen somit recht gut mit STOPPANI'S (8 : 5) und GÜMBEL'S (6—8) Massen überein. Die feine, von STOPPANI beschriebene Ringelung ist an abgeriebenen Exemplaren nicht wahrzunehmen, dagegen an angewitterten Stücken deutlicher als an frischen. Die Höhe der Ringe beträgt 0,5 mm. Unter den beschriebenen Exemplaren befinden sich einige, bei denen die Wand ziemlich dünn ist, die aber in allen übrigen Punkten mit der typischen *herculea* übereinzustimmen scheinen, so dass ich vorläufig wenigstens eine Abtrennung, sei es

¹ Vergl. auch die Bemerkung und Fussnote auf p. 121.

auch nur als Varietät, nicht für gerechtfertigt halte. Die von STOPPANI geschilderte „surface extérieure celluleuse et comme spongieuse“ habe ich wiederholt beobachtet. Sie ist auffallend regelmässig und wohl keine zufällige Erscheinung. An gut erhaltenen Stellen der Oberfläche scheinen mir ungefähr sechseckige, in der Mitte concave Felder in alternirender Stellung zu Reihen angeordnet zu sein, ähnlich wie es CRAMER'S Abbildung (l. c. Taf. 1., Fig. 2) bei *Neomeris Kellerei* zeigt. Ob indessen jedes solche Feld einem Wirtelast entspricht, wie ich vermuthen möchte, oder nicht, das habe ich leider nicht feststellen können. Bei stärkerer Verwitterung oder Abreibung verschwinden die Felder vollständig und man sieht dann auf der Oberfläche nur noch die Ringe. Endlich ist die Oberfläche ganz glatt und lässt entweder nur noch die feinen Poren der Kanäle erkennen, oder aber sie wird ganz unregelmässig höckerig.

Vorkommen: In den Schichten mit *Diplopora porosa* SCHAFFL. an der Marmolata und bei Esino (Val di Cino). Ausserdem nach GÜMBEL (1872) „in lichtgrauem Kalk des Höttinger Grabens bei Innsbruck, der wahrscheinlich dem Wettersteinkalk angehört“, im Wettersteinkalk der Hochalpscharte an der Zugspitze und im weissen „Wetterlingkalk“ von Rohrbach; nach GÜMBEL 1873 (p. 144) auch am Südrand des steinernen Meeres.

***Diplopora Gumbeli* spec. nov. — Taf. I, Fig. 20.**

Diese Species hat in der äusseren Form die allergrösste Aehnlichkeit mit den *Neomeris*-Arten, schliesst sich aber in ihrem ganzen Bau vollständig an die bereits bekannten cylindrischen Diploporen an. Sie ist unter ihnen die kleinste bekannte Form. Das einzige fast ganz vollständige Exemplar misst 12 mm. Länge. Es hat die Gestalt einer unten ziemlich spitz zulaufenden, seitlich ein wenig eingebogenen Keule. Die grösste Breite, 2,8 mm liegt etwa am unteren Ende des obersten Drittels. Das untere Ende hat dagegen nur 0,7 mm Breite. Es scheint nicht viel davon abgebrochen zu sein. Ob eine verkalkte „Wurzel“ vorhanden war, ist unsicher. — Der Querschnitt ist überall genau oder angenähert kreisrund. Eine eigentliche Quergliederung fehlt, dagegen zeigt die wohlerhaltene Oberfläche eine regelmässige deutliche Ringelung, die von der erst durch Verwitterung der zelligen Oberflächenstructur entstehenden Ringelung der *herculea* verschieden ist. Jeder Ring ist auch hier ungefähr $\frac{1}{2}$ mm hoch, erhebt sich aber in horizontalem (transversalem) Sinne nur sehr wenig über die Vertiefungen. Die Porenreihen sind gleichmässig über die Oberfläche vertheilt. Die Kanäle verlaufen, wie ich mich durch medianes Aufbrechen des obersten Theiles, Anschleifen und Atzen überzeugte, auch hier gerade und unverzweigt durch die Wand. Fructificationen sind mir nicht bekannt geworden. Die Zahl der Wirtel und Wirteläste scheint im Verhältnisse zu den Dimensionen der Pflanze eine sehr grosse zu sein. Die ganze Oberfläche ist dicht von feinen Poren bedeckt. Die Poren der übereinanderfolgenden Horizontalreihen scheinen nicht vertikal übereinander zu stehen, sondern immer etwas seitlich verschoben zu sein. Die Dicke der Wand ist ziemlich beträchtlich.

Vorkommen: Im Lommelkalk der Marmolata-Nordseite.

***Diplopora Beneckeii* spec. nov. Taf. I, Fig. 21—27.**

Auch diese Species unterscheidet sich schon durch ihre viel geringeren Dimensionen leicht von den mit ihr zusammen vorkommenden Arten mit Ausnahme der *D. Gumbeli*. Sie steht ihrer äusseren Gestalt und ihren Structurverhältnissen nach der *curvata* GÜMB. aus dem südalpinen Hauptdolomit sehr nahe und

ist vermuthlich deren directe Vorläuferin. Sie unterscheidet sich von ihr vor allem dadurch, dass sie für ihre Grösse sehr dickwandig ist. Während bei der *curvata* nach den GÜMBEL'schen Abbildungen (1872 Taf. D. IV, Fig. 2 b, 2 c, 2 d) die Wand höchstens den sechsten bezw. dritten Theil des Gesamtdurchmessers einnimmt und im Text die Dünnwandigkeit ausdrücklich als Merkmal hervorgehoben wird, finden wir hier wenigstens den vierten Theil bezw. die Hälfte des Gesamtdurchmessers, gewöhnlich aber noch mehr, von der Wand gebildet. Auch scheint die Zahl der Wirteläste bei der *Benecke* erheblich grösser zu sein; doch kann ich das nicht mit Sicherheit entscheiden, da mir keine guten *Curvata*-Exemplare zur Verfügung stehen. Die Oberflächenbeschaffenheit ist dieselbe wie bei dieser. Auch die unregelmässige Ringelung lässt sich mitunter beobachten. Doch scheint diese bei der *curvata* fast immer vorhanden zu sein, während ich sie an der *Benecke* nur ausnahmsweise fand. Unsere Form ist häufig Dentalien-ähnlich eingekrümmt und dicht bedeckt von den feinen Poren der Canäle, welche die äusserst zarten, schräg aufwärts gerichteten Wirteläste zurückgelassen haben. Die Poren jeder horizontalen Reihe sind auch hier wieder stets etwas seitlich gegen die der vorhergehenden Reihe verschoben. Ich glaube, dass man diese Anordnung, die vorher bereits bei der *porosa*, der *herculea* und der *Gümbeli* beschrieben wurde, wohl beachten muss, da sie gewisse Rückschlüsse auf die Organisation des nicht erhaltenen Pflanzenkörpers gestattet. Der Hauptunterschied der triadischen *Diplopore* gegenüber der cretaceischen *Triploporella* STEINMANN besteht darin, dass man von *Diplopore* keine secundären Verzweigungen der primären Quirläste kennt. Es ist ja nun nicht ausgeschlossen, dass bei *Diplopore* die centrale Stammzelle nicht den ganzen centralen Hohlraum ausgefüllt hat, und es wäre dann möglich, dass die primären Aeste sich noch innerhalb des Hohlräumcs verzweigt hätten, so dass wir in den das Kalkgerüst durchsetzenden Kanälen nur die Hohlräume secundärer Verzweigungen haben würden. In diesem Falle wäre die Organisationsverschiedenheit gegenüber *Triploporella* eine so geringe, dass man die Selbständigkeit dieses Genus anfechten könnte. Sehen wir nun, inwiefern die oben beschriebene Stellung der Poren zu Schlüssen in dieser Frage berechtigt. Bei *Neomeris* findet die dreifache Verzweigung der primären Wirteläste in einer vertikalen Ebene statt. Der mittlere kurze Zweig erzeugt das Sporangium; die beiden seitlichen, erheblich längeren, umschliessen dieses bogenförmig, erweitern sich dann zu Blasen und bilden schliesslich, indem sie allseitig mit den übrigen secundären sterilen Wirtelästen verwachsen, die facettirte Oberfläche (CRAMER l. c. p. 4). Die aus einem primären Ast entstehenden 2 sterilen Zweige stehen demnach vertikal übereinander. Bei unseren *Diploporen* ist eine analoge Bildung wohl ziemlich ausgeschlossen, da man es als äusserst unwahrscheinlich ansehen kann, dass die Verzweigung schief zu der Wachstumsrichtung der Pflanze stattgefunden habe. Bei *Triploporella* liegen die Verhältnisse aber anders. Dort stehen die dreifachen Verzweigungen, die auch viel kürzer sind als die primären Aeste, an den Enden gleichseitiger Dreiecke, aber in etwas isolirten Gruppen, wobei dann auf ein mit der Spitze nach oben gerichtetes Dreieck stets ein umgekehrt gerichtetes folgt. (STEINMANN l. c. Taf. 5, Fig. 6, vergl. aber auch die Tafelerklärung.) Alle diese Dreiecke zusammengenommen bilden Doppelreihen ähnlich wie bei der *D. annulata*. Bei den *Diploporen* aber und zwar sowohl bei den vorher aufgeführten Formen wie bei den mir zugänglichen Exemplaren der echten *annulata* (von der Zugspitze) sind zunächst einmal die horizontalen Reihen niemals in verticaler Richtung unterbrochen; ferner ist eine regelmässige Quincunxstellung nicht vorhanden. Die Anordnung der Poren macht vielmehr ganz einfach den Eindruck, als ob jede Porenreihe einem einzigen Wirtel angehörte, dessen Stellung aber gegenüber der des nächstälteren etwas verwendet gewesen wäre. Sollte man daher auch wirklich die Canäle der *Diploporen*-

cylinder für Produkte secundärer Wirteläste halten wollen, so würde man wohl noch am ehesten je 2 in einer Horizontalreihe neben einander liegende Canäle für die Verzweigungen eines primären Astes halten müssen. Doch liegen bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse durchaus keine Gründe für eine solche Hypothese vor.

Bemerken muss ich nur noch, dass BENECKE (1876 A p. 301) angibt, dass er bei der *annulata* von Esino auch Stücke beobachtete, bei denen die Poren constant über einander stehen. Es liegt durchaus kein Grund vor, BENECKE's stets äusserst zuverlässige Beobachtungen anzuzweifeln. Nur glaube ich, dass man in diesen Stücken entweder Vertreter einer besonderen Art oder aber zufällige Abnormitäten zu sehen hat.

Characteristisch für die *D. Benckeii* und bisher noch von keiner Diploporenart beschrieben, sind eigenthümliche, unregelmässig knotige Anschwellungen der Oberfläche, die sich an vielen Stücken an einem oder mehreren Punkten finden. Sie sind in gleicher Weise wie andere Stellen der Oberfläche von den feinen Canalmündungen durchbohrt, also sicher zur Pflanze gehörige, nicht etwa schmarotzende Bildungen. Der Scheitel ist an ausgewachsenen Exemplaren ähnlich wie bei der *porosa* geschlossen. Eine keulenartige Anschwellung wie bei der *herculea* oder *Gümbeli* habe ich niemals wahrgenommen. Der Durchmesser schwankt zwischen 1,2 und 2 mm, gewöhnlich beträgt er ungefähr 1,7 mm. Grösste beobachtete Länge eines Stückes 14 mm.

An einem stark eingekrümmten kleinen Exemplare beobachtete ich eine ganz aussergewöhnliche Verdickung der Kalkhülle¹ auf der äusseren convexen Seite der Krümmung. Die Wand ist dort dreimal so stark als auf der inneren Seite. Ob man es hierbei mit einer regelmässig wiederkehrenden Erscheinung oder nur mit einer individuellen, auf pathologische Ursachen zurückzuführenden Anpassung zu thun hat, ist fraglich. Jedenfalls schützte die stärkere Verdickung sehr zweckentsprechend die exponirte Seite. Dasselbe Stück ist auch noch in einer anderen Beziehung äusserst interessant. Es ist oben durch einen Querbruch begrenzt und zeigt auf der einen Seite einen schwach angewitterten Transversalschnitt durch die Wand. In dieser sieht man drei besonders grosse Canäle von dem inneren Hohlraum in horizontaler Richtung nach aussen verlaufen. Ob sie die Aussenseite erreichten, lässt sich nicht klar erkennen. Zwischen ihnen aber verlaufen noch einige wenige, äusserst zarte Canälchen von der gewöhnlichen Grösse. Es ist nicht unmöglich, dass die groben Canäle, die in diesem Falle allerdings sehr einfach gestalteten Fructificationen repräsentiren. Trotz aller Bemühungen gelang es mir nicht an anderen Exemplaren etwas ähnliches zu finden, obwohl ich viele Stücke anschliiff. Auch die Vermuthung, dass etwa in den knotigen Anschwellungen solche „Sporangien“ sässen, bestätigte sich nicht. Es ist daher nicht ganz ausgeschlossen, dass die breiteren Canäle nur zufällige Bildungen sind; ja, ich kann es nicht einmal für unmöglich erklären, dass sie nur mechanischer Einwirkung ihren Ursprung verdanken. Dennoch hielt ich es für geboten, die Beobachtung wenigstens anzuführen.

Vorkommen: Gesteinsbildend, wenn auch nicht in dem Maasse wie *D. porosa*, an der Nordseite der Marmolata. Möglicher Weise gehören zur *Benckeii* auch sehr schlecht erhaltene Stücke des Münchener Museums aus dem unteren Wettersteinkalk des Lalider Thales.

¹ Ich glaube, dass es ziemlich indifferent ist, ob man für die kalkigen Ausscheidungen der Siphoneen den Ausdruck „Gerüst“ oder „Hülle“ oder selbst „Gehäuse“ verwendet. Ueber ihre Natur besteht ja kein Zweifel mehr.

Plantae incertae sedis.

Gattung: *Evinospongia* STOPPANI (1858—60, p. 126—132).¹

Obwohl ich mir nicht verhehle, dass die Zurechnung von *Evinospongia* zu den Pflanzen, ja überhaupt zu den Organismen bis heute nur eine Hypothese ist, so halte ich es doch für richtig, sie nach der von ROTHPLETZ² gemachten Entdeckung mit Vorbehalt unter den „Plantae incertae sedis“ aufzuführen. Erst genaue mikroskopische Untersuchungen ihrer Structur werden entscheiden³ können, ob wir sie wirklich nur als „faserigen Kalkspath“ aufzufassen haben. Denn diese Meinung zahlreicher erfahrener und verdienter Palaeontologen ist ja durchaus nicht ganz unbegründet, da es nicht zweifelhaft ist, dass vieles unter dem Namen „*Evinospongia*“ aufgeführte wirklich nur eine anorganische Bildung darstellt⁴. Ich verstehe unter „*Evinospongia*“ rundlich globulöse, kugelige Bildungen, nicht aber die langgestreckten Faserreihen, welche sich oft mitten durch das Gestein ziehen oder Hohlräume von Versteinerungen auskleiden.

Fast man aber die geologische Verbreitung der Evinospongien in's Auge, so wird man zugeben müssen, dass man in Jura- und Kreidekalken ebenso wie in palaeozoischen Kalken vergeblich nach gleichen Gebilden suchen wird, während die Lommeli-Kalke und Dolomite (Wettersteinkalk, Esinokalk, Schlerndolomit, Marmolatakalk), unter welchen Lagerungsverhältnissen sie auch immer auftreten mögen, fast stets davon erfüllt sind. Dabei sind offenbar die Circulationsverhältnisse des Wassers und die anderen chemischen und physikalischen Bedingungen an den verschiedenen Orten, wo die Lommeli-Kalke auftreten, die allerverschiedensten. Sind daher die Evinospongien anorganischer Natur, so müssten wir erwarten, sie in Kalksteinen und Dolomiten jeden Alters in derselben Häufigkeit zu finden, wofür nur die chemisch-physikalischen Vorbedingungen für ihre Entstehung vorhanden wären. Dass das letztere oft genug der Fall ist, wird Niemand bestreiten wollen. Denn wie gross auch die Variabilität der Kalksteinarten in chemisch-mineralogischer Hinsicht sein mag, die Zahl ihres Vorkommens ist viel grösser; und es dürfte kaum eine Kalksteinart geben, die nicht in mehreren Schichtabtheilungen wiederkehrte. — Auch der Umstand, dass die Evinospongien mitunter ganze Bänke für sich allein zusammensetzen (BENECKE l. c. p. 298), scheint mir eher für als gegen ihre organische Natur zu sprechen. Die Eigenschaft aber, dass sie gewöhnlich als ersten Anhaltspunkt Fragmente von Muscheln, Schnecken oder anderen Organismen wählten, würden sie mit den Oolith-bildenden Kalkalgen (ROTHPLETZ l. c.) gemeinsam haben. — Aus all' den angeführten Gründen scheint mir die Frage über die Natur der Evinospongien noch offen zu sein.

An der Marmolata treten ausser den oft weit über faustgrossen Evinospongien auch noch kleinere Knollen von selten mehr, meist viel weniger als 2 Cubikcentimeter Inhalt auf. Sie sind den von STOPPANI abgebildeten kleineren Evinospongienknollen äusserlich nicht ähnlich, sind stets abgerundet eckig und kantig und scheinen makroskopisch aus gewöhnlichem, ziemlich dichtem, reinen Kalkstein zu bestehen.

Unter dem Mikroskop erkennt man in ihnen eine eigenthümlich flockige Structur, wie ich sie niemals

¹ Vergl. BENECKE 1876 A. p. 296—299. — LEPSIUS 1878, p. 84, und viele andere Autoren.

² Im botanischen Centralblatt (1892) publicirt.

³ Solche Untersuchungen hat Herr Dr. ROTHPLETZ, wie er mir mittheilt, bereits begonnen.

⁴ Vergleiche besonders die vortreffliche Schilderung BENECKE's l. c.

ausserhalb der Knollen in gewöhnlichem Kalkstein fand. Ich kann indessen nicht mit voller Sicherheit sagen, ob diese Structur organisch ist¹. Ich vermthe, dass auch diese Körper zu den Kalkalgen gehören könnten. Ihre Menge ist an der Marmolata erstaunlich gross; nur werden sie in der Regel sowohl beim Sammeln wie beim Präpariren übersehen und vernachlässigt. Eine Abbildung dieser Gebilde wie der Evinospongien zu geben, hätte vorläufig keinen Zweck, da genaue Untersuchungen nöthig sind, um die Structurverhältnisse zu ergründen. Die äussere Erscheinung aber dürfte ganz unwesentlich sein, wird auch wenigstens bei den Evinospongien hinreichend durch STOPPANI'S Abbildungen illustriert. Neue Genus- oder Speciesnamen zu geben, halte ich vorläufig für ganz unangebracht.

Animalia.

Foraminifera.

Eine sichere spezifische oder auch nur generische Bestimmung der Foraminiferen war mir nicht möglich, da diese nur in Dünnschliffen und wenn auch in sehr grosser Zahl, so doch meistens in schlechter Erhaltung zur Beobachtung gelangten. An der Nordseite der Marmolata findet man sie fast in jedem Gesteinsschliffe, der überhaupt noch Fossilien erkennen lässt, wenigstens in kleinen Mengen vor. Gewisse Gesteinsvarietäten scheinen aber fast ausschliesslich von ihnen gebildet zu werden. Sie gehören der Mehrzahl nach zu den vielkammerigen Formen vom Habitus der Rotalien; doch beobachtete ich auch Schnitte, die auf *Cornuspira* oder verwandte Genera schliessen lassen, sowie seltene anscheinend zu *Textularia* gehörige Reste. In einem Schliffe des Gesteins von der Mendel fand ich eine schön erhaltene *Dentalina*.

Die Beobachtung dieser Foraminiferen hat eine nicht geringe Bedeutung, da es nicht bekannt und auch nicht wahrscheinlich ist, dass Foraminiferen in grösseren Mengen in Corallenkolonien leben. Andererseits lässt die grosse Individuenzahl der Foraminiferen auch darauf schliessen, dass sie vielleicht keinen ganz unwichtigen Antheil an dem Aufbau des Marmolatakalkes gehabt haben. — Auch im deutschen Muschelkalke sind Foraminiferen an einigen wenigen Localitäten beobachtet worden; doch reichen meine Daten nicht zu Vergleichen aus.

Anthozoa.

Familie: *Astraeidae*.

Gattung: *Montlivaltia* LAMOUROUX.

Montlivaltia radiceformis MÜNSTER. sp. — Taf. I, Fig. 28—36.

1841. v. MÜNSTER. *Cyathophyllum radiceforme* p. 38, Taf. 2, Fig. 28.

1843. v. KLIPSTEIN. — — p. 290, Taf. 20, Fig. 4 a, b.

1858—60. STOPPANI. *Montlivaltia radiceformis* p. 124, Taf. 28, Fig. 7—10.

1864. LAUBE. — — p. 250, Taf. 3, Fig. 11. (Hier auch die ältere Literatur vollständig.)

11 Exemplare, sämmtlich stark abgerieben, aber mit ganz gut erhaltener innerer Structur. — Obwohl die vorhandenen Beschreibungen dieser Species die Variabilität der äusseren Form kaum berücksich-

¹ Herr Dr. A. ROTHPLETZ, dem ich dies Material abgetreten habe, wird es gleichzeitig mit den Evinospongien untersuchen.

tigen und auch die innere Structur nur unvollkommen darstellen, so glaube ich doch die mir vorliegenden Stücke ohne Bedenken damit vereinigen zu dürfen, besonders da mir das MÜNSTER'sche Original zum Vergleiche vorliegt. — Die äussere Form wechselt stark. Ein Theil der Exemplare ist lang walzenförmig, ein anderer kurz kreisel- oder trichterartig, wobei der Kelch mitunter stark verbreitert ist (vergl. die Abbildungen). Die Epithek ist kräftig entwickelt, aber an den Stücken von der Marmolata meist vollständig abgerieben, so dass dann die Septa auf der Aussenseite sichtbar werden. Sie besteht aus kräftigen, ringförmigen Runzeln, wie das schon MÜNSTER's Abbildung recht gut wiedergibt. Der bald kreisrunde, bald elliptische Kelch ist ziemlich tief eingesenkt und zwar, soweit ich direct erkennen bezw. durch Abschleifen constatiren konnte, bei den oben stark verbreiterten Exemplaren etwas weniger, als bei den schmal bleibenden.

Grösste beobachtete Länge 19 mm (1 Ex.), dann 16 mm (2 Ex.), gewöhnlich nur ungefähr 10 mm. Grösster beobachteter Kelchdurchmesser 9 mm (bei 16 mm Länge), 8,5 (bei etwa 12 mm); Kleinste: 7,4 (bei 19 mm Länge), 5 (bei 7 mm Länge). Der am meisten elliptische Kelch (jetzt unten etwas abgeschliffen) hatte 7,5 mm Länge bei 7 : 4 mm Kelchdurchmesser. Da ausserdem noch unregelmässige Einbiegungen und Hervorwölbungen das äussere Aussehen der Stücke oft wesentlich verändern, obwohl die innere Structur ganz dieselbe ist, so ergibt sich wohl zweifellos, dass eine nur oder wesentlich auf die äussere Erscheinung begründete Eintheilung hier wirklich Zusammengehöriges trennen würde. Ich möchte daher auch ausdrücklich hervorheben, dass vermuthlich von den jetzt noch als besondere Species aufgeführten Arten der Fundorte von ähnlichem Alter wohl manche einzuziehen sein werden. Ich verhehle mir daher auch nicht, dass vor dem Erscheinen der von FRECH angekündigten Monographie der mediterranen Triascorallen eine Vergleichung der Marmolatastücke mit bekannten Arten eigentlich nur mit Vorbehalt geschehen kann. — Was die innere Structur betrifft, so stimmen alle meine Exemplare, grosse und kleine, elliptische und kreisrunde, regelmässige und unregelmässige, mit einander überein, wie ich mich theils durch Anschleifen, theils durch vorsichtiges Aufbrechen überzeugte¹. Die Zahl der Septa, die ich übrigens nicht absolut genau feststellen konnte, beträgt in einer Höhe von etwa 5 mm über dem unteren Ende, bei einem Durchmesser von 5—6 mm, ungefähr 50—60 gegen 40—44 bei LAUBE, eine Differenz, die wohl keinen wesentlichen Unterschied begründet. Die Septa sind ziemlich fein; sie lassen wohl in Bezug auf Länge, weniger in Bezug auf Stärke Abstufungen erkennen. Sie sind radiär angeordnet, stehen aber trotz der gewöhnlich dreifachen Längenverschiedenheiten nicht in deutlich erkennbaren Systemen (vergl. Fig. 31). Eine Körnelung der Septa-Seitenflächen habe ich nicht wahrnehmen können. Zahlreiche Traversen verbinden die Septa und erscheinen im Querschliff als weisse Linien, im Längsschliff entweder ebenso oder bei annähernd paralleler Schnittebene als weisse Flächen. Die meisten Septa erreichen das Centrum. Bei sehr tief gelegten Schliffen erscheinen sie weniger zahlreich und kürzer und weisen dann auch in der Regel eine deutliche Anordnung in 2 verschiedenen grosse Systeme von je 12 Septen auf.

? *Montlivaltia radiceformis* MÜNST. sp. — Taf. I, Fig. 37.

Mit den beschriebenen Exemplaren der echten *radiceformis* zusammen fand ich ein 9 mm langes, in der äusseren Form vollständig übereinstimmendes Stück, das gleichfalls stark abgerieben ist, aber in der

¹ Es gelingt bei den Marmolatastücken ganz leicht mit der Zange einen flachen Querbruch ohne wesentliche Absplitterung zu erzeugen, so dass dieselben Individuen, nachdem sie wieder zusammengeleimt sind, auch noch zur Darstellung der äusseren Form dienen können.

Mitte des Kelches eine deutliche *Columella*-ähnliche Erhöhung zeigt. Ein sehr kleines, beim Präparieren abgebrochenes Fragment des Kelches liess keine Structurunterschiede gegenüber der *radiciformis* erkennen.

Es ist mir sehr zweifelhaft, ob diese scheinbare „*Columella*“ nicht am Ende ein zufälliges Erosionsproduct, vielleicht auch eine pathologische Erscheinung darstellt. Da ich nicht mehr Material habe, kann ich eine Entscheidung nicht durch Anschleifen herbeiführen. Sollte sich indessen nach weiteren Funden herausstellen, dass neben der *Montlivaltia radiciformis* wirklich noch äusserlich ähnliche, aber mit *Columella* versehene Formen auftreten, so würde natürlich eine Abtrennung nothwendig werden.

Montlivaltia sp. — Taf. I, Fig. 38.

Mir liegt noch ein weiteres, äusserlich von der *radiciformis* nicht verschiedenes Exemplar einer *Montlivaltia* vor, die sich von jener Species durch weniger zahlreiche (etwa 30), aber viel kräftigere, anscheinend auch kürzere Septen zu unterscheiden scheint. Da mir nicht genügend Material zur Characterisirung dieser Art vorliegt und da auch der Erhaltungszustand kein günstiger ist, so habe ich eine Bestimmung nicht vornehmen können, hielt es aber doch bei dem grossen geologischen Interesse der Marmolatacorallen für nothwendig, sie zu erwähnen und abzubilden.

Montlivaltia Marmolatae nov. sp. — Taf. I, Fig. 39.

3 etwas abgeriebene Exemplare. Die innere Structur ist gut genug erhalten, um im Verein mit der äusseren Gestalt eine genügende Characterisirung der Art zu gestatten, obwohl Kelche nicht erhalten sind.

Dimensionen:	Länge	8,8 mm	8	7,5
	Oberer Durchmesser	3,8 mm	4,5 : 3,5	4 : 3,5

Die äussere Form ist ziemlich regelmässig, die Verjüngung nach unten nicht so stark als gewöhnlich bei *M. radiciformis*. Von der Epithek ist nur noch wenig zu sehen. Unsere Art ist kleiner als sämtliche anderen mit ihr zusammen vorkommenden Montlivaltien, kleiner auch als die meisten Cassianer Formen. Was sie von allen unterscheidet, ist der eigenthümliche Septalbau (vergl. Fig. 39 d u. e). In einer Höhe von mehr als 8 mm über dem unteren Ende etwa 50 kurze, kräftige, nach innen stark verjüngte Septen. Eine Körnelung der Seitenflächen habe ich nicht wahrgenommen. Die Septa scheinen zwar verschiedene Länge zu besitzen, doch tritt keine regelmässige Anordnung in Systeme hervor.

Montlivaltia nov. sp. ind. — Taf. I, Fig. 40.

4 grössere, 5 kleine Bruchstücke mit gut erhaltener Epithek, aber fast ganz zerstörter innerer Structur. — Diese Art unterscheidet sich durch ihre aussergewöhnlich lange, schlanke Gestalt von allen anderen mir bekannten Trias-Montlivaltien. Nur die *perlonga* LAUBE hat in ihren Dimensionen Aehnlichkeit, scheint sich aber durch andere Merkmale, vor allem durch die starke Epithek von unserer Form zu unterscheiden.

			<i>perlonga</i> nach LAUBE (vollständig)		
Dimensionen:	}	Länge	28 mm	19	25
		Oberer Durchmesser	6 mm	4,5	8
		Unterer „	4 mm	3,2 : 4	—

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die *perlonga* viel schneller in die Breite wächst als unsere Form. Doch würde dieser Unterschied allein eine Trennung nicht rechtfertigen, zumal da ein etwas eingekrümmtes Exemplar der Marmolataform in dieser Beziehung einen Uebergang zu vermitteln scheint. Dann aber ist hier die Epithek entschieden schwach entwickelt und weist neben der Querringelung noch eine feine Längsfurchung auf, so dass durch beide zusammen eine vielfach fast regelmässige, höckerige Oberfläche entsteht. Ob die Längsfurchen etwa den Septa entsprechen, habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können. Von diesen beobachtete ich auf Quer- und Längsschliffen nur undeutliche Reste, so dass ich die Art nicht genau characterisiren kann und sie desshalb auch unbenannt lasse.

Montlivaltia Schäferi nov. sp. — Taf. I, Fig. 41—43.

3 Exemplare, zwar etwas abgerieben, aber mit wohlerhaltener innerer Structur. Möglicher Weise gehören 2 andere Stücke hierher, doch sind in diesen die Septa zerstört, so dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist.

Dimensionen:	{	Länge	11 mm	10,5	8,4.
		Oberer Durchmesser	5 : 4 mm	5,5 : 4,8	5,8 : 5
		Unterer „	2 mm	3	nicht messbar, weil abgerundet.

Die äussere Form hält etwa die Mitte zwischen den vorher beschriebenen, trichterförmigen Exemplaren der *M. radiceformis* und den schlanken, oben nicht wesentlich verbreiterten der *M. Marmolatae*.

Von der Epithek ist kaum noch etwas zu sehen. Der Kelch dürfte flach gewesen sein. Der Septalbau (Fig. 42b) unterscheidet unsere Form deutlich von den bisher beschriebenen. Bei einer Höhe von mehr als 8 mm über dem unteren Ende finden wir 4 Systeme verschieden langer Septen, von denen die beiden ersten von je 6, das dritte von 12 und das letzte von etwa 24 Septen gebildet wird. Eine vollständige Regelmässigkeit ist nicht vorhanden, doch fällt die Anordnung in Systeme im Gegensatz zu dem vorher bei der *radiceformis* und *Marmolatae* beobachteten sofort auf.

Die längsten Septen reichen bis fast in das Centrum hinein; sie sind sämmtlich nicht sehr kräftig. Eine Körnelung der Seitenflächen habe ich nicht wahrgenommen.

Gattung: Goniocora M. E. et H.

Goniocora sublaevis MÜNSTER. sp. Taf. I, Fig. 44—51.

1841. v. MÜNSTER. *Lithodendron sublaeve* p. 33, Taf. 2, Fig. 4.
 — — — *verticillatum* BRAUN p. 33, Taf. 2, Fig. 20.
 1864. LAUBE. *Cladophyllia sublaevis* p. 39, Taf. 4, Fig. 5. (Hier auch die ältere Literatur vollständig mit Ausnahme von:
 1857. MILNE EDWARDS. Histoire nat. d. Coralliaires. Tome II, p. 605. *Goniocora ? verticillata*.)

Obwohl das Original zu MÜNSTER'S *Lithodendron verticillatum* BRAUN verloren gegangen ist, kann man es doch als sehr wahrscheinlich ansehen, dass diese Form von „*Lithodendron sublaeve*“ nicht specifisch verschieden war. Der Name *sublaeve* ist vorzuziehen, weil die „Verticillirung“ nur eine zufällige, an den meisten Exemplaren nicht vorhandene Eigenschaft ist; er musste auch deswegen schon gewählt werden, weil bei dem Fehlen des Originals die Identität beider Formen nicht sicher nachzuweisen ist. Hinsichtlich

der generischen Zugehörigkeit ist zu bemerken, dass, wenn unsere Art sich wirklich durch Theilung vermehrte, sie jetzt nach FRECH'S schönen Untersuchungen (1890—91 p. 4—7) zu *Thecosmilia* zu versetzen wäre. Das ist indessen nicht der Fall. Vielmehr vermehrt sie sich, wie das aus MÜNSTER'S Originalen und Abbildungen, aus einem von M. OGLVIE am Piccolbache gesammelten und mir gütigst zur Untersuchung überlassenen Exemplare und aus meinen ziemlich zahlreichen Stücken hervorgeht, sicher durch seitliche Knospung und gehört somit zu den *Cladocoraceae*, generisch zu *Goniocora*. Auch die äusserst schwache Epithek spricht dafür, da die nicht bündelförmig auftretenden Thecosmilien stets eine starke Epithek besitzen. —

Die Art der Verzweigung ist für unsere Art sehr charakteristisch. Fast immer ist sie eine dreifache, indem fast unmittelbar nach der ersten Knospung auch bereits eine zweite eintritt. Der grosse Winkel, unter dem aber fast stets der erste secundäre Kelch von dem Hauptstamm absteht, lässt den Gedanken an eine Theilung nicht aufkommen (vergl. Fig. 45). Auch der Septalbau ist sehr charakteristisch. LAUBE'S Angabe, dass die Septa ziemlich gleich seien, ist nicht ganz richtig und beruhte wohl auf mangelhaft erhaltenen Exemplaren. Sowohl an MÜNSTER'S Original, wie an dem Stücke vom Piccolbach, wie an meinen Exemplaren nimmt man wahr, und zwar nicht nur an agewitterten Kelchen, sondern auch auf allen Schließflächen, dass mehrere Grössenabstufungen deutlich zu unterscheiden sind. An dem besten Stücke (vom Piccolbache) sind 3—4 Systeme zu erkennen und zwar 6 + 6, 12 und 24. Die ersten 6 Hauptsepten reichen bis in's Centrum und treten immer ganz besonders deutlich hervor. Die kleineren Septen sind an den Marmolataexemplaren schlechter wahrzunehmen, doch beruht das wohl nur auf dem schlechten Erhaltungszustand und auf der gleichmässig weissen Färbung der Korallensubstanz und der Gesteinsmasse.

Dimensionen: Längster, etwas gekrümmter Zweig etwas über 17 mm. Durchmesser nie über 5 mm, gewöhnlich 3—4.

Zahl und Vorkommen: 21 Exemplare, bezw. Fragmente, wovon 10 dichotom oder trichotom verzweigte, am Nordabhang der Marmolata.

Hydroida (Bryozoa?).

Hydrocorallina?

In vielen Gesteinschläffen von der Nordseite der Marmolata entdeckte ich unregelmässig lappige Schnitte, die von auch makroskopisch im Gestein wahrnehmbaren kleinen Knollen herrühren. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass sie eine eigenthümlich zellige Structur besitzen, ähnlich der mancher Hydrocorallinen aus den Familien der *Milleporidae* oder *Stromatoporidae*. Doch ist ihre Zugehörigkeit zu dieser Thiergruppe nicht mit absoluter Sicherheit festzustellen, besonders da ihre Erhaltung fast immer sehr viel zu wünschen übrig lässt. Es wäre immerhin nicht ganz ausgeschlossen, dass sie von kleinen Cerioporenähnlichen Bryozoen herrührten. Häufig beobachtet man, dass ein Theil eines Querschnittes bereits vollständig in spätigen Kalkspath umgewandelt ist, während ein anderer die ursprüngliche Structur noch vollständig bewahrt hat. Die Betheiligung dieser Körper an dem Gesteinsaufbau scheint ziemlich bedeutend gewesen zu sein. Doch lässt sich ihre Menge nicht mit Sicherheit feststellen, da sie nach eingetretener Umkrystallisirung nur schwer von anderen Gebilden, besonders den schon erwähnten, wahrscheinlich von Kalk-

algen herrührenden kleinen Knollen unterschieden werden können. Ihr Durchmesser erreicht mitunter mehrere Millimeter. Eingehende Spezialuntersuchungen wären sehr zu wünschen.

Echinodermata.

Crinoidea.

Gattung: *Enerinus* MILLER.

Enerinus cfr. *cassianus* LAUBE.

Es liegen mir vom Nordabhang der Marmolata 10 herauspräparirte Stielglieder vor, die ich von denen des *Enerinus cassianus* nicht unterscheiden kann. Ausserdem fand ich noch 2 sehr schlecht erhaltene Stückchen, die möglicher Weise die Patina derselben Species darstellen. Sie sind aber viel zu sehr abgerieben, als dass man irgend etwas über sie sagen könnte. Ich kann daher die Speciesbestimmung nicht als sicher bezeichnen, da ich es nicht für gerechtfertigt halte lediglich auf Stielglieder hin eine Identificirung vorzunehmen. Die geringe Zahl der vorliegenden Stücke erklärt sich zum Teil daraus, dass die Glieder mit dem Nebengestein stets fest verwachsen sind und sich in Folge ihrer späthigen Beschaffenheit nur schwer herauspräpariren lassen. Immerhin ist es sicher, dass ihre Zahl im Verhältniss zu der der Reste anderer Thiergruppen eine äusserst geringe ist.

Gattung: *Pentacrinus* MILLER.

Pentacrinus sp.

Ich fand in dem ganzen Material nur 5, noch dazu mehr oder weniger unvollständige Stielglieder, die zu *Pentacrinus* gehören. An Feststellung der Species ist bei der Variabilität dieser Gebilde nicht zu denken. Es steht nicht einmal fest, ob sie zu einer oder mehreren Species gehören. Hinsichtlich ihrer geringen Zahl verweise ich auf das bei Besprechung des *Enerinus* cfr. *cassianus* Gesagte.

Echinoidea.

Gattung: *Cidaris* KLEIN em. LAMARCK.

Cidaris triserrata LAUBE — Taf. I, Fig. 52—54.

1865. LAUBE p. 294, Taf. 10, Fig. 11.

Nachdem ich bereits die in Fig. 52—53 dargestellten, abgeriebenen Stachelbruchstücke abgebildet hatte, ging mir noch durch Herrn Prof. BENECKE'S freundliches Entgegenkommen ein besser erhaltenes Bruchstück aus dem Strassburger Museum zu, das im Verein mit den anderen die Bestimmung als *triserrata* mit Sicherheit ermöglichte. Es ist in Fig. 54 a b wiedergegeben worden und unterscheidet sich von den beiden anderen Stücken nur unwesentlich durch die Form seines Querschnittes, indem der Winkel der un-

symmetrischen Kante bei ihm spitzer ist, als bei den anderen beiden Stücken. Diese Differenz kann aber sehr gut davon herrühren, dass das Strassburger Fragment von einem weiter vom Gelenkkopf entfernten Stacheltheile stammt, als die Münchener Exemplare, die bei geringer Länge noch den ganzen Kopf mit umfassen. Auch wird man den *triserrata*-Stacheln ebenso gut eine gewisse Variabilität zuschreiben müssen, wie denen anderer *Cidaris*-Arten. Endlich steht der von LAUBE (l. c.) abgebildete Querschnitt des Cassianer-Exemplares, das in allen übrigen Eigenschaften mit den Marmolatafragmenten genügend übereinstimmt, in Beziehung auf die Winkelgrösse der unsymmetrischen Kante zwischen diesen, wenn er auch dem Strassburger Stücke viel näher kommt als den anderen beiden. Ich kann daher an der Zugehörigkeit der mir vorliegenden 3 Stücke zu der *C. triserrata* LAUBE nicht zweifeln und verweise hinsichtlich der schwer in Worten auszudrückenden geringen Formdifferenzen der einzelnen Fragmente auf die Abbildungen. — Einen ähnlichen Querschnitt hat übrigens auch v. KLIPSTEIN'S *C. bicarinata* (1843, Taf. 18, Fig. 11 b, p. 272). Doch soll diese Form nach LAUBE (1865, p. 292) mit der *Cidaris linearis* MÜNSTER zu vereinigen sein.

Vorkommen: 3 Stachelfragmente auf der Nordseite der Marmolata.

Cidaris sp.

6 mm langes Fragment eines Stachelkörpers mit eigenthümlicher, durch zarte Längskanten erzeugter Sculptur.

Cidaris nov. sp. ind. (Taf. I, Fig. 56).

Fragment einer Assel mit gekerbter Hauptwarze, durchbohrtem Warzenkopf und von Körnchenwarzen umgebenen Höfchen. Nach den MÜNSTER'schen Originalen und den LAUBE'schen Abbildungen zu urtheilen, ist sie weder mit *Cidaris Klipsteini* noch mit *Rhabdocidaris subcoronata* identisch. Auch von den Muschelkalkformen mit gekerbtem Warzenrande entfernt sie sich und ist überhaupt mit keiner bekannten Trias-Art zu identificiren.

Ausser den beschriebenen Stücken liegt noch eine kleine Anzahl von schlechten Fragmenten vor, die möglicher Weise ganz oder zum Theil auf *Cidaris*-Stacheln bezogen werden können. — Hinsichtlich der Menge der Seeigelreste im Verhältnis zu der anderer Thiere gilt dasselbe, was vorher bei der Besprechung des *Encrinus* cfr. *cassianus* gesagt wurde.

Brachiopoda.

Familie: Spiriferidae.

Gattung: Spiriferina D'ORB.

Spiriferina Bittneri nov. sp.

1890. BITTNER. Brach. p. 51. *Spiriferina (Mentzelia)* cfr. *Mentzeli*. DUNK. sp.

In wenigen Exemplaren auf der Nordseite der Marmolata (vergl. p. 86, Taf. II, Fig. 1—6. Sämmtliche Stücke im Besitze des k. k. naturh. Hofmuseums zu Wien.

Erhaltungszustand: Steinkerne mit nur wenig Schalenfragmenten.

Spiriferina fragilis SCHLOTH. sp. *Typus*. — Taf. II, Fig. 18—19.

Von dieser Art liegen mir je eine grosse und kleine, in Fig. 18 und 19 abgebildete Klappe vor. Ich kann sie nicht für spezifisch verschieden von der echten *fragilis* des deutschen Muschelkalkes halten. BITTNER (Brach. p. 52) bezeichnete sie provisorisch im Verein mit der im Folgenden beschriebenen Form als „*cfr. fragilis*“, was jedenfalls ganz berechtigt war. Wo die Schale erhalten ist, lassen die Stücke noch sehr deutlich die feine Punktirung erkennen.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata. — Im Besitze des k. k. naturh. Hofmuseums zu Wien.

Spiriferina fragilis SCHLOTH. sp. var. *incurvata* n. — Taf. II, Fig. 17 (vergl. auch 17 A).

Zusammen mit der typischen *fragilis* fanden sich auf der Nordseite der Marmolata auch einige wenige isolirte Klappen, die sich durch stärkere Krümmung, kräftigeres Hervortreten des Wirbels und fast gänzlich Fehlen der Schultern von dem Typus der Art unterscheiden. Für spezifisch verschieden halte ich diese Formen aber dennoch nicht, da Uebergänge zwischen ihnen und der echten *fragilis* vorzukommen scheinen. Auch die von BITTNER (Brach. Taf. 35. Fig. 2—4) abgebildeten *fragilis*-Exemplare von Wengen, dem Canzacoli und dem Kühwieskopfe scheinen in der Mitte zwischen dem Typus der Art und den hier als var. *incurvata* beschriebenen Formen zu stehen. Auch das Original zu SCHAFHÄUTL'S „*Spirifer Walcottii*“ aus dem Wettersteinkalk der Zugspitze (1863 p. 429, Taf. 74, Fig. 7) gehört zu der var. *incurvata*. Es hat 4 Rippen auf jeder Seite des Sinus. Ich habe es auf Taf. II, Fig. 17 A noch einmal abbilden lassen.

Der Erhaltungszustand ist derselbe wie bei den vorher beschriebenen typischen *fragilis*-Stücken. Die Exemplare befinden sich sämmtlich im Besitze des k. k. naturh. Hofmuseums zu Wien.

Spiriferina pia BITTN. var. *dinarica* BITTN. — Taf. II, Fig. 20—22.

1890. BITTNER. Brach. p. 52. *Spiriferina* aff. *pia*.

Auch von dieser Form liegen mir ebenso wie von der *fragilis*-Typus, der *fragilis* var. *incurvata* und der im Folgenden aufgeführten „*cfr. pectinata*“ nur die bereits von BITTNER untersuchten und kurz provisorisch beschriebenen Stücke des Wiener k. k. naturh. Hofmuseums vor, die ich durch Herrn Dr. BITTNER'S freundliche Vermittlung und Herrn Custos Dr. KITTL'S dankenswerthes Entgegenkommen noch einmal einer genauen Untersuchung unterwerfen konnte. Ich kann BITTNER'S vortrefflicher Beschreibung nichts wesentliches hinzufügen und lasse daher einfach die 3 besten Stücke abbilden. Nur glaube ich, dass man wohl unbedenklich die Marmolata-Formen mit der BITTNER'Schen var. *dinarica* der *pia* vereinigen kann, wie dies BITTNER selbst bereits (l. c. p. 52) vermuthungsweise aussprach. Herr Dr. BITTNER selbst ist, wie ich aus einer freundlichen Privatmittheilung entnehme, mit dieser Identificirung, ebenso wie mit der Bestimmung der vorigen Form als „*cfr. fragilis*“ und der der Folgenden als „*cfr. pectinata*“ ganz einverstanden.

Vorkommen: Wenige isolirte Klappen auf der Nordseite der Marmolata.

Erhaltungszustand: Theilweise Abdrücke, theilweise Schalenexemplare. An letzteren ist die Punktirung ganz vorzüglich wahrzunehmen.

Spiriferina cfr. *pectinata* BITTNER. — Taf. II, Fig. 23.

1890. BITTNER. Brach. p. 52. *Spiriferina* aff. *pectinata*.

Hinsichtlich der Bezeichnung dieser Art als cfr. *pectinata* beziehe ich mich auf das bei der Besprechung der *pia* cfr. *dinarica* Gesagte. Von der echten *pectinata* (BITTNER p. 31, Taf. 35, Fig. 24—25.) unterscheidet sich die einzige vorliegende kleine Klappe nur recht unwesentlich. Sie ist etwas breiter und mehr flügelartig ausgezogen, und die Zahl der seitlichen Rippen scheint etwas grösser zu sein. Doch glaube ich, dass diese Differenzen innerhalb der Variabilitätsgrenzen der Art liegen, und bin überzeugt, dass weitere Funde die unbedingte Identificirung der Art gestatten werden.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Familie: Terebratulidae.

Gattung: Terebratula (LLHWYD) KLEIN.

Terebratula cfr. *vulgaris* SCHLOTH. — Taf. III, Fig. 28.

Mir liegt überhaupt nur ein Exemplar einer Terebratel vor.

Die grosse Schale, die Schnabelregion und der Wirbel der kleinen Schale sind gut erhalten und stimmen vollständig mit *Terebratula vulgaris* überein. Insbesondere ist das Medianseptum der kleinen Klappe deutlich zu sehen. Der Verlauf der schwach erkennbaren Anwachsstreifen spricht für graden Verlauf des Stirnrandes.

Da indessen der grösste Theil der kleinen Schale und die Stirncommissur fehlen, so ist eine ganz sichere Bestimmung nicht möglich.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Ein zweiklappiges, etwas verletztes Exemplar fast ganz ohne Schalenreste. Nordabhang der Marmolata zusammen mit *Naticopsis* sp. (Im Besitze des Münchener Museums.)

Gattung: Waldheimia KING.

Waldheimia angustaeformis BOECKH. — Taf. III, Fig. 34; vergl. auch Taf. III, Fig. 29—33.

Literatur auf p. 104 dieser Arbeit.

1890. BITTNER Brach. p. 52. „*Waldheimia* cfr. *angustaeformis*.“

Diese Art liegt mir von der Nordseite der Marmolata nur in dem einen bereits von BITTNER kurz erwähnten Exemplare des Wiener k. k. Hofmuseums vor.

Es gehört seiner breiten Gestalt nach dem Typus der Art an. Schnabelkanten fehlen aber fast vollständig. Wenn ich dies Stück zu der *angustaeformis* stelle, so geschieht das nur mit dem schon vorher

(p. 104) gemachten Vorbehalt, dass *W. angustaeformis* in ihrer jetzigen sehr weiten Fassung möglicher Weise mehrere Arten enthält. Geologisch würde das übrigens keine wesentliche Bedeutung haben, da die verschiedenen Typen neben einander sowohl in dem echten alpinen Muschelkalk wie in dem Niveau des Marmolata-kalkes vorzukommen scheinen.

Lamellibranchiata.

Monomyaria.

Familie: **Limidae.**

Gattung: **Lima** BRUGUIÈRE.

Lima (?) fassaënsis nov. sp. — Taf. IV, Fig. 6—7.

Sehr hohe Form, deren Steinkern zwei deutliche Schultern neben dem Wirbel trägt, während bei Schalenexemplaren die Schale die Schultern mit dem Hauptkörper verbindet, und so die hintere als eine Art flaches, vom Wirbel nicht deutlich abgesetztes Ohr erscheinen lässt. Ob ein vorderes Ohr vorhanden war, bezw. welche Form es besass, lässt sich nicht feststellen. Auch der Schlossbau ist unbekannt, so dass die generische Stellung der durch ihre Sculptur vortrefflich characterisirten Art nicht ganz gesichert ist.

Die Schale trägt radial verlaufende, unregelmässig hin und her gebogene Rippen, die auf dem Steinkern nur schwache Eindrücke hinterlassen. Die Zahl der Rippen dürfte an ausgewachsenen Exemplaren ungefähr 30 betragen. Die Rippen werden von concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt. Sie sind ziemlich kräftig, gerundet und lassen flache Zwischenräume frei, welche in einiger Entfernung vom Wirbel die Rippen an Breite bedeutend übertreffen. Auffällig ist die sehr grosse Höhe der Form. Das grösste Exemplar misst 28,5 mm Höhe bei 18 mm Länge und 5 mm Dicke (einer Klappe). Die Wölbung der Klappen ist eine sehr geringe. Die grösste Dicke liegt im obersten Drittel. Von dort aus fällt die Schale ganz allmählich zum Unterrand und immer noch sanft, aber doch relativ steiler zum Wirbel ab.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata. Drei theilweise beschaltete rechte Klappen.

Lima (?) Finkelsteini nov. sp. — Taf. IV, Fig. 8.

Auch von dieser Art gilt hinsichtlich der generischen Stellung das bei *L. fassaënsis* Gesagte. Sie ist in der äusseren Gestalt dieser sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch ihre ganz abweichende Verzierung. Betrachtet man nämlich die Schale mit blossem Auge, so erkennt man nur concentrische, in unregelmässigen Abständen stärker hervortretende Anwachsstreifen. Und erst mit der Lupe nimmt man eine feine radiale Sculptur wahr, die aus dicht stehenden, ziemlich geraden Streifen besteht. An abgewitterten Exemplaren verschwindet diese Streifung schnell, da die äusserst zarten Rippen und Furchen, die sie hervorrufen, verschwinden und so eine gleichmässig raue Oberfläche entstehen lassen.

Dimensionen eines Exemplars: Höhe 17 mm, Länge 11 mm, Dicke einer Klappe nicht ganz 2 mm. Leider ist das Schloss wie bei den meisten Marmolatastücken ganz unbekannt und auch nicht zu präpariren.

Es ist daher gar nicht ausgeschlossen, dass unsere sehr charakteristische Art zu einem anderen Genus gehören könne. Die äussere Form allein liesse sich sehr leicht auch anders deuten. Hinter dem spitzen Wirbel liegt nämlich ein kaum abgesetzter Flügel, ähnlich dem mancher Aviculiden. Vor dem Wirbel befindet sich ein kleiner ohrähnlicher Vorsprung. Beide fasse ich als Ohren auf, obwohl ich mir nicht verhehle, dass man Einwände dagegen erheben kann. Trotz dieser Unsicherheit hinsichtlich der generischen Zugehörigkeit hielt ich es für richtig, die Form zu beschreiben und zu benennen, da es jedenfalls ganz leicht sein wird, sie an ihrer Gestalt und Sculptur wieder zu erkennen.

Vorkommen: 4 isolirte Klappen auf der Nordseite der Marmolata.

Lima (Plagiostoma) subpunctata D'ORB. — Taf. IV, Fig. 9—15.

- | | | | |
|-------|---------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1841. | v. MÜNSTER. | <i>Lima punctata</i> . | p. 73, Taf. 6, Fig. 29. |
| 1842. | — | — <i>venusta</i> bei WISSMANN. | N. J. f. M. p. 311. |
| 1843. | v. KLIPSTEIN. | — <i>punctata</i> . | p. 248, Taf. 16, Fig. 6 a, b. |
| 1847. | D'ORBIGNY. | — <i>subpunctata</i> . | Prodrôme I, p. 200. |
| 1865. | LAUBE. | — | p. 72—73, Taf. 20, Fig. 1. |
| 1865. | ECK. | — <i>Beyrichi</i> . | p. 52, Taf. 1, Fig. 7 a, b. |
| 1859. | PARONA. | — (<i>Plagiostoma subpunctata</i>). | p. 81—82, Taf. 4, Fig. 3—4. |

Als Typus der „*subpunctata*“ fasse ich das mir vorliegende Original zu MÜNSTER's „*punctata*“ auf. Ich bin aber genöthigt, diese nur noch von KLIPSTEIN in einem zweiten Cassiauer Exemplar beschriebene und abgebildete Art etwas ausführlich zu behandeln, da ich den Nachweis liefern will, dass nicht nur 9 Exemplare von der Marmolata, sondern auch die verschollene *Lima venusta* MÜNSTER's und die *Lima Beyrichi* Eck's zu ihr gehören.

Da ist zunächst zu bemerken, dass v. KLIPSTEIN's allerdings nicht zuverlässige Abbildungen in der äusseren Gestalt nicht unwesentlich von MÜNSTER's Original abweichen. v. KLIPSTEIN's *Lima punctata* ist wesentlich schmaler als MÜNSTER's, was auf eine gewisse Variabilität in der äusseren Form schliessen lässt. Dafür sprechen auch die Verhältnisse, die ich an den Marmolata-Exemplaren beobachtete. Sowohl die Stärke der Wölbung wie der Umriss, insbesondere die Länge der vorderen Seite wechselt bei diesen ziemlich stark, ohne dass doch eine scharfe Grenze zwischen den Exemplaren zu ziehen wäre. Nur scheint es, als ob bei den jungen Exemplaren die vordere Kante auch relativ kürzer wäre, was immerhin auffällig ist und eventuell zur Abtrennung einer besonderen Art Veranlassung geben könnte (vergl. Fig. 10—12). Ich persönlich glaube aber, dass diese Differenzen verschiedenen Entwicklungsstufen entsprechen und jedenfalls die Variabilitätsgrenzen einer Art nicht überschreiten. Ausser den Marmolata-Exemplaren befinden sich in dem Münchener Museum auch noch 2 Stücke aus „Muschelkalk von Kronach in Franken“, beide aus der MÜNSTER'schen Sammlung stammend und mit der Etikette „*Lima venusta* MÜNSTER“ versehen. Auf dem kleineren Stücke ist eine *Lima*, auf dem grösseren eine ganze Anzahl von Limen entblösst. Ich glaube, dass sich WISSMANN's kurze Notiz auf diese Exemplare bezieht, die sich nicht wesentlich von der echten *subpunctata* bezw. den Marmolata-Exemplaren unterscheiden. An ihnen ist sogar die feine radiale Streifung des Cassianer Exemplares wahrzunehmen, und an einer Stelle des auf dem kleineren Stücke befindlichen Exemplares lässt sich auch ganz deutlich erkennen, dass die Längsstreifen durch Reihen vertiefter Punkte gebildet werden, während überall, wo die Schalenoberfläche etwas von der Verwitterung mitgenommen ist, nur die radiale

Streifung als solche wahrnehmbar ist. Bei noch ungünstigerem Erhaltungszustande erscheint die ganze Oberfläche glatt. Bei den Marmolata-Exemplaren habe ich überhaupt niemals eine radiale Streifung beobachtet, glaube aber nach diesen Wahrnehmungen berechtigt zu sein, darauf keinen Werth zu legen. Die Kronacher Stücke sind vielleicht eine Kleinigkeit stärker gewölbt als MÜNSTER's Original; doch kann ich auch diesen Unterschied nur für individuell halten. Es bleibt uns jetzt nur noch die *Lima Beyrichi* Eck zu besprechen. Eck's Abbildung (l. c. Taf. 1, Fig. 7), an deren Zuverlässigkeit zu zweifeln kein Grund vorliegt, weicht allerdings ziemlich stark von MÜNSTER's ganz zutreffender Abbildung ab. Der Apicalwinkel der *Beyrichi* ist danach kleiner, die grösste Länge liegt weiter vom Wirbel entfernt, zwei kleine Ohren sind deutlich erkennbar. Letztere sind bei den alpinen Exemplaren bisher nicht bekannt geworden, können also jedenfalls vorläufig nicht zur Unterscheidung benützt werden. Der Apicalwinkel aber ist ebenso wie die äussere Form sowohl bei den Marmolata-Exemplaren wie bei den fränkischen Stücken MÜNSTER's variabel (vergl. die Abbildungen).

Ausserdem liegt mir ein Stück von „*Lima Beyrichi* Eck“ aus Muschelkalk von Nowagora bei Krakau vor, das in der Form wie in der Grösse des Apicalwinkels etwa in der Mitte zwischen den beiden Abbildungen Eck's und MÜNSTER's steht und entschieden den Uebergang zwischen beiden Formen vermittelt (Taf. IV, Fig. 14). Dass Eck's Exemplare „nur unter der Lupe zahlreiche, dicht gedrängte, feine Radialstreifen“ erkennen lassen, stimmt vortrefflich mit den Cassianer, fränkischen und lombardischen Exemplaren überein; dass sie die vertieften Punkte nicht erkennen lassen, beweist nichts gegen ihre Zugehörigkeit zu derselben Art, da wir vorher gesehen haben, dass diese überhaupt nur bei ausnahmsweise günstigem Erhaltungszustand zu beobachten sind. Auch v. KLIPSTEIN glaubte, dass ihre Wahrnehmung eine Täuschung sei, und PARONA hebt ausdrücklich hervor, dass sie nur schlecht zu erkennen sind. — Ich glaube daher berechtigt zu sein, nicht nur die *Lima Beyrichi* mit der *venusta*, sondern auch diese mit der *subpunctata* zu vereinigen und die Marmolata-Exemplare gleichfalls zu derselben Art zu stellen. Eigentlich würde nun der Name „*venusta*“ die Priorität haben. Indessen kann WISSMANN's kurze Notiz nicht als „Beschreibung“ bezeichnet werden; und es ist daher wohl vorzuziehen, die eingebürgerte Bezeichnung „*subpunctata*“ aufrecht zu halten.

Vorkommen: 9 theilweise beschaltete Exemplare auf der Nordseite der Marmolata.

Bemerkungen über verwandte Formen.

Lima cislunensis POLIFKA (1886, p. 601, Taf. 8, Fig. 7), begründet auf den glatten Steinkern einer Klappe, kann ich nicht als Species anerkennen. *Lima mysica* BITTNER (1891, p. 109, Taf. 2, Fig. 1) ist fast vollkommen glatt und besitzt auch einen kürzeren Vorderrand.

Lima Cainalli STOPPANI. — Taf. IV, Fig. 16—18.

1858—60. STOPPANI. *Lima Cainalli*. p. 97, Taf. 20, Fig. 6.

1858—60. — — *vix-costata*. p. 97—98, Taf. 19, Fig. 16.

Obwohl mir die Originale STOPPANI's nicht vorliegen, so glaube ich doch auf Grund seiner Abbildungen und Beschreibungen annehmen zu dürfen, dass die beiden von ihm selbst als sehr nahe verwandt bezeichneten Arten besser zusammenzuziehen sind. Hätte STOPPANI ein reiches Vergleichsmaterial von Limen aus

dem deutschen Muschelkalk gehobt und so deren oft geradezu erstaunliche Variabilität studiren können, so würde er wohl kaum eine Abtrennung vorgenommen haben. Denn er gibt selbst (l. c. p. 98) ausdrücklich an, dass die *vis-costata* sich von der *Cainalli* nur durch grössere Stärke der Ornamentirung, durch grössere Wölbung und Verschiedenheit der Dimensionsverhältnisse unterscheide.

Diese Verschiedenheit ist aber nach seinen eigenen Abbildungen nur eine sehr geringe; und auch die Differenzen in der Stärke der Wölbung und der Ornamentirung scheinen mir innerhalb der Variabilität einer Art zu bleiben. — Mir liegen nun von der Marmolata 4 theilweise beschaltete Exemplare einer anscheinend glatten *Lima* vor, die in den Umrissen und Wölbungsverhältnissen vortrefflich mit den STOPPANI'schen Abbildungen übereinstimmt. Ich trage kein Bedenken sie mit der *Cainalli* zu identificiren, um so mehr als sich im Münchener Museum auch 2 Stücke von Esino-Limen befinden, die zweifellos mit den Marmolatastücken zusammengehören. Dass diese die feine radiale Sculptur der *Cainalli* nicht erkennen lassen, kann bei ihrem ungünstigen Erhaltungszustande nicht Wunder nehmen. Es liessen sich übrigens auch unter ihnen gewölbtere Exemplare von weniger gewölbten abtrennen; doch glaube ich nicht, dass es nöthig ist, in diesem Falle einen Varietätsnamen zu creiren.

Vorkommen: 4 Exemplare auf der Nordseite der Marmolata.

Familie: Pectinidae.

Gattung: Pecten KLEIN.

***Pecten discites* SCHLOTH. sp. — Taf. IV, Fig. 20—26, vergl. p. 109.**

1856. GIEBEL. *Pecten discites, liscaviensis, tenuistriatus, Morrissi, Schlotheimi*. p. 16—20, Taf. 2, Fig. 1, 3, 8, 15, 20.
 1858—60. STOPPANI. *Pecten discites, liscaviensis, Cainalli, contemptibilis*. p. 101—103, Taf. 21, Fig. 4, 6, 10—12.
 1878. MATHÉRON. *Pecten discites und telonensis*. Taf. A, 2, Fig. 1—2.

Auch bei dieser Form bin ich genöthigt, eine grössere Anzahl von Species zusammenzufassen, da ich nicht die Ueberzeugung gewinnen konnte, dass ihre Unterschiede konstanter Natur sind. Dass *Pecten tenuistriatus*, *Morrissi* und *Schlotheimi* sämmtlich zu *discites* gehören, ist seit langer Zeit anerkannt und bedarf keines erneuten Beweises. Anders steht es mit *Pecten liscaviensis* GIEBEL, der sich nach diesem durch seine langeiförmige Gestalt, ungleiche Form der Ohren und geringere Wölbung von dem *discites* unterscheiden soll. v. SEEBACH (1862, p. 29) gab die Möglichkeit seiner specifischen Selbständigkeit zu; und auch v. ALBERTI erkannte sie an, obwohl er mittheilt (1864, p. 76), dass sich „bei Forbach in Lothringen ein *Pecten* findet, der die Umrisse des *liscaviensis* hat, aber gewölbter ist.“ Der Unterschied in der Wölbung ist dadurch bereits als unmaassgeblich erwiesen. Was nun die Form der Ohren betrifft, so ist darauf aufmerksam zu machen, dass in GIEBEL's eigenen Abbildungen bei *Pecten* „*Morrissi*“, wie bei *Pecten* „*tenuistriatus*“ (Fig. 15, bezw. 20), die Ohren wenigstens ebenso ungleich geformt sind als bei dem *Pecten* „*liscaviensis*“ (Fig. 1). Auch dieser Unterschied ist also nichtig, um so mehr als man bei recentem Material von *Pecten* stets nicht unerhebliche Differenzen in der Form der Ohren findet. Es würde also nur noch die gestreckte Gestalt des „*liscaviensis*“ unterscheidend sein. Wenn nun aber auch zugegeben werden muss, dass grosse Exemplare von *discites* fast immer einen Apikalwinkel von mehr als 90° haben, so konnte ich mich doch an zahlreichen Stücken der Museen von München und Halle davon überzeugen,

dass bei kleinen Exemplaren die Grösse des Winkels stark wechselt. Auch aus STOPPANI'S Abbildungen von *P. contemptibilis*, *Cainalli*, *liscaviensis* und *discites* scheint mir hervorzugehen, dass in dieser Beziehung alle möglichen Uebergänge, aber keine Grenzen vorhanden sind. Ich kann daher den *liscaviensis* nicht als selbständige Species anerkennen und vereinige ausser diesem auch noch *P. contemptibilis* und *Cainalli* bei STOPPANI, die sich ebenfalls im Wesentlichen nur durch ähnliche Differenzen unterscheiden, mit *Pecten discites*.

Uebrigens stehe ich mit dieser Anschauung nicht allein, da schon NOETLING (1880, p. 23), wenn auch ohne weitere Begründung angab, dass er den *Pecten liscaviensis* „nicht für specifisch verschieden von *P. discites* halten kann.“ Ob *Pecten inornatus* STOPP. (p. 102, Taf. 21, Fig. 7—9) wirklich eine selbständige Species repräsentirt, wage ich ohne Untersuchung der Originale nicht zu entscheiden. Ihre auffällig schiefe Form würde zur Unterscheidung genügen, wenn sich nicht herausstellen sollte, dass auch hier Uebergänge zwischen den geraden echten *discites* und den „*inornatus*“ vorhanden seien. Ich werde daher 2 schiefe Exemplare von der Marmolata im Folgenden als „*inornatus*“ aufführen.

Pecten telonensis MATHÉRON dürfte einzuziehen sein, da er wohl nur auf ein aussergewöhnlich grosses Exemplar mit etwas spitzerem Schlosswinkel begründet ist. *Pecten subdemissus* MÜNSTER hingegen könnte immerhin eine selbständige Art bilden, obwohl das Original, wie schon LAUBE hervorgehoben hat, nicht zu einer sicheren specifischen Bestimmung ausreicht.

Bei dieser Gelegenheit sei es gestattet, auch einige Bemerkungen über *Pecten laevigatus* v. SCHLOTH. sp., *Pecten Schmiederi* GIEBEL und *Pecten compressus* STOPPANI zu machen. Der „*Schmiederi*“ GIEBEL'S (l. c. p. 20, Taf. 2, Fig. 7; Taf. 6, Fig. 1) unterscheidet sich nach v. SEEBACH (l. c. p. 29—30) von dem *laevigatus* durch zwei Merkmale, nämlich erstens durch den Mangel der Zähne am Byssusausschnitt und zweitens dadurch, „dass bei *P. laevigatus* der Vorderrand der Schale steil zurückgebogen ist, so dass die innere Fläche nach aussen kommt und hinter ihr eine tiefe Furche entsteht, bei dem *P. Schmiederi* aber sanft bis zum Rande abfällt.“

Was nun das erste dieser Merkmale betrifft, so hob schon v. SEEBACH sehr richtig hervor, dass die Zähne auch bei dem *laevigatus* sehr selten zu sehen sind; und ich habe mich durch Untersuchung zahlreicher Stücke davon überzeugt, dass sie so selten vorhanden waren oder erhalten sind, dass man ihr Fehlen jedenfalls nicht zur Diagnose des „*Schmiederi*“ benützen kann. Ausserdem aber scheint es mir bemerkenswerth, dass der *Schmiederi* nach v. SEEBACH nur 42 mm Durchmesser, der *laevigatus* aber 105 mm Höhe und 94 Länge erreicht. Junge Exemplare von *laevigatus* habe ich nirgendwo zu sehen bekommen. Sollte da nicht möglicher Weise der *Schmiederi* nur die Jugendform des *laevigatus* darstellen? — Es wäre sehr leicht zu verstehen, dass die Zähne des Byssusausschnittes erst in einer späteren Lebensperiode gebildet wurden. Eine Entscheidung über diese Frage wird sich allerdings nur durch Untersuchung eines etwas reicheren Materiales von *Pecten Schmiederi* herbeiführen lassen. — STOPPANI'S *Pecten Schmiederi* (l. c. Taf. 21, Fig. 5) scheint mir ganz gut mit der GIEBEL'schen Abbildung übereinzustimmen, und ich glaube daher, dass vorläufig kein Grund vorliegt, an ihrer Identität zu zweifeln, wie es v. SEEBACH thut. Warum aber im Falle der Uebereinstimmung „der *Pecten discites* bei STOPPANI (a. a. O. p. 101, Taf. 21, Fig. 4) die linke Klappe eines *Schmiederi*“ sein soll, ist mir nicht ersichtlich. Dagegen ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass *Pecten compressus* STOPP. (l. c. p. 103, Taf. 21, Fig. 13—14) nur eine Jugendform von *Pecten „Schmiederi“*, bezw. *Pecten laevigatus* sei.

Nach dieser Abschweifung komme ich nun zur Beschreibung meiner *discites*-Exemplare von der Marmolata. Mier liegen 7 theils mehr „*liscaviensis*“-ähnliche, d. h. hohe, schmale, theils mehr kreisrunde

Stücke von *Pecten discites* vor, die sämtlich auf dem Nordabhang der Marmolata gesammelt sind. An einem Exemplare Taf. IV, Fig. 20) ist die dreieckige Ligamentgrube schön freigelegt. Die Ohren sind meistens ziemlich gleich gross. Die feinen „*tenuistriatus*“-Streifen sind bei dem eigenthümlichen Erhaltungszustande der Stücke nicht zu beobachten. Die Dimensionen der Exemplare sind sehr gering. Das grösste hat eine Höhe von 15 mm. Zwei der Stücke zeigen die vom Scheitel des Schlosswinkels aus verlaufenden doppelten Falten, die schon v. SCHAUROTH und v. ALBERTI beschrieben.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata. Ausserdem, wie schon mitgetheilt worden ist, auch auf der Südseite der Marmolata; ferner bekannt aus Esinokalk von Esino (STOPPANI), und aus dem Dolomit von Arona (PARONA, 1892).

In Deutschland vom Wellenkalk bis in die Lettenkohle.

Pecten cfr. **inornatus** STOPPANI. — Taf. IV, Fig. 19.

1858—60. STOPPANI. p. 102. Taf. 21, Fig. 7—9.

Wir liegen nur 2 rechte Klappen und zwar die eine beschalt, die andere als Steinkern vor, die ich mit dem vorher (p. 146 dieser Arbeit) gemachten Vorbehalt zu *Pecten inornatus* STOPP. stelle, weil sie sich durch ihre schiefe Gestalt etwas von den mit ihnen zusammengefundenen *discites*-Exemplaren unterscheiden. Das vordere Ohr des Schalenexemplares (Taf. IV, Fig. 19) ist vollständig erhalten. Es ist etwas gewölbt, scharf von dem Hauptkörper der Klappe abgesetzt und ebenso wie die übrige Schale durch feine concentrische Anwachsstreifen verziert. Es weicht in der äusseren Form etwas von den bei STOPPANI abgebildeten „*oreilletes buccales*“ ab. Doch wäre erst zu erhärten, ob diese letzteren wirklich vollständig erhalten sind.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Gattung: Aviculopecten M'COY.

Aviculopecten triadicus nov. sp. — Taf. IV, Fig. 35.

Es liegt nur eine isolirte, aber vortrefflich erhaltene linke Klappe dieser Art vor, die als erste, mit Sicherheit nachgewiesene triadische Vertreterin des Genus *Aviculopecten* ein gewisses Interesse verdient. Da ich im Folgenden die Gründe meiner generischen Bestimmung ausführlich angeben und bei dieser Gelegenheit auch auf die Abgrenzung der Gattung gegenüber einer verwandten Gattung eingehen muss, so sei es gestattet, die Beschreibung der Art als solcher voranzustellen. Die vorliegende Schale hat 12,5 mm Länge und 9,5 mm Höhe. Sie besitzt ein scharf abgesetztes, kleines, aber ziemlich hohes vorderes Ohr und einen breiten hinteren Flügel, der nicht deutlich von der Schale abgesetzt ist und nur einen leichten Ausschnitt aufweist. Der mittelstarke gewölbte Wirbel ragt fast gar nicht über den langen geraden Schlossrand hinaus. Die grösste Dicke der Schale liegt etwas oberhalb der Mitte. Von da aus fällt sie steiler zum Wirbel, sanfter zum Unterrand ab.

Skulptur: Die Schale trägt etwa 27 kräftige, schmale Radialrippen, die zum kleineren Theile als secundäre Rippen in einiger Entfernung vom Wirbel zwischen die primären eingeschaltet sind, aber schon nach kurzem Verlaufe jenen an Stärke ziemlich gleich kommen. Die ebenen Zwischenräume zwischen den

Rippen sind breiter als diese. Von Zeit zu Zeit und zwar in der Nähe des Wirbels häufiger als in grösserer Entfernung von ihm, aber nicht in regelmässigen Abständen, treten concentrische Streifen auf, die von Wachstumsunterbrechungen herrühren. Im Ganzen zählte ich etwa 14 feinere und gröbere. Da die Schale jenseits dieser Streifen, vom Wirbel gesehen, stets etwas tiefer liegt, so treten sie wie erhöhte Blätter hervor und machen den Eindruck einer concentrischen Berippung. Dort wo sie die radialen Rippen kreuzen, bilden sie kleine Knötchen. Gegen den Hinterrand hin zeigen sie genau die Gestalt des Ausschnittes. Das vordere Ohr ist in ganz derselben Weise concentrisch verziert, lässt aber eine radiale Berippung nicht erkennen, während die Skulptur des hinteren Flügels in keiner Weise von der der übrigen Schale verschieden ist. Da das vordere Ohr ziemlich hoch ist, so liegt die Hauptmasse der Klappe hinter einem in dem Wirbel auf der Schlosslinie errichteten Lote. Fehlte aber das vordere Ohr und wäre statt dessen ein gewöhnlicher breiter Flügel vorhanden, so würde die Schale ziemlich gleichseitig sein. An dem Schlossrand zieht sich eine schmale Leiste entlang, über deren Natur ich nicht ganz ins Klare kommen konnte. Entweder ist sie ein Ueberrest der rechten nicht erhaltenen Klappe, oder aber sie ist eine leistenartige Verdickung des Schlossrandes. Neue Funde werden jedenfalls sofort Aufklärung verschaffen. — Aus der ganzen Trias sind bis jetzt nur zwei Arten beschrieben worden, die mit unserem *Aviculopecten triadicus* Aehnlichkeit haben. Die eine von ihnen ist „*Avicula*“ *Wissmanni* MÜNSTER, (1841, Beiträge IV, p. 78, Taf. 8, Fig. 1), von LAUBE (1864 J. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 407) als „*Halobia Wissmanni* MÜNSTER sp.“ aufgeführt, später aber nicht beschrieben. Das Original zu dieser Art war mir leider zur Zeit nicht zugänglich. Ich bin daher gezwungen, mein Urteil allein nach der schwerlich ganz zuverlässigen MÜNSTER'schen Zeichnung zu bilden. Auf dieser hat die Verzierung ganz denselben Charakter wie bei meiner Form. Auch das Verhältniss zwischen Länge und Höhe scheint zu stimmen. Aber erstens ist die Zahl der radialen Rippen denn doch trotz der bedeutenderen Grösse eine erheblich geringere (etwa 16). Zweitens fehlt der Ausschnitt am Hinterrande und ist auch nicht in dem Verlaufe der Anwachsstreifen zu erkennen. Drittens scheint es so, als ob der allerdings verletzte Vorderrand entweder gar kein Ohr oder doch kein scharf abgesetztes Ohr besessen habe. Die erste Differenz allein würde zu einer specifischen Trennung hinreichen. Die beiden anderen aufgeführten Unterschiede aber würden, wenn die Zeichnung wirklich mit dem Original übereinstimmt, sogar zu einer generischen Abtrennung nöthigen. Sollten sie indessen nur auf einem Versehen des Zeichners beruhen, so würde die „*Avicula*“ *Wissmanni* als zweite triadische, dem *A. triadicus* sehr nah verwandte Art angesehen werden müssen. Als zweite, jedenfalls in die nächste Nähe unserer Art gehörende Form betrachte ich *Avicula Laganensis* HAU. (1857 B. p. 151, Taf. 2, Fig. 4—5), die sich nur durch wesentlich geringere Rippenzahl und etwas andere Form des vorderen Ohres von unserer Art unterscheidet. Sollten diese Merkmale indessen nur auf Ungenauigkeit der Abbildung beruhen, so würden die beiden Arten zu vereinigen sein. Jedenfalls ist auch die HAUER'sche Art als „*Aviculopecten*“ zu führen und demnach als „*Aviculopecten Laganensis* v. HAU. sp.“ zu bezeichnen.

Ich komme nun zur Begründung meiner generischen Bestimmung. Es können für die beschriebene Art wohl nur 3 Gattungen in Betracht kommen: *Pseudomonotis* BEYRICH (= *Eumicrotis* MEEK), *Aviculopecten* M'COY und *Streblopteria* M'COY. Die Bestimmung wird dadurch erschwert, dass nur eine linke Klappe vorliegt, dass demnach über das Verhältniss der Wölbungen beider Klappen nichts bekannt ist. — Gegen *Pseudomonotis* (vergl. TELLER 1886, p. 105) sprechen die geringe Wölbung der bei *Pseudomonotis* stark gewölbten linken Klappe; ferner die Form und Grösse des vorderen linken Ohres, der Ausschnitt am Hinter-

rande, sowie die dadurch bedingte Gestalt des hinteren Flügels. Diese Gattung scheint mir danach ausgeschlossen zu sein. Nicht so einfach ist die Entscheidung bei den anderen aufgeführten Gattungen, da über deren Fassung Meinungsverschiedenheiten bestehen. FRECH (1891, p. 11) sagt: „*Streblopteria* unterscheidet sich von *Aviculopecten* schon im Aeusseren durch die Form der linken Klappe; das vordere Ohr derselben ist scharf abgesetzt, während das hintere Ohr undeutlich begrenzt erscheint und allmählich in den Haupttheil der Schale übergeht. Das letztere Merkmal zeichnet auch die rechte Klappe aus, bei der das vordere Ohr nicht so deutlich abgesetzt ist. Unterhalb desselben befindet sich ein deutlicher Byssusausschnitt. Die Gestalt von *Streblopteria* stimmt genau mit der von *Pecten laevigatus* aus dem Muschelkalk überein; nur ist hier der Byssusausschnitt stärker ausgeprägt.“ Auch in der Ueberschrift ist „Subgenus *Pleuronectites* SCHLOTHEIM em. P. FISCHER = *Streblopteria* M'COY“ gesetzt. In Folge dessen wird auch später (p. 13) für die *Streblopteria laevigata* M'COY aus dem Kohlenkalk der Name *Pleuronectites prolaevigatus* vorgeschlagen. Dazu habe ich zu bemerken, dass M'COY zwar in der ursprünglichen Genusdefinition (Annals and Magazine of Natural History. Vol. VII. Second Series. London 1851. p. 170) von *Streblopteria* nichts über Gleichklappigkeit oder Ungleichklappigkeit angibt, dass aber nach ihm DE KONINCK (Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Annales du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Tome XI, 5 Partie., 1885, p. 202) diese Gattung ausdrücklich als „subéquivalve“ bezeichnete. Als Unterschied gegen *Aviculopecten* gibt er unter Anderem an, dass bei diesem alle Arten „inéquivalves“ seien. Auch FISCHER (Manuel. 1887, p. 948) bezeichnet *Streblopteria* als „subéquivalve“ und fügt hinzu: „Le genre a l'apparence d'un *Aviculopecten*, mais il est équivalve.“ Der *Pleuronectites laevigatus* SCHLOTH. ist aber eine äusserst ungleichklappige Form. Da man nun gerade auf dieses Merkmal wohl nicht mit Unrecht bei der Abtrennung der *Pecten*-Subgenera stets Werth gelegt hat, da auch von FISCHER der *Pleuronectites laevigatus* als Typus des Subgenus angesehen wird, und sich dieser auch noch durch andere, wenn auch weniger bedeutsame Merkmale von den typischen *Streblopteria* unterscheidet (ungewöhnliche Stärke und Zähnelung des Byssusausschnittes), so halte ich es vorläufig doch für richtiger, *Pleuronectites* und *Streblopteria* als besondere nicht zusammenfallende Subgenera beizubehalten, wobei dann der Name der *Streblopteria laevigata* M'COY nicht geändert zu werden braucht.

Die Merkmale, die nach FRECH (l. c.) *Streblopteria* von *Aviculopecten* äusserlich unterscheiden, sind das scharf abgesetzte vordere linke Ohr und die undeutlich abgesetzten hinteren Ohren von *Streblopteria*. Vergleichen wir nun, was M'COY und Andere über diese Merkmale bei *Aviculopecten* sagen. M'COY gibt in seiner ersten Publication (1851. l. c.) an: „anterior ear flattened, smaller than the posterior, sharply and deeply defined.“ Da er hinzufügt: „with a deep notch in the right valve between it and the body of the shell for the passage of the byssus“, so bezieht sich das vorher Gesagte auf beide vorderen Ohren. Bei *Streblopteria* aber heisst es: „anterior ear small, deeply defined.“ DE KONINCK (l. c. p. 210) sagt von *Aviculopecten*: „Oreillettes antérieures plus petites que les postérieures et bien limitées“ und von *Streblopteria* (p. 202): „Oreillettes antérieures courtes, la gauche nettement séparée par un sillon oblique et la droite par une fente du byssus.“ — Es geht aus dem Angeführten hervor, dass in der Gestalt des vorderen Ohres nicht nur der linken, sondern auch der rechten Klappe keine wesentlichen Verschiedenheiten zwischen den beiden Gattungen bestehen. Was die Form der hinteren Ohren betrifft, so heisst es wieder:

bei *Aviculopecten*:

M'COY: „Posterior ear slightly pointed, extending about as far as the margin of the shell, defined or not.“

Auch in dieser Beziehung sind also keine wesentlichen Differenzen vorhanden. Um die wirklichen Unterschiede zu zeigen, habe ich im Folgenden die Angaben der verschiedenen Beobachter in einer Tabelle gegenübergestellt und die daraus hervorgehenden Abweichungen in einer zweiten Tabelle angeordnet. MC bedeutet M'COY, K. = DE KONINCK, FISCH. = FISCHER, Z. = ZITTEL; und SAL. habe ich hinter die wenigen von mir selbst nur auf Grund der Abbildungen von M'COY's, DE KONINCK's, FRECH's und HALL's (Natural History of New-York. Palaeontology. Vol. V. Part. I. *Lamellibranchiata* I. Albany 1884) und anderer gemachten Bemerkungen gesetzt.

Aviculopecten MAC COY 1851.

Inequivalve MC. Mässig gewölbt Z. Valve droite moins convexe que la gauche et plane K.

More or less inequilateral MC.

Straight or slightly extended obliquely towards the posterior side MC. Suborbiculaire FISCH.

Surface ordinairement ornée de côtes ou de plis rayonnants, assez rarement garnie de sillons et de plis concentriques K. Oberfläche meist gestreift Z. Coquille costulée FISCH.

Länge sehr häufig grösser als Höhe SAL.

Auriculée FISCH. Anterior ear flattened, smaller than the posterior, sharply and deeply defined, with a deep notch in the right valve between it and the body of the shell for the passage of the byssus MC. Oreillettes antérieures plus petites que les postérieures et bien limitées K. Valve droite avec une profonde et étroite échancrure byssale au-dessous de l'oreillette antérieure FISCH.

Posterior ear slightly pointed, extending about as far as the margin of the shell, defined or not MC. Hinteres Ohr wenig oder kaum über die Schale vorragend, mit leichtem Ausschnitt Z.

bei *Streblopteria*:

M'COY: „Posterior wing broad, undefined, nearly rectangular, extending nearly as far as the posterior margin of the shell.“

Streblopteria MAC COY 1851.

Subéquivalve K.

Mehr oder weniger ungleichseitig SAL.

Ovate or rounded, obliquely extended towards the anterior side MC. Ovales ou suborbiculaire FISCH.

Surface smooth or radiatingly ridged MC. Surface lisse ou marquée de quelques stries rayonnantes K.

Länge sehr häufig kleiner als Höhe SAL.

Anterior ear small, deeply defined MC. Oreillette antérieure bien limitée FISCH. Oreillettes antérieures courtes, la gauche nettement séparée par un sillon oblique et la droite par une fente du byssus K. Une fente byssale au-dessous de l'oreillette antérieure droite FISCH. Vorderes Ohr scharf abgegrenzt, vorn rechts mit Ausschnitt Z.

Posterior wing broad, undefined, nearly rectangular, extending nearly as far as the posterior margin of the shell MC. Hinteres Ohr wenig vorragend Z. Oreillette postérieure large se reliant directement à la partie centrale, terminée à l'angle droit ou obtus K.

Ligament confined to a narrow facet along the hinge-margin; no medial cartilage pit MC. Aréa cardinale aplatée, portant plusieurs sillons ligamentaires longs et étroits, légèrement obliques de chaque côté des crochets FISCH.

„L'absence de toute trace de dents cardinales“ wird als Unterschied von *Avicula* angeführt von K.

Muscular impression and palliar scar as in *Pecten* MC. Impression de l'adducteur des valves grande, simple, subcentrale K.

Impression de l'adducteur du pied petite, profonde, placée au-dessous du crochet FISCH.

Ligament confined to a narrow, simple facet on the hinge-margin MC.

One short, narrow tooth slightly diverging from the hinge-line on the posterior side of the beaks MC.

One large faintly marked, muscular impression a little behind the middle MC. Impression de l'adducteur des valves subcentrale FISCH.

Unbekannt SAL.

Unterschiede zwischen

Aviculopecten:

Ungleichklappig, die rechte Klappe weniger convex als die linke und zwar ziemlich flach, deckelförmig MC. K. Z.

Mässig gewölbt, häufig aber flach Z. SAL.

Bei einem Theil der Arten liegt der grössere Theil der Schalen hinter dem auf der Schlosslinie im Wirbel errichteten Lothe SAL.

Länge oft grösser als Höhe SAL.

Oberfläche gewöhnlich kräftig radial verziert K. Z. FISCH.

Vorderes Ohr der linken Klappe nur bei einem Theil der Arten scharf abgesetzt SAL.

Schloss zahnlos K.

Streblopteria:

Fast gleichklappig K. FISCH.

Stets ziemlich kräftig gewölbt SAL.

Bei einem Theil der Arten liegt der grössere Theil der Schalen vor dem auf der Schlosslinie im Wirbel errichteten Lothe SAL.

Länge oft kleiner als Höhe SAL.

Oberfläche gewöhnlich glatt oder schwach radial verziert MC. K.

Vorderes Ohr der linken Klappe bei allen Arten scharf abgesetzt MC. FISCH. K.

Ein schmaler langer Schlosszahn, der hinter den Wirbeln etwas von der Schlosslinie divergirt MC.

Von diesen Unterschieden hat der letzte practisch nur sehr geringe Bedeutung. Ob er wirklich für alle Arten richtig ist, steht ausserdem nicht einmal fest, da die meisten Arten lediglich auf Grund ihres äusseren Habitus, der durch die anderen Differenzen hervorgerufen wird, bestimmt werden, von ihrem inneren Bau aber nichts bekannt ist. Man wird demnach den Hauptwerth wohl mit FISCHER (l. c. p. 948) auf die Ungleichklappigkeit von *Aviculopecten* legen. Fehlt aber die Möglichkeit der Untersuchung dieser Eigenschaft, wie bisher bei der Art, von der wir ausgingen, so wird man nur durch eine Combination der übrigen, meist unwesentlichen Differenzen zu Resultaten kommen. Für unseren speciellen Fall ergibt sich aus der Stärke der radialen Sculptur, aus der relativ grösseren Länge und der geringen Wölbung der vorliegenden linken Klappe, dass wir es mit einem *Aviculopecten* zu thun haben. — Allgemein aber geht aus den an-

geführten Besprechungen hervor, wie ausserordentlich gering die Unterschiede der beiden besprochenen „Gattungen“ sind. Obwohl nun *Streblopteria* dem Habitus nach mehr an *Pecten* und *Aviculopecten* mehr an *Avicula* erinnern mag, so halte ich es doch für unnatürlich, sie zu verschiedenen Familien zu stellen, und schliesse mich ZITTEL an, der sie beide unter den Pectiniden anführt.

Vorkommen: Eine isolirte linke Klappe auf der Nordseite der Marmolata.

Familie: **Aviculidae.**

Gattung: **Avicula** KLEIN.

Avicula decipiens nov. sp. — Taf. IV, Fig. 36—39.

1858—60. STOPPANI. *Avicula exilis* p. p. — p. 92, Taf. 19, Fig. 2.

1876. BENECKE. Umgebungen von Esino. p. 295.

In dem Münchener Staatsmuseum befinden sich 7 kleine Exemplare einer *Avicula*, die auf der Nordseite der Marmolata gesammelt wurden, und vier grössere Gesteins-Stücke mit zahlreichen grösseren *Avicula*-Exemplaren, sowie 5 isolirte Klappen vom „Piz di Cainallo“ bei Esino, aus echtem Esinokalk stammend. Sie gehören sämmtlich einer neuen Art an und sind, wie im Folgenden begründet werden soll, sicher verschieden von der echten *A. exilis* des Hauptdolomites, die mir gleichfalls in zahlreichen Exemplaren vorliegt, und mit der sie bei Esino bisher irrtümlicher Weise identificirt wurden. Die *Avicula exilis* ist sehr oft ganz zutreffend abgebildet worden und zwar von STOPPANI, der sie bereits 1857 in seinen Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia p. 393 beschrieben hatte, zuerst 1858—60 (Pétrif. d'Esino) Taf. 19, Fig. 1, 3, 4; später 1860—65 (Couches à *Avicula contorta*) Taf. 60, Fig. 9—14; endlich 1873 (Corso di Geologia. Vol. II, p. 394, Fig. 90). Darauf gab BENECKE (1876, p. 311, Taf. 24, Fig. 12—13) noch einmal eine gute Beschreibung und Abbildung. Und erst vor kurzem stellte GIUSEPPE DE LORENZO (1893. Sul Trias dei Dintorni di Lagonegro in Basilicata, p. 21—22) die Literatur zusammen und bildete die auch in Süditalien aufgefundenene Muschel (Fig. 8) wieder ab. Aus allen Beschreibungen und Abbildungen geht ebenso wie aus den mir vorliegenden zahlreichen Stücken mit Sicherheit hervor, dass die *exilis* eine bei aller Variabilität stets auffallend hohe, relativ kurze Form ist. Der hintere Flügel ist nur selten etwas deutlicher abgesetzt; fast immer findet eine allmähliche, sanfte Abflachung von dem gewölbtesten Theil der Schale bis zu dem hinteren Schlossrand statt. Die Anwachsstreifen haben in der Nähe dieses Randes nur eine schwache, gegen den Wirbel convexe Einbuchtung. Das vordere Ohr, in den meisten Abbildungen fehlend, ist äusserst selten erhalten und, wie schon STOPPANI (1858—60, p. 92) hervorgehoben hat, sehr kurz und stumpf. Auf diesen Eigenschaften beruht der *Perna*-ähnliche Habitus der Muschel. Ganz anders verhält sich die *decipiens*. Diese besitzt eine lange niedrige Gestalt, was davon herrührt, dass bei ihr der Winkel zwischen dem hinteren Schlossrand und dem aufgewölbten Theil der Schale, also der Scheitelwinkel des hinteren Ohres, trotz aller Variabilität stets kleiner ist als bei der *exilis*, und dass der gewölbte Schalentheil bei der *decipiens* auffällig schräg nach hinten gezogen ist. Der gewölbte Schalentheil ist stets deutlicher und schmaler als bei dieser, meist sogar sehr scharf abgesetzt. Das vordere Ohr ist häufiger erhalten und, wenn auch nicht gerade sehr gross, doch immerhin länger als bei der *exilis*, spitz nach vorn

gerichtet und im Steinkern deutlich vom Wirbel abgesetzt. Zusammenhängende Klappen habe ich nicht gefunden; doch scheinen die beiden Klappen ziemlich gleich stark gewölbt zu sein. Die Anwachsstreifen sind in der Nähe des Schlossrandes ungleich stärker eingebuchtet als bei der *exilis*, was darauf schliessen lässt, dass der hintere Flügel nach hinten spitz ausläuft. Die angeführten Eigenschaften werden genügen, um die *decipiens* von der *exilis* zu unterscheiden und überhaupt wiederzuerkennen. Es bleibt nur noch wenig hinzuzufügen. An einem Exemplare von Esino gelang es, die lange einfache Ligamentgrube herauszupräparieren und so den Nachweis zu liefern, dass unsere Form wirklich eine *Avicula* und keine *Gervilleia* ist. Die Breite des aufgewölbten Schalentheiles wechselt ziemlich stark. Der Scheitelwinkel des hinteren Ohres beträgt meist etwa 20°, kann sich aber mitunter dem der *exilis* (30—40°) nähern, doch bleibt selbst dann der gesammte Schlosswinkel erheblich hinter dem Schlosswinkel jener zurück. Ich fand für die *exilis* fast immer annähernd 80—90° und darüber, bei der *decipiens* höchstens 70°, gewöhnlich aber etwa 60°.¹

Weit näher als die *exilis* steht unserer Art die *Avicula Gea* D'ORB. der Cassianer und Raibler Schichten. Doch scheinen mir die Abweichungen zu gross zu sein, als dass man an eine Identificirung denken könnte. Die *Gea* bleibt nach allen Autoren, die sie beschrieben haben, an Grösse erheblich hinter der *decipiens* zurück (TOMMASI 1890, p. 21). MAASS: 11,5 mm Länge bei 10,5 mm Höhe. PARONA gibt von einem normalen Exemplare 7 mm Länge und 4 mm Höhe an und fügt hinzu, dass nur wenige Stücke von zweifelhafter Bestimmung erheblich grössere Dimensionen erreichen (1889, p. 93—94). Auch die Originale MÜNSTER'S, LAUBE'S und v. WÖHRMANN'S sind kleiner als TOMMASI'S Exemplar. Die *decipiens* erreicht aber über 30 mm Länge bei 18 mm Höhe. Diese Differenz allein würde natürlich keinen specifischen Unterschied bedingen, umso mehr als mir so grosse Stücke nur von Esino vorliegen und die bisher gefundenen Marmolata-Exemplare sämtlich kleiner sind. Ausserdem aber scheint nach LAUBE'S (l. c. Taf. 16, Fig. 9 a, b), PARONA'S (l. c. Taf. 8, Fig. 7) und v. WÖHRMANN'S (1889, Taf. 8, Fig. 1) Abbildungen zu urtheilen, das vordere Ohr der *Gea* relativ viel grösser zu sein als das der *decipiens*; und auch der hintere Flügel der *Gea* läuft spitzer aus als der unserer Art. In den Schlosswinkeln und den Wölbungsverhältnissen dürften dagegen kaum constante Differenzen vorhanden sein.

Vorkommen: 6 Exemplare auf der Nordseite der Marmolata, über 10 Exemplare im „Esinokalk vom Piz di Cainallo“; 1 Exemplar im Wettersteinkalk der Hochalm (Karwendelthal).

Gattung: *Cassianella* BEYRICH.

Cassianella Johannis-Boehmi nov. sp. — Taf. IV, Fig. 44—46.

Diese Art steht der *C. decussata* sehr nahe, unterscheidet sich aber doch constant durch ihre Sculptur von ihr. Während nämlich die *decussata* nur wenige, aber äusserst kräftige und hohe Rippen besitzt, die breite, vertiefte Zwischenräume freilassen, trägt die Schale der *Johannis-Boehmi* viel zahlreichere, dicht gedrängte, aber nur schwach entwickelte, wenig hervorragende Rippen. Ausserdem beobachtet man bei der *decussata* fast immer noch secundäre, sehr viel feinere Rippen zwischen den kräftigen Primärrippen, und wenn wirklich einmal bei ihr die Rippen dicht gedrängt stehen, so treten diese Grössenunterschiede

¹ Bei diesen Messungen wurde das vordere Ohr nicht berücksichtigt.

um so schärfer hervor, während bei der Marmolata-Art alle Rippen gleich gross sind. Dennoch würde man vielleicht geneigt sein, diese Differenzen nur als Varietätsunterschiede aufzufassen, da bei St. Cassian, wenn auch sehr selten, neben der echten *decussata* die *Johannis-Boehmi* auftritt. Da aber an der Marmolata *decussata*-ähnliche Formen ganz fehlen, so wird man nicht umhin können, unsere Art wirklich als selbständig zu betrachten. — Die Form der Ohren stimmt im Wesentlichen mit der bei der *decussata* betrachteten überein; doch scheinen sie gern etwas kleiner zu bleiben. Der Steinkern ist vollständig glatt, der Schnabel stark übergebogen und nach vorn gekrümmt. Die rechte Klappe war an meinen Exemplaren niemals entblösst.

Vorkommen: 8 Exemplare an der Marmolata (Nordseite), 4 in Cassianer Schichten bei St. Cassian.

Gattung: Halobia BRONN (*Daonella* MOJS.).

Halobia Lommeli WISSMANN. — Taf. V, Fig. 2. vergl. auch Fig. 3 u. pag. 83 u. 114.

Nach den Auseinandersetzungen von ROTHPLETZ (1892, p. 91—94) liegt kein Grund vor, das Genus „*Daonella*“ noch weiter aufrecht zu erhalten. Ich führe daher diese Art und die anderen weiterhin zu beschreibenden „Daonellen“ sämtlich unter „*Halobia*“ an. Von der Nordseite der Marmolata liegt mir ein dem Berliner Museum gehöriges Gesteinsstück vor, auf dem 2 kleine Exemplare und ein Bruchstück einer *Halobia* entblösst sind, die ich nicht von der *Lommeli* unterscheiden kann. Zwar sind die flachen Rippen nur wenig sekundär gefurcht, doch kann das bei der geringen Grösse der Stücke und ihrem durch Abwitterung ungünstig gewordenen Erhaltungszustand nicht Wunder nehmen. Die Breite der Zwischenräume zwischen den erhaltenen primären Einschnitten stimmt aber vollständig mit den bei der *Lommeli* beobachteten Verhältnissen überein.

Vorkommen: 2 (? 3) Exemplare auf der Nordseite der Marmolata. Ausserdem, wie p. 83 und p. 114 dieser Arbeit angeführt worden ist, auch noch im dunklen Marmolatakalk von der Südseite der Marmolata (Val di Rosalia) und in den Wengener Tuffen auf der Nordseite des Fedajapasses (Sasso di Mezzodi). Ferner bekannt in den Alpen aus Hallstädter Kalk¹, Wettersteinkalk, Esinokalk, Raibler und Wengener Schichten. Hinsichtlich der ausseralpinen Fundorte verweise ich auf die Arbeit von ROTHPLETZ (1892, p. 94).

***Halobia parthanensis* SCHAFH. sp. (= *tyrolensis* MOJS.). — Taf. V, Fig. 5—8.**

(Vergl. p. 115 dieser Arbeit.)

Literatur bis 1874 bei SKUPHOS 1892, p. 51 (Fig. 3—5 der Tafel).

? 1878. LEFSIUS. p. 357, Taf. 2, Fig. 2.

1892. ROTHPLETZ. p. 96, Anm.

Schon ROTHPLETZ (l. c.) gibt an, dass er die *H. parthanensis* SCHAFH. für identisch hält mit der *H. tyrolensis* MOJS. Ich schliesse mich dieser Ansicht an und werde versuchen, sie im Folgenden zu be-

¹ Also, wenn sich v. MOJSISOVICIS neueste Auffassung bestätigen sollte, aus einem viel höheren Niveau.

gründen. Die von MOJSISOVIC 1874 A, p. 14 angegebenen Unterschiede sind in der beistehenden Tabelle aufgeführt.

H. parthanensis SCHAFFL. 1863.

H. tyrolensis MOJS. 1874.

Rippen zahlreicher, feiner.

Rippen nicht so zahlreich und gröber.

Rippen unter dem hinteren Schlossrande dicht gedrängt, etwa ebenso stark wie auf der Klappenmitte.

Rippen unter dem hinteren Schlossrande nicht wesentlich verschieden von der Klappenmitte.

Rippen unter dem vorderen Schlossrande breiter.

Rippen unter dem vorderen Schlossrande nicht wesentlich verschieden von der Klappenmitte.

Gleichzeitige Spaltung in drei secundäre Rippen nicht beobachtet.

Gleichzeitige Spaltung in drei secundäre Rippen nicht häufig, aber charakteristisch.

Vorkommen: Nordalpen.

Vorkommen: Südalpen, ? Bakony, ? Niederösterreich.

Hinsichtlich dieser Unterschiede ist zunächst zu bemerken, dass die Stärke und Zahl der Rippen bei beiden Arten stark variiert, und dass nicht nur Uebergänge zwischen ihnen wirklich vorhanden sind, sondern dass auch in den Fundorten der *parthanensis* in den Nordalpen Exemplare mit weniger zahlreichen, groben Rippen, in den Südalpen aber (z. B. Marmolata-Nordgehänge) Stücke mit zahlreichen, feinen Rippen vorkommen.

Ferner liegt mir ein Exemplar der *tyrolensis* von Wengen vor, das gleichfalls unter dem vorderen Schlossrande die breiten Rippen zeigt, wie sie an dieser Stelle für die *parthanensis* charakteristisch sein sollen. Von der *parthanensis* aber liegen mir Exemplare vor, an denen die Rippen unter dem hinteren Schlossrand nicht wesentlich von denen der Klappenmitte verschieden sind. Endlich habe ich an einer Anzahl von *parthanensis*-Stücken, darunter den Originalen von SCHAFFHÄUTL und SKUPHOS¹, die gleichzeitige Spaltung von Hauptrippen in drei secundäre Rippen beobachtet, so dass man also entweder annehmen müsste, dass die *parthanensis* und die *tyrolensis* an allen Fundorten neben einander vorkämen, oder aber beide Arten unter dem älteren Namen vereinigen muss. Das Letztere ist das Richtigere; und ich ziehe daher die *tyrolensis* ein. Ich bemerke übrigens ausdrücklich, dass man v. MOJSISOVIC in keiner Weise die Abtrennung der *tyrolensis* zum Vorwurf machen kann, da die SCHAFFHÄUTL'schen Abbildungen sehr schlecht und ungenau sind. — An der Nordseite der Marmolata fand ich beim Abstieg von der Forella della Marmolata in einem Bachrisse, westlich des Corno della Busa im Anstehenden eine Stelle, in der das weisse Gestein ganz von Resten der *H. parthanensis* erfüllt ist. Leider gelingt es aber dort nicht ohne Sprengungen vollständige Exemplare herauszubringen, so dass ich mich mit einer grösseren Anzahl von Bruchstücken begnügen musste. Diese reichen aber in Folge ihrer charakteristischen Sculptur zur Bestimmung der Art vollständig aus. Die Rippen sind zahlreich und ziemlich fein; eine Dreitheilung beobachtete ich nicht an ihnen. Einzelne Exemplare zeigen ziemlich starke concentrische Runzeln und ein kleines Fragment zeigt auf der Innenseite feine concentrische Anwachsstreifen, beides Merkmale, wie sie nach v. MOJSISOVIC der *reticulata* aus dem „karni-

¹ Von meinem Freunde Dr. SKUPHOS erfahre ich, dass auch er jetzt die *parthanensis* für identisch mit der *tyrolensis* hält.

schen“ Füreder Kalk des Bakonyer-Waldes zukommen. Ich kann, ohne Material von dieser Art zu haben, mich nicht über ihren Werth äussern, sehe mich aber nicht veranlasst meine Stücke wegen des Auftretens dieser Wachstums-Skulpturen von der *parthianensis* abzutrennen.

Vorkommen: Ausser an der beschriebenen Stelle auch noch im dunklen Marmolatakalk der Val di Rosalia auf der Südseite der Marmolata, ferner im Wettersteinkalk der Hochalpe im Karwendelthal (vergl. ROTHPLETZ 1892, p. 91). Ferner nach SHUPHOS „in den Uebergangsgesteinen zwischen Muschelkalk und Partnachschieben bei Partenkirchen und nach v. MOJSISOVICIS „im oberen Muschelkalk, sowie ? an der Grenze zwischen Muschelkalk und Norischer Stufe“ zahlreicher Localitäten der Nord- und Süd-Alpen. — Die von LEPSIUS (l. c.) aus den Buchensteiner-Schichten des Dosso Alto beschriebene und abgebildete Halobie scheint mir nach der Abbildung doch etwas abzuweichen.

Gattung: *Myalina* DE KONINCK.

Myalina (?) *Tommasii* nov. sp. — Taf. V, Fig. 21—25.

? *Mytilus* cfr. *vomer* STOPP. bei POLIFKA 1886, p. 602, Taf. 8, Fig. 9.

In manchen Gesteinstücken von der Nordseite der Marmolata sind Bruchstücke dieser Art ungemein häufig; doch gelingt es nur selten halbwegs vollständige Exemplare herauszupräpariren, da die flachen Schalen fast stets in kleine Stücke zerbrechen. Die generische Stellung der Art ist nicht absolut sicher. Am wahrscheinlichsten ist es mir, dass sie zu der im Palaeozoicum weit verbreiteten Gattung *Myalina* DE KONINCK gehört, von der sie sich auch äusserlich nur etwa durch stärkere Entwicklung des hinteren Flügels unterscheidet. Der für *Myalina* allerdings etwas ungewöhnlich lange hintere Schlossrand verleiht unserer Form auf der andern Seite eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit *Gossletia* BARROIS, von der sie aber durch anscheinend gänzlichem Fehlen von Zähnen abweicht.

Da dieser Unterschied wichtiger ist als die Grösse des hinteren Ohres, so stelle ich unsere Form wenigstens provisorisch zu *Myalina*. Uebrigens zeigen *Myalina ampliata* DE RYCKHOLT (DE KONINCK 1885, Taf. 29, Fig. 6), *Myalina peralata* DE KONINCK (l. c., Taf. 29, Fig. 13), *Myalina (Mytilarca) lata* HALL (Paleontology of New-York Vol. V, Part I, 1884, Taf. 33, Fig. 22), *Myalina Justi* FRECH (1891, Taf. 17, Fig. 7) zur Genüge, dass es auch echte Myalinen mit langer Schlosslinie und grossem, verschieden deutlich abgesetztem hinteren Flügel gibt. Eine sichere Entscheidung über die generische Stellung unserer Form wird sich aber erst dann treffen lassen, wenn es gelingen wird ihren Schlossapparat an guten Stücken genau zu untersuchen. An meinen Exemplaren liess sich in dieser Beziehung nur soviel constatiren, dass der hintere Schlossrand stark verdickt und abgeflacht ist. Längsstreifung konnte ich nicht wahrnehmen; doch kann das auf dem Erhaltungszustande beruhen.

Zähne oder Abdrücke von Zähnen wurden niemals beobachtet. Gegen den spitzen, vollständig terminalen Wirbel hin vereinigen sich die beiden Schlossränder und schliessen so den Wirbelhohlraum ganz und gar gegen die andere Klappe ab. Die Schale ist glatt; auch Anwachsstreifen fehlen an meinen Stücken. Unsere Form gehört der äusseren Gestalt nach zu der von HALL als *Plethomytilus* abgetrennten Gruppe, deren Unterschiede gegenüber den anderen Myalinen (Gruppe der *M. bilsteinensis* RÖMER = *Mytilarca* HALL und Gruppe der *M. lodanensis* FRECH) FRECH vortrefflich dargestellt hat (1891, p. 338—339). Ein Kiel ist nicht vorhanden, doch fällt die Schale auf der vorderen Seite äusserst steil gegen die concave Byssusbucht ab.

Der Schlosswinkel beträgt bei den meisten Stücken ungefähr 50—60°; nur bei einem Exemplare, das sonst äusserlich übereinstimmt, erreicht er 80°. Ich halte es für möglich, dass es eine besondere Art repräsentirt, will es aber vorläufig nur als Varietät „*obtusa*“ abtrennen (vergl. Fig. 25). Der hintere Flügel ist nicht von dem Schalenkörper abgesetzt. Er scheint ziemlich gross zu sein. Seine Form ist unbekannt, da der Umriss an keinem Exemplare vollständig erhalten ist und Anwachsstreifen fehlen.

Die mir vorliegenden Stücke sind sämtlich linke Klappen mit Ausnahme eines Fragments aus der Wirbelregion einer rechten Klappe.

Vorkommen: 8 grössere Stücke und 3 kleinere Fragmente auf der Nordseite der Marmolata.

Bemerkungen über die generische Stellung.

Es wäre nicht unwahrscheinlich, dass unsere Form nicht genau zu *Myalina* gehörte, sondern eine vermittelnde Stellung zwischen *Myalina* und *Mytilus* einnähme. Den verbreiterten abgeflachten Schlossrand hat sie jedenfalls mit *Myalina* gemein; dagegen konnte ich die Längsstreifung der Ligamentfläche nicht wahrnehmen. Es wurde aber bereits vorher angegeben, dass dies möglicher Weise eine Folge des Erhaltungszustandes sein kann. Sollte sich das nicht bestätigen, so würde es wohl zweckmässig sein für solche zwischen *Myalina* und *Mytilus* stehende Formen ein besonderes Subgenus zu schaffen, das durch den breiten Schlossrand und die starke Entwicklung des hinteren Flügels von *Mytilus*, durch den Mangel der longitudinalen Streifung der Ligamentfläche von *Myalina* zu unterscheiden wäre. — Wie das nun aber auch sei, so trägt jedenfalls auch die *Myalina* (?) *Tommasii* einen alterthümlichen Charakter. Ihr Auftreten in triadischen Ablagerungen ist um so bemerkenswerther, als ja WAAGEN bekanntlich aus dem Salt-Range-Productuslimestone einen echten *Mytilus* (*Mytilus patriarchalis* 1887, p. 272, Taf. 20, Fig. 12) beschrieben hat.

Familie: **Mytilidae.**

Gattung: **Mysidioptera SAL.**

Die Beschreibung dieses neuen Genus wurde auf p. 117 dieser Arbeit bei der Besprechung der vollständiger erhaltenen *Mysidioptera ornata* gegeben.

Mysidioptera Wöhrmanni nov. sp. — Taf. V, Fig. 15—17.

M. Wöhrmanni fand sich in wenigen Exemplaren auf der Nordseite der Marmolata. Der Umriss stimmt im Wesentlichen mit dem von *M. ornata* überein, die Wölbung der Klappen aber und noch mehr ihre Dimensionen bleiben erheblich dahinter zurück. Eine radiale Berippung ist nicht vorhanden, sondern die Schale ist entweder ganz glatt oder durch unregelmässig angeordnete, concentrische Anwachsstreifung verziert. An der spezifischen Verschiedenheit der beiden Formen ist demnach nicht zu zweifeln. An einer rechten Klappe war der Schlossrand ziemlich gut herausgewittert und lässt, wenn auch in Folge der geringen Dimensionen und der weissen Farbe des Gesteins weniger deutlich erkennen, dass der Schlossapparat

im Wesentlichen ebenso gebaut ist wie bei *M. ornata*. Auch hier schneidet die Byssus-Bucht tief in den Wirbel ein. Dahinter folgt die zum Tragen des Ligamentes bestimmte Leiste, die in Lage, Form und Grösse mit der bei *Mysidioptera ornata* beschriebenen übereinstimmt. Nicht ganz deutlich dagegen ist mir die Art der Insertion des Ligamentes geworden, da sich bei der gleichmässig reinen Farbe des Ganzen nicht recht sicher unterscheiden lässt, ob nicht doch einzelne Theile beim Präpariren abgesprungen sind. Es scheint mir allerdings auch hier, als ob eine vorn oben spitz beginnende, dann nach hinten sich schräg senkende und allmählich erweiterte Vertiefung vorhanden sei. Doch wäre ein Irrthum nicht ausgeschlossen. Die einzige mir vorliegende linke Klappe ist ungefähr ebenso stark gewölbt wie die rechte. Sie ist ganz als Steinkern erhalten und lässt von dem Schlossrande nichts erkennen. Die Schale ist auch hier recht dünn. Der Wirbel ist kaum noch als vorgekrümmt zu bezeichnen.

Bemerkungen über *Mytilus vomer* STOPPANI.

STOPPANI 1858—60. p. 89, Taf. 18, Fig. 2—6.

Obwohl mir diese Form nicht von der Marmolata vorliegt, so möchte ich doch bei dieser Gelegenheit die Resultate einer Untersuchung der Stücke von Esino mittheilen. STOPPANI erkannte sehr richtig die grosse Uebereinstimmung seiner Exemplare mit den verschiedenen Varietäten von *Mytilus eduliformis* v. SCHLOTH. (= *vetustus* GOLDF.) und hielt seine Species nur provisorisch aufrecht. Seine Abbildung Fig. 2 stimmt auf das genaueste mit der GIEBEL'schen Abbildung (1856, Taf. 4, Fig. 2) überein. Andererseits liegt mir ein Stück aus Esinokalk „von Cainallo“ vor, das, obwohl die Spitze des Wirbels abgebrochen ist, doch erkennen lässt, dass es sich in keiner Weise von dem in der GOLDFUSS'schen Abbildung (Petref. Germ. Taf. 128, Fig. 7) wiedergegebenen Exemplare unterscheidet.

Da mir nun nicht bekannt ist, dass die Untersuchung deutscher Stücke irgend welche Merkmale ergeben hätte, die eine Verschiedenheit im inneren Bau beweisen würden, so betrachte ich *Mytilus vomer* als synonym mit *Mytilus eduliformis* v. SCHLOTH.

Familie: *Prasinidae*.

Gattung: *Myoconcha* SOWERBY.

WAAGEN hat in seiner Monographie der Salt-Range Fossils (p. 215—216 und 225) die Selbständigkeit der drei Genera *Clidophorus* HALL, *Plewophorus* KING und *Myoconcha* SOWERBY verfochten und jedenfalls sehr richtig betont, dass die beiden erstgenannten einander viel näher stehen als *Myoconcha*.

Wie man nun auch über diese Frage denken mag, so wird man wohl zugeben müssen, dass praktisch die Unterscheidung oft mit Schwierigkeiten verbunden ist. Verschiedenheiten in der äusseren Gestalt scheinen mir jedenfalls nicht mit Erfolg dazu verwertet werden zu können, da in dieser Beziehung, wie ECK (1872) nachwies, ganz verwandte Arten stark abweichen. Die Unterschiede in der Zahl und Stärke der Zähne aber sind, wie WAAGEN selbst zngibt, nicht ganz constant, so dass ich es nach wie vor für das Wahrscheinlichste halte, dass alle drei Gattungen in einander übergehen. In diesem Falle mag es ja zweckmässig sein, Sectionen oder Subgenera für eine bestimmte Ausbildung des Schlosses zu schaffen. Scharfe

generische Unterscheidungen aber sind wohl nur für extreme Formen anwendbar. Um eine sichere Entscheidung der Frage herbeizuführen, reicht eine Untersuchung einiger sei es nun palaeozoischer, sei es triadischer Arten nicht aus, sondern nur eine monographische Bearbeitung des gesammten Materials kann entscheiden und überzeugen.

Die Literatur über die triadischen Formen allein ist eine so ausgedehnte, dass es schwierig ist sich in ihr zurecht zu finden. Ich hielt es daher für zweckmässig, im Folgenden die wichtigsten von mir benützten Arbeiten über Myoconchen der unteren und mittleren Trias anzugeben, wobei indessen auch einige Arbeiten, in denen verwandte Formen aus dem Keuper besprochen werden, mit aufgenommen wurden.

Das Verzeichniss erhebt keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit.

- ? 1843. v. KLIPSTEIN. *Mytilus Maximiliani Leuchtenbergensis*. p. 256—257, Taf. 17, Fig. 1.
 ? 1849. D'ORBIGNY. *Myoconcha Maximiliani* D'ORB. (Prodrôme). Vol. I, p. 200.
 1849. DUNKER. *Modiola Goldfussi* DKR. (non HÖNINGSHAUS). Schulprogramm. Cassel. p. 11.
 1849. DUNKER. *Modiola gastrochaena* DKR. Arbeiten der schlesischen Gesellsch. für vaterl. Cultur. p. 72.
 1850. v. STROMBECK. *Modiola Thielai*. Z. D. G. G. p. 90—92, Taf. 5, Fig. 1—2.
 1851. DUNKER. *Modiola gastrochaena* = *M. Goldfussi* DKR. Palaeontographica I, p. 296—297, Taf. 35, Fig. 12.
 1855. v. SCHAUROTH. *Pleurophorus Goldfussi* DKR. sp. Recoaro. p. 512—514, Taf. 2, Fig. 4.
 1856. GIEBEL. *Mytilus gastrochaena*. p. 34—35, Taf. 5, Fig. 1.
 — — — *Mülleri*. p. 35—36, Taf. 3, Fig. 2, 4. Taf. 6, Fig. 9.
 — — — *Quenstedti*. p. 36.
 1857. v. HAUER. (A) *Myoconcha Lombardica*. p. 559—560, Taf. 6, Fig. 1—6.
 — — — *Curionii*. p. 561, Taf. 7—12.
 1857. v. HAUER. (B) *Myoconcha Brunneri*. p. 151—152, Taf. 2, Fig. 6.
 1857. v. SCHAUROTH. *Clidophorus Goldfussi* DKR. sp. p. 112—115.
 var. *genuina*. Taf. 6, Fig. 10.
 var. *elliptica*. Taf. 6, Fig. 11.
 var. *plicata*. Taf. 6, Fig. 12.
 1857. STOPPANI. *Myoconcha gornensis*. p. 273 und 389.
 1859. BERGER. *Myoconcha Goldfussi*. N. J. f. M. p. 169, Taf. 3, Fig. 9.
 1859. v. SCHAUROTH. *Pleurophorus (Clidophorus) Goldfussi*. p. 320, Taf. 2, Fig. 13.
 1862. v. SEEBACH. *Myoconcha*. p. 75—78, Taf. 2, Fig. 2 a b. *Myoconcha Thielai* v. STROMBECK sp. p. 78—80.
Myoconcha gastrochaena DUNKER sp. Taf. 2, Fig. 3, p. 80—81.
 1864. v. ALBERTI. *Myoconcha*. p. 129—130. *M. gastrochaena* DKR. sp. p. 130—131, Taf. 3, Fig. 3 a—d.
 — — — *Thielai*, v. STROMBECK sp. p. 131—132.
 — — — *Canstattensis* v. ALB. p. 133, Taf. 3, Fig. 1.
 — — — ? *elliptica* v. SCHAUR. sp. p. 133, Taf. 3, Fig. 4.
Mytilus Quenstedtii GIEBEL, p. 132 bis 133 Anm.
 1865. H. ECK. Form. d. bunt. Sandst. u. Musch. in Oberschlesien.
 p. 57. *Myoconcha gastrochaena* (DUNKER. sp. ?) v. SEEB.
 p. 57. *M.* sp. ind.
 p. 101—102. *M. Thielai* v. STROMB. sp.
 p. 102. *M. gastrochaena* DUNK. sp.
 ? 1865. LAUBE. *Myoconcha Maximiliani Leuchtenbergensis* v. KLIPST. sp.⁴ p. 43, Taf. 16, Fig. 3.
 ? 1868. BENECKE. ? *Myoconcha gastrochaena* DKR. sp. p. 42, Taf. 3, Fig. 3.
 1870. F. ROEMER. *Myoconcha gastrochaena* ? p. 128—129, Taf. 10, Fig. 5.

⁴ Ich würde es vorziehen diese Species mit D'ORBIGNY als *M. Maximiliani* D'ORB. zu bezeichnen. Elfsilbige Speciesbezeichnungen sollten doch schon im Interesse der ausländischen Fachgenossen unterdrückt werden.

1872. H. ECK. Rüdersdorf u. Umgegend. p. 90—91. 91 Anm. 1. Taf., Fig. 5—8.
Myoconcha Thielai STROMB. sp. var. *genuina*. p. 92, Fig. 5.
 — — — sp. var. *elongata*. p. 92, Fig. 5 a.
 — *Goldfussi* DKK. sp. p. 90, Fig. 6 u. 6 a; *gastrochaena* GIEB. sp. (non DKK.) p. 91, Fig. 7;
 — *Roemeri* ECK. p. 91, Fig. 8.
1880. NOETLING *Myoconcha Beyrichi*. sp. n. p. 29—30, Taf. 14. Fig. 6 u. 6 a.
1887. WAAGEN. Salt-Range Fossils. *Myoconcha Thielai* v. STROMB. sp. p. 215.
1889. PARONA. *Myoconcha Acquatensis*. p. 46, 133, Taf. 11, Fig. 8.
Myoconcha Curionii v. HAUER. p. 38, 46, 131, Taf. 12, Fig. 1—7.
Myoconcha Gornensis STOPP. p. 129.
Myoconcha lombardica v. HAUER. p. 38, 46, 129, Taf. 11, Fig. 1—7.
 — *Maximiliani Leuchtenbergensis* v. KLIPST. sp. p. 131.
 — *Thielai* v. STROMB. sp. p. 134.
1890. TOMMASI *Myoconcha Bassanii*. p. 31, Taf. 2, Fig. 8—9.
1892. v. WOEHRMANN. *Myoconcha parvula*. p. 177, Taf. 8, Fig. 10—11.

Die beste Zusammenstellung und Gruppierung der deutschen Muschelkalkformen gab ECK 1872 (l. c.). Sie ist auch heute noch als durchaus mustergültig zu bezeichnen und um so verdienstvoller, je grösser die Verwirrung und Verschiedenheit der Meinungen vorher gewesen war.

ECK unterscheidet:

1) Als *Myoconcha Goldfussi* DUNK. sp. „Myoconchen von dreieckigem Umriss, schwacher Buchtung des Unterrandes und zwei nach hinten verlaufenden Kanten.“

2) Als *Myoconcha gastrochaena* GIEB. sp. (non DUNKER) „Myoconchen von oblongem Umriss, stärkerer Buchtung des Unterrandes und zwei nach hinten verlaufenden Kanten, von denen die eine schwach S-förmig gebogen ist und nach der hinteren unteren Ecke verläuft, während die andere nach der Mitte des Hinterrandes zieht, aber schwächer und auf Steinkernen gar nicht sichtbar ist“ (GIEBEL, Taf. 5, Fig. 1; ECK, Fig. 7).

3) Als *Myoconcha Roemeri* ECK „Myoconchen mit oblongem Umriss, ohne Depression auf dem Seitenabfall, folglich ohne Buchtung des Bauchrandes, mit gleichmässiger Wölbung der Schale“ (ECK, Fig. 8).

4) Als *Myoconcha Thielai* v. STROMB. sp. var. *genuina* und var. *elongata* „Myoconchen mit dreieckigem Umriss, Buchtung des Unterrandes, radial vom Wirbel ausstrahlenden und durch concentrische Anwachsstreifen gegitterten Rippen“ (ECK, Fig. 5).

Die Synonyma dieser 4 Arten¹ sind bei ECK ausführlich angegeben.

Da die Formen von der Marmolata zu den Myoconchen mit radialer Berippung gehören, so will ich im Folgenden nur die zu dieser Gruppe gehörigen Arten besprechen. NOETLING beschrieb 1880 (l. c.) eine durch 5 kräftige radiale Rippen verzierte und auch noch durch Einzelheiten der Gestalt wesentlich von *M. Thielai* abweichende Form als *Myoconcha Beyrichi*. Ich halte diese für eine gute Art. Ebenso halte ich aber auch „*Clidophorus Goldfussi* var. *elliptica* v. SCHAUR.“ (1857, p. 114, Taf. 6, Fig. 11) für eine durch radiale Berippung, elliptischen Umriss und Mangel an Kanten recht gut characterisirte Art und kann sie

¹ Bezw. Formgruppen; denn nach den Erfahrungen STOPPANI'S und PARONA'S, sowie nach meinen Beobachtungen über die Formen von der Marmolata und von Esino, scheint doch die Variabilität der *Myoconcha*-Species eine grössere zu sein, als ECK annahm.

daher nicht nach ECK'S Vorgang mit *Myoconcha Thielai* identificiren. Sie wäre als „*Myoconcha elliptica* v. SCHAUR. sp.“ zu bezeichnen. Bei *Myoconcha lombardica* wies PARONA (l. c.) nach, dass schwach berippte Exemplare nicht selten sind. Er bezeichnete diese nur als „*Myoconcha lombardica*, forma *costata*“ und legte der nach seiner Beschreibung in allen möglichen Stärke-Abstufungen auftretenden Berippung wohl mit Recht keinen besonderen Werth bei. Der Umriss der *lombardica* wechselt stark, bleibt aber doch stets mehr oder weniger deutlich dreiseitig. Eine Buchtung des Bauchrandes ist wohl stets vorhanden. Kanten fehlen ganz. Die Art wird sehr gross. Mit Recht hat PARONA (p. 130) die ausserordentlich grosse Variabilität in der äusseren Gestaltung hervorgehoben, ohne sich dadurch zur Abtrennung neuer „Arten“ verleiten zu lassen. Auch *M. Curionii* zeigt nach PARONA (p. 132) in gut erhaltenen Stücken eine radiale Berippung. „Negli esemplari meglio conservati si notano anche poche strie, o costelle fine assai, irradianti dall' apice sulla regione superiore parallelamente al margine cardinale.“ Diese Beschränkung der Radialverzierung auf einen bestimmten Theil der Schalenoberfläche im Vereine mit der charakteristischen äusseren Gestalt unterscheidet die *M. Curionii* sehr gut von den anderen berippten Formen.

Was „*Myoconcha Maximiliani*“ D'ORB. (= *Mytilus Maximiliani* Leuchtenbergensis v. KLIPST.) betrifft, so steht zunächst überhaupt noch gar nicht fest, ob diese Art zu *Myoconcha* oder zu *Mytilus* gehört. In v. KLIPSTEIN'S und LAUBE'S Abbildungen ist der Wirbel terminal gelegen und so spitz, dass mir das letztere keineswegs ausgeschlossen erscheint, obwohl nicht zu leugnen ist, dass die Art eine auffällige Aehnlichkeit mit *Myoconcha lombardica* v. HAUER besitzt.

Hervorzuheben ist noch, dass bei keiner einzigen der bisher beschriebenen, radial berippten Myoconchen der Steinkern auch nur eine Andeutung dieser Berippung aufweist, was den Nachweis liefert, dass glatte Steinkerne allein niemals mit Sicherheit bestimmbar sind. — Auf *Myoconcha Brumeri* v. HAUER komme ich später noch zurück.

An der Marmolata sind berippte Myoconchen die allgerneinsten Zweischaler, die sich auf der Nordseite finden. Zwar ist diese Berippung nicht an allen Stücken nachweisbar; doch ist die Zahl der gar keine Spur von radialer Verzierung aufweisenden Schalenexemplare eine sehr geringe und auf abgewitterte bezw. abgeriebene Stücke beschränkt. Ich nehme daher an, dass alle, auch die glatten Steinkerne, an diesem Fundorte zu berippten Formen gehören. Was die äussere Gestaltung betrifft, so kann ich meine Stücke, wie folgt, gruppiren:

1) Stücke von dreieckigem Umriss, mittlerer Wölbung, deutlicher ventraler Einbuchtung, gleichmässig über die ganze Schale, mit Ausnahme der Region des vorderen Muskeleindruckes, verbreiteten radialen Rippen. 1 Schalenexemplar, 4 mit grosser Wahrscheinlichkeit hierher zu stellende Steinkerne. Das Schalenexemplar stimmt genau mit *Mytilus Mülleri* GIEBEL = *Myoconcha Thielai* v. STROMB. sp. bei ECK überein. Den Namen „*Thielai*“ für diese Species beizubehalten, halte ich nicht für gerechtfertigt, da v. STROMBECK ihn in seiner citirten Arbeit für Steinkerne gebrauchte, von denen es nicht nachweisbar ist, ob sie radiale Berippung besaßen oder nicht. Da GIEBEL der erste war, der radial berippte Schalenexemplare mit einem besonderen Species-Namen belegte, so ist der Name „*Mülleri*“ zu wählen. — Von Esino liegen mir Formen von so ausgesprochener dreieckiger Gestalt nicht vor. — „*Mytilus Quenstedti* GIEBEL“, den ich in Halle sah, kann ich nicht als specifisch verschieden von „*Mytilus Mülleri* GIEBEL“ anerkennen.

2) Stücke von oblongem bis schwach dreieckigem Umriss, mittlerer Wölbung, mit schwacher ventraler Einbuchtung oder ganz ohne Einbuchtung. Die radialen Streifen lassen an vielen Exemplaren (? allen) ein grösseres Feld an der vorderen unteren Ecke frei als bei 1), beginnen also erst später. — Diese Formen

unterscheiden sich von *M. lombardica* durch die grössere Breite der Wirbelregion, von *M. Curionii*, die in einzelnen Varietäten ähnliche Gestalt besitzt, durch die grössere Verbreitung der radialen Rippen und durch erheblich geringere Dimensionen, von *M. elliptica* v. SCHAU. sp. durch die lange Gestalt. Dagegen wüsste ich sie nicht mit Sicherheit von *Myoconcha Brunneri* v. HAUER aus dem Dolomit des Monte San Salvatore zu trennen, obwohl bei dieser, nach der Abbildung zu urtheilen, die vor der ventralen Einbuchtung gelegene Ausbreitung der Schale etwas grösser zu sein scheint. Da aber im Text ausdrücklich angegeben ist, dass an dieser Stelle die Schale nicht erhalten ist, so glaube ich meine Formen unbedenklich damit vereinigen zu können. Sie verhalten sich zu *M. Mülleri* GIEBEL sp. ungefähr wie *M. Roemeri* ECK zu *M. Goldfussi* DEK. sp. in der ECK'schen Fassung. Ich führe sie als *Myoconcha Brunneri* v. HAUER auf, muss aber bekennen, dass ich in Zweifel bin, ob sie nicht etwa besser nur als Varietät der *Mülleri* aufzufassen wäre. Zu der *Brunneri* gehören die meisten Stücke von der Marmolata. Und auch zahlreiche Stücke von Esino und zwar vom Pizzo di Cainallo gehören hieher ¹.

3) Stücke, die im Umriss und der Berippung mit 2) übereinstimmen, aber stärker aufgetrieben sind und daher meist eine schräg vom Wirbel nach der unteren hinteren Ecke verlaufende, abgerundete Kante besitzen. Eine ventrale Einbuchtung ist mitunter schwach entwickelt. Ich kann diese Stücke, die durch alle möglichen Uebergänge mit 2) verbunden sind, nur als Varietät der *Brunneri* auffassen und bezeichne sie als „var. *angulosa*“. Auch vom Pizzo di Cainallo liegen mir solche Stücke vor.

4) Zusammen mit den aufgeführten Arten bezw. Varietäten fand sich ein *Myoconcha*-Exemplar, das sich durch geringe Länge, abgerundeten Hinterrand, grosse Auftreibung bei gleichmässiger Wölbung von der var. *angulosa* unterscheidet. Die Rippen scheinen gleichmässig über die ganze Oberfläche verbreitet zu sein. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass dieses Stück wirklich einer anderen Art angehört, will es aber vorläufig als „var. *inflata*“ zu der *M. Brunneri* stellen. Von Esino liegt mir etwas ähnliches nicht vor.

Der grösseren Uebersichtlichkeit halber führe ich jetzt die Marmolastücke noch einmal auf, verweise aber hinsichtlich ihrer Speciesmerkmale auf die vorher gegebenen Beschreibungen.

Myoconcha Mülleri GIEBEL. sp. — Taf. V, Fig. 26.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata. Ausserdem in Deutschland im unteren Muschelkalk.

Myoconcha Brunneri v. HAUER. Typus. — Taf. V, Fig. 27—32.

Die Muskelleiste ist an den Steinkernen schön im Abdrucke zu erkennen. Eigentliche Schlosszähne oder Seitenzähne habe ich nicht nachweisen können. — Zweiklappige Exemplare sind selten.

Vorkommen: Etwa 30 theils isolirte, theils noch im Zusammenhang befindliche Schalen auf der Nordseite der Marmolata. 20 ähnlich erhaltene Stücke vom Pizzo di Cainallo bei Esino.

Myoconcha Brunneri v. HAUER var. *angulosa* m. — Taf. V, Fig. 33—34.

Vorkommen: 7 Stücke auf der Nordseite der Marmolata, 6 vom Pizzo di Cainallo bei Esino.

¹ Nach der Abbildung Taf. 16 Fig. 18 bei STOPPANI halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass *Anatina praecursor* STOPPANI hierher zu stellen wäre.

Myoconcha Brunneri v. HAUER var. **inflata** m. — Taf. V, Fig. 35.

Vorkommen: 1 Exemplar auf der Nordseite der Marmolata.

Familie: Arcidae.**Gattung: Macrodon** LYCETT (= *Parallelodon* MEEK and WORTHEN).

Auch ich kann die Gattung *Parallelodon* nicht als verschieden von *Macrodon* anerkennen. Die triadischen Formen zeigen zwar nicht selten die „subhorizontale Stellung“ der vorderen Zähne, die für *Parallelodon* charakteristisch sein soll. Ich habe mich aber nicht einmal davon überzeugen können, dass diese Stellung für die verschiedenen Individuen einer Species constant ist.

Macrodon strigilatum MÜNSTER. sp.

- 1834—1840. GOLDFUSS. Petref. Germ. *Arca strigilata* MÜNSTER. p. 145, Taf. 122, Fig. 10 (Vergrößerung).
 1841. MÜNSTER. *Arca strigilata*. p. 81—82, Taf. 8, Fig. 2.
 1865. LAUBE. *Macrodon strigilatum* MÜNSTER. sp. p. 63, Taf. 18, Fig. 8.
 1889. PARONA. — — p. 110—111, Taf. 9, Fig. 4—5.
 1889. v. WOEHRMANN. — — p. 210—211, Taf. 8, Fig. 8—9.
 1890. TOMMASI. *Cucullaea (Macrodon) strigilata* MSTR. sp. 34—35.
 1892. v. WOEHRMANN. *Macrodon strigilatum* MSTR. sp. p. 178.

Von dieser Art der Cassianer und Raibler-Schichten liegt mir nur ein einziges, etwas verdrücktes Exemplar vor. Die Schale ist vortrefflich erhalten und lässt die charakteristische Sculptur der Art erkennen. Der Umriss stimmt, soweit er nicht verletzt ist, gut mit den Figuren bei LAUBE und PARONA. Höchstens könnte das Exemplar etwas kürzer sein als das PARONA'sche.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Macrodon impressum MSTR. sp. (*Cucullaea Beyrichi* v. STROMB. = *Arca triasina* F. ROEMER = *Arca socialis* GIEB.) — Taf. V, Fig. 36—37.

1841. MÜNSTER. *Arca impressa*. p. 82, Taf. 8, Fig. 4.
 1865. LAUBE. *Cucullaea impressa*. p. 60, Taf. 18, Fig. 9.
 1890. TOMMASI. *Cucullaea* cfr. *impressa* MSTR. sp. p. 33.

Literatur über die deutschen Formen bei:

1880. NOETLING. p. 26—28, Taf. 14, Fig. 5 mit Ausnahme von:
 1864. v. ALBERTI. p. 99—100.

Auch ich kann nach sorgfältiger Vergleichung deutscher Exemplare mit Cassianer Stücken *Macrodon impressum* nicht für specifisch verschieden von *M. Beyrichi* halten und vereinige sie deshalb unter dem älteren Namen. Die centrale Einbuchtung des MÜNSTER'schen Originals ist gewiss nicht einmal für die Cassianer Exemplare constant. Obwohl nun deshalb, wie schon v. ALBERTI hervorhob, der Name „*impressum*“ kein sehr geeigneter ist, so glaube ich mich doch an das Prioritätsgesetz halten zu müssen. Mir liegt vom

Nordabhang der Marmolata der Steinkern einer linken Klappe, aus Esinokalk von „Cainallo“ eine beschaltete rechte Klappe vor, die ich auf Grund ihrer Gestalt und Wölbung zu dieser Species stelle, obwohl ich an dem etwas abgewitterten Schalenexemplar die von v. STROMBECK und GIEBEL beobachtete radiale Streifung des hinteren Feldes nicht habe nachweisen können. Eine ventrale Einbuchtung fehlt bei beiden. Das Marmolataexemplar trägt auf dem Mitteltheil der Schale einen vertieften Eindruck, der ziemlich genau an der Stelle der Furche des MÜNSTER'schen Originals liegt. Doch verliert er sich nach unten und ist möglicher Weise nur eine zufällige Bildung. Bei beiden Stücken ist die nach hinten verlaufende Kante deutlich entwickelt, wenn auch abgerundet. — In Halle, wo ich durch Herrn Prof. v. FRITSCH's freundliches Entgegenkommen GIEBEL's Originals untersuchen konnte, überzeugte auch ich mich davon, dass GIEBEL's „socialis“ von der „triasina“ bezw. „Beyrichi“ nicht specifisch verschieden ist.

Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass die Untersuchung eines grösseren Materiales dieser Art, sei es von Esino, sei es von der Marmolata, ergeben würde, dass *Macrodon impressum* nur die Jugendform des im Folgenden aufgeführten *M. esinense* STOPP. sp. ist. Da aber die mir vorliegenden Stücke zur Entscheidung der Frage nicht ausreichen, so führe ich sie noch als 2 Arten auf.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Macrodon esinense STOPP. sp. — Taf. V, Fig. 58—59.

1858—60. STOPPANI. *Arca esinensis*. p. 88. Taf. 17, Fig. 15—17.

Eine Anzahl grösserer *Macrodon*-Exemplare von der Marmolata stimmen gut zu STOPPANI's Abbildungen und Beschreibung von *Macrodon esinense*. Sie haben eine kräftige, etwas unregelmässige Anwachs-sculptur, quer verlängerte Gestalt, ganz weit nach vorn gelegenen Wirbel und eine mittelgrosse Area, die mit flach aufsteigenden, in der Mitte zusammenstossenden Linien verziert ist. Der Umriss ist bei den kleineren Stücken sehr regelmässig, indem der Unterrand dem Oberrand ungefähr parallel ist. Bei den grösseren Stücken ist dagegen der Unterrand bauchig ausgeschweift, wie es STOPPANI's Abbildung Fig. 15 zeigt. Da STOPPANI angibt, dass die kleinern Exemplare an Breite (Höhe) die grossen relativ übertreffen, während bei meinen Stücken grosse und kleine Individuen in dieser Beziehung recht gut übereinstimmen, so halte ich es nicht für ganz unmöglich, dass entweder STOPPANI's kleine Exemplare (Fig. 17) oder die meinigen, die sich ja immerhin, wie schon hervorgehoben, durch regelmässigen Umriss etwas von den grösseren unterscheiden, eine besondere Art repraesentiren könnten. Andererseits spricht aber mehr dafür, dass die beschriebenen Abweichungen nur als Folgen einer gewissen Variabilität der Art aufzufassen sind. Unterscheiden sich doch auch die Individuen der vorher aufgeführten *Macrodon*-Art des deutschen Muschelkalkes oft nicht unerheblich von einander, während eine eingehende Untersuchung zeigt, dass die entferntesten Extreme durch ganz unmerkliche Uebergänge verbunden sind. Das Studium der recenten Arten ist in dieser Beziehung sehr lehrreich. Die lebende *Arca (Barbatia) barbata* LINN. des Mittelmeeres variiert stark in der Vorkrümmung und Breite des Wirbels, in dem Verhältniss zwischen Länge und Breite und sogar in der bei fossilen Formen nicht selten zur Unterscheidung benützten Form des Abfalles zwischen Schalenkörper und hinterem Feldchen. Ein derartiges Merkmal allein darf daher entschieden nicht als ausreichend zur specifischen Abtrennung angesehen werden. Auf der anderen Seite findet man aber auch bei den recenten Formen, dass nicht nur die Arten variabel sind, sondern dass auch die Variabilität der

Arten je nach der Species oder Gattung verschieden ist, d. h. variirt. Bei den Arciden sind die Sculptur-einzelheiten ungemein constant. Auch die Höhe der Area wechselt nur unbedeutend. Dagegen schwanken bei ihnen die Proportion zwischen Länge und Breite der Schale und die relativen Dimensionen des Wirbels sehr stark. — Auf das Vorhandensein oder Fehlen radiärer Eindrücke bzw. Einbuchtungen der Schale scheint man mir bei der Unterscheidung der recenten Formen zu viel Werth zu legen. (Vergl. z. B. *Arca gradata* BROD. und *Arca divaricata* REEVE).

Constataren wir nun, was für Unterschiede zwischen *Macrodon esinense* und *Macrodon impressum* bestehen. Der auffallendste ist wohl der, dass *M. esinense* meistens in grösseren Exemplaren gefunden wird. Weitere Unterschiede sind, dass *Macrodon impressum* gewöhnlich eine Kante zwischen dem Schalenkörper und dem hinteren Feldchen trägt und dass es an gut erhaltenen Exemplaren nicht selten eine feine radiale Streifung eben dieses Feldchens erkennen lässt. Dazu ist aber zu bemerken, dass meine Exemplare von der Marmolata viel zu schlecht erhalten sind, als dass man eine derartige feine Sculptur noch wahrnehmen könnte, und dass auch STOPPANI sehr gut conservirte nicht besessen zu haben scheint. Die Kante des *impressum* aber soll sich im Alter immer mehr abrunden.

Nun ist zwar zuzugeben, dass die jungen *esinense*-Exemplare eine solche Kante nicht besitzen. Das beruht aber doch auch darauf, dass ich die einzigen mir vorliegenden Stücke von Esino und der Marmolata, welche die Kante haben, eben desswegen als „*impressum*“ beschrieben habe. Es fehlt demnach nur noch der Nachweis, dass Formen mit Kante in solche ohne Kante übergehen, was für die deutschen Formen bereits nachgewiesen ist. Gelingt er auch für die alpinen Formen, so ist kein Grund mehr zur Aufrechterhaltung des „*esinense*“ als selbständige Art vorhanden.

Vorkommen: 11 isolirte Klappen auf der Nordseite der Marmolata, eine rechte Klappe in hellgrauem Marmolatakalk auf der Südwestseite der Marmolata im Val di Contrin.

Familie: **Trigoniidae.**

Gattung: **Myophoria** BRONN.

Myophoria laevigata v. ALB. (= *M. cardissoides* SCHLOTH. = *M. bicarinata* STOPP.) — Taf. V. Fig. 42.

Mir liegt eine linke Klappe einer kleinen glatten *Myophoria* vor, die von der *Myophoria laevigata* v. ALB. (bezw. *M. cardissoides* SCHLOTH.) in keiner Weise zu trennen ist. Ich bilde das Stück seines grossen Interesses wegen ab. Auf dem hinteren Feldchen ist nur eine flache Anschwellung wahrnehmbar. Hinsichtlich der *bicarinata* STOPPANI's habe ich zu bemerken, dass auch ich beim Vergleiche zahlreicher Stücke aus dem deutschen Muschelkalk mit guten Exemplaren von Esino die Ueberzeugung von der Identität der *bicarinata* mit der *laevigata* gewann. BENECKE (1876. Die Umgebung von Esino p. 289) hatte ganz recht, als er sagte, dass er die *bicarinata* nicht von der *laevigata* unterscheiden könne. Wenn LEPSIUS angibt (1878, p. 356), dass sich die *M. bicarinata* „nur durch ihre Grösse von der *laevigata* der unteren alpinen Trias und des deutschen Muschelkalkes“ unterscheiden lassen, so habe ich dazu noch zu bemerken, dass mir Herr Prof. v. FRITSCH in Halle Stücke von Lieskau zeigte, die gar nicht wesentlich an Grösse hinter den STOPPANI'schen Originalien zurückstehen und jedenfalls dem Durchschnitt der Esino-Exemplare gleichkommen. — Zum Vergleiche bilde ich auch noch ein junges Exemplar von Esino ab.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Bemerkungen über *M. cardissoides* v. SCHLOTH. sp.

Die Unterschiede, welche v. ALBERTI (1864, p. 117) zwischen *M. cardissoides* und *laevigata* angibt, sind meiner Meinung nach nicht ausreichend zur Abtrennung einer besonderen Art. Es wäre daher eigentlich der Name „*cardissoides*“ als der ältere vorzuziehen.

Da indessen v. SCHLOTHEIM einen Theil der hieher gehörigen Formen gleichzeitig als „*Chamites glaberrimus*“ beschrieb, und da der Name „*laevigata*“ jedenfalls viel bezeichnender als „*cardissoides*“ und endlich seit langen Jahren vollständig eingebürgert ist, so ziehe ich es vor die Art als „*laevigata*“ aufzuführen. — Ob *Myophoria simplex* wirklich eine eigene Art repräsentirt, wie ECK und andere glauben, oder ob sie, wie v. ALBERTI (1864, p. 107—108) meint, nur auf Steinkerne der *vulgaris*, ja möglicher Weise auch der *laevigata* begründet ist, das wage ich nicht zu entscheiden. Wahrscheinlicher ist mir das letztere.

Myophoria (?) sp. nov. ind. — Taf. V, Fig. 43.

Kräftig berippte Form. Der Steinkern trägt bei einer Höhe von 10,5 mm 14—15 Rippen, die gegen den Wirbel hin allmählich verschwinden. Die nur an wenigen Stellen erhaltene Schale aber scheint bis auf den Wirbel hinauf deutlich berippt gewesen zu sein. Nach hinten fällt die Schale schräg ab. Der Apicalwinkel beträgt weniger als 90°. Die Rippen sind kräftig, verbreitern sich allmählich nach unten, lassen aber überall gerundete Furchen zwischen einander frei, die in einiger Entfernung vom Wirbel etwa ebenso breit wie die Rippen selbst sind.

Die generische Stellung der Form ist unsicher. Der steile hintere Abfall der Myophorien ist nur sehr schwach angedeutet. Von dem Schlosse ist nichts erhalten. Gehört unsere Form wirklich zu *Myophoria*, so würde sie in die Verwandtschaft von *M. Goldfussi*, *costata* und *Whateleyae* zu stellen sein.

Vorkommen: Eine isolirte Klappe auf der Nordseite der Marmolata.

Familie: Lucinidae.**Gattung: Gonodon** SCHAFFHÜTL (= *Sphaeriola* STOLICZKA).

1863. SCHAFFHÜTL. p. 382. Fig. a, b, c.

Die im Besitze des Münchener Museums befindlichen Originale zu SCHAFFHÜTL's *Gonodon ovatum*, dem Typus seiner neuen Gattung *Gonodon*, liegen mir vor und gestatten es besser als die sehr missrathenen Abbildungen und die in manchen Stücken ungenaue Beschreibung den Werth und Umfang der Gattung festzustellen. Hervorzuheben ist vor allen Dingen, dass eine echte Lunula, von der SCHAFFHÜTL spricht, und die in Folge dessen auch in die Genus-Definitionen bei ZITTEL (p. 97), FISCHER (p. 1146) und anderen übergegangen ist, entschieden fehlt. Da sich bei der Untersuchung herausstellte, dass eine ganze Reihe von Formen, die bisher als *Corbis*, *Fimbria*, *Sphaeriola*, *Sphaera*, *Cyprina* u. s. w. aufgeführt werden, in Wirklichkeit zu *Gonodon* gehören, so konnte nachgewiesen werden, inwieweit die Eigenschaften der bisher einzigen Species der Gattung als Specieseigenthümlichkeiten zu betrachten, und in wie weit sie charakteristisch für die Gattung selbst sind.

Die Genus-Definition gestaltet sich darnach wie folgt: Schale meist dick, rundlich bis queroval, fast gleichseitig bis deutlich ungleichseitig, gewölbt, glatt oder concentrisch verziert. Wirbel hervorragend, genähert, nach vorn gekrümmt. Eine Lunula ist nicht vorhanden. In der rechten Klappe ein kräftiger, halbmondförmiger bis \wedge gestalteter (umgekehrt \vee förmiger) Schlosszahn, der aus zwei sich unter dem Wirbel vereinigenden Zähnen zusammengesetzt ist. In der linken Klappe ein grosser, in der Grube des Schlosszahnes der rechten Klappe articulirender, oft etwas querverlängerter, dreieckiger Zahn, der gleichfalls aus zwei Zähnen zusammengesetzt ist. Ausserdem unterhalb der Bandnymphen der linken Klappe ein schwächerer, unmittelbar unter dem Wirbel beginnender und mehr oder weniger leistenförmig schräg seitwärts verlängerter, zweiter Schlosszahn, dem dann in der rechten Klappe eine unterhalb der Bandnymphen befindliche, vom Wirbel schräg nach hinten ziehende Furche oder Grube entspricht. Dieser Zahn wurde seiner langgestreckten Gestalt halber mitunter als Seitenzahn beschrieben, obwohl er unmittelbar unter dem Wirbel beginnt. Echte Seitenzähne fehlen gewöhnlich ganz, scheinen aber doch bei einigen Arten schwach angedeutet zu sein. Ligamente äusserlich in langer, bis unter den Wirbel verfolgbaren Furche auf erhöhten Nymphen. —

Im Jahre 1871 stellte STOLICZKA¹, dem nur die in keiner Weise ansprechenden Abbildungen SCHAFHÄUTL'S zur Verfügung standen, für in Wirklichkeit generische übereinstimmende Formen die Gattung „*Sphaeriola*“ auf. Als Typus wählte er „*Sphaera*“ *Madridi* D'ARCHIAC bei MORRIS und LYCETT². Er definierte *Sphaeriola* in folgender Weise: „Shell rounded, globose, nearly equilateral, with concentric striae or sulci on the surface, hinge with two diverging cardinal teeth in each valve, the anterior being somewhat elongated and nearly horizontally extended. The absence of lateral teeth and the usual rounded and globose form readily distinguish this genus from the next (*Corbis*). Some species belonging to it are already met with in triassic beds, and others occur in the Lias and Dogger, but no cretaceous species has yet been sufficiently ascertained. The genus had been mistaken for *Sphaera*, under which name also most of the species appear to have been described.“ In dieser Beschreibung ist zunächst zu berichtigen, dass „*Sphaera Madridi* D'ARCHIAC“, also der Typus des Genus nach STOLICZKA, zwar in der von diesem citirten Abbildung keine Seitenzähne zu haben scheint, dass aber in dem dazu gehörigen Text (p. 71) ausdrücklich angegeben ist, dass die von MORRIS und LYCETT zu *Sphaera* gestellten Formen, also auch die *Madridi* in der linken Klappe „a small approximate anterior lateral tooth“ haben. Bei *Corbis* gibt STOLICZKA (p. 248) an; „Shell oval, subequilateral, moderately tumid, usually with cancellated surface, hinge with two cardinal, one anterior and one posterior lateral tooth, ligament long, situated in a groove; muscular impressions oval, the anterior generally somewhat larger than the posterior. Type: *C. fimbriata*, LINN.“ Bei diesem Genus *Corbis* führt er *Corbis laticostata* MÜNSTR. sp. und *plana* MÜNSTR. sp. auf, gibt aber an, sie „may be compared with *Erycinella* in the form of the hinge-teeth.“

Hierzu habe ich zunächst zu bemerken, dass *Corbis laticostata* und *plana* in ihrem Zahnbau vollständig mit *Gonodon* übereinstimmen und zu diesem gestellt werden müssen, mit *Erycinella* aber absolut nichts zu thun haben. Im übrigen dürfte aus den beiden citirten Definitionen zur Genüge hervorgehen, dass

¹ Cretaceous Fauna of Southern India. Vol III. Pelecypoda. Memoirs of the geological Survey of India. Calcutta 1871, p. 247—248.

² MORRIS and LYCETT. A Monograph of the Mollusca from the great Oolite. Part II. Bivalves. London 1853. Printed for the Paleontographical Society. p. 71, Taf. 7, Fig. 14.

zwar „*Sphaeriola*“ STOLICZKA von *Corbis* wirklich verschieden ist, obwohl auch bei „*Sphaeriola*“ Seitenzähne angedeutet sein können, dass aber auf der andern Seite „*Sphaeriola*“ nicht wesentlich von *Gonodon* verschieden ist. Denn die beiden grossen Schlosszähne von *Gonodon* sind genetisch je 2 Zähne und lassen diese Entstehung sehr deutlich durch die Form erkennen, indem besonders in der rechten, mitunter aber auch in der linken Klappe eine mehr oder weniger deutliche Bucht zwischen den beiden Theilen bleibt. Dass meine Auffassung dieses Zahnes als zusammengesetzt aus zwei genetisch ganz unabhängigen Theilen die richtige ist, scheint mir auch daraus hervorzugehen, dass andere Autoren, z. B. v. WOEHRMANN (1889, p. 225) angeben, das Schloss der rechten Klappe (von „*Corbis*“ *Mellingi*) besitze „zwei kräftige, nach unten divergirende, oben durch eine Leiste verbundene Zähne“. Es scheint mir übrigens ziemlich gleichgültig zu sein, ob man die eine oder die andere Auffassung hat. Jedenfalls steht es fest, dass das Schloss von „*Sphaeriola*“ STOLICZKA im Wesentlichen mit dem von *Gonodon* übereinstimmt. Der kleine, vordere Seitenzahn der „*Sphaeriola*“ *Madridi* D'ARCH. sp. und der schwache zweite, bezw. dritte hintere Zahn der linken Klappe der anderen *Gonodon*-Arten scheinen mir keinen Genus-Unterschied zu begründen, und andere Abweichungen fehlen ganz und gar. Ich ziehe daher *Sphaeriola* zu Gunsten des älteren *Gonodon* ein.

Sehen wir nun, welche Formen ausser den bereits besprochenen zu *Gonodon* gehören. Bei den folgenden triadischen Arten habe ich das Schloss untersucht und seine Uebereinstimmung mit dem von *Gonodon* nachweisen können.

1) *Gonodon planum* MNSTR. sp. = *Astarte Antoni* GIEB. (vergl. p. 169). Der Zahn der rechten Klappe besitzt eine Bucht, die mitunter recht tief wird.

2) *Gonodon laticostatum* MNSTR. sp. Der Zahn der linken Klappe ist ziemlich stark horizontal verlängert und daher etwas weniger deutlich dreieckig. Seine Zusammensetzung aus 2 primären Zähnen ist deutlich zu erkennen.

3) *Gonodon astartiforme* MNSTR. sp. Der 2. (3.) hintere Schlosszahn der linken Klappe ist sehr kurz.

4) *Gonodon Mellingi* v. HAUER sp.

Ihrer äusseren Gestalt nach stelle ich zu *Gonodon* auch die STOPPANI'schen „Cyprinen“ von Esino, *Sphaeriola subquadrata* PAR., die im Folgenden zu beschreibenden Arten von der Marmolata und überhaupt fast alle triadischen *Corbis*- bezw. *Sphaeriola*-Arten. Es ist meine Pflicht, bei dieser Gelegenheit hervorzuheben, dass schon BITTNER (1891, Balia p. 115) die Vermuthung aussprach, seine *Corbis* „*Manzavini*“ sowohl, wie die Mehrzahl der obertriadischen *Corbis*-Arten möchten wohl am besten in das SCHAFFHÄUTL'sche Genus *Gonodon* einzureihen sein. Von jurassischen Arten will ich ausser den bereits besprochenen beiden Species *Gonodon ovatum* SCHAFFH. und *Gonodon Madridi* D'ARCH. sp. nur noch *Gonodon obovatum* LAUBE¹ sp. erwähnen. Wahrscheinlich werden sich übrigens unter den jurassischen *Corbis*-Arten auch solche finden, die den Uebergang von *Gonodon* zu *Corbis* vermitteln. Denn das dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass *Corbis* allmählich durch stärkere Entwicklung der Seitenzähne und der radialen Sculptur aus *Gonodon* hervorgegangen ist. — Die von SCHAFFHÄUTL (l. c. p. 382) als möglicher Weise identisch mit *Gonodon ovatum* herangezogene Abbildung bei GOLDFUSS (Petr. Germ., Taf. 140, Fig. 13 u. 18) hat wohl kaum etwas mit *Gonodon* zu thun.

Ich muss bei dieser Gelegenheit auch auf eine Prioritätsfrage eingehen. Ueber 3 Jahre, bevor

¹ Die Bivalven des braunen Jura von Balin. p. 30—31. Taf. 3, Fig. 7.

SCHAFHÄUTL sein *Gonodon ovatum* aufstellte, hatte STOPPANI in seiner Beschreibung der Esinofossilien eine „*Cyprina*“ *ovata* creirt. Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass auch diese Art zu *Gonodon* gehört. Sie muss daher als *Gonodon ovatum* STOPP. sp. geführt werden, obwohl das Genus *Gonodon* erst mehrere Jahre später geschaffen wurde, und obwohl der Typus der Gattung und ihre bisher einzige Species von ihrem Entdecker „*ovatum*“ benannt wurde. Für die letztere Art ist der Name zu ändern und ich schlage daher vor sie als „*Gonodon Schafhäutli*“ zu bezeichnen. Die übrigen STOPPANI'schen Arten sind *Gonodon esinense*, *trigonum*, *laeve* und *cingulatum* aus Esinokalk und die rätischen *G. Pirae* (Couches à *Avicula contorta*. Taf. 29, Fig. 5—6) und *Gonodon* sp. (ebenda Fig. 7—8). Möglicher Weise könnte auch *Lucina circularis* (ebend. Fig. 1—4) zu *Gonodon* gehören¹. Von aussereuropäischen triadischen Arten dürfte ausser BITTNER's bereits erwähntem *Gonodon Manzavini* auch „*Sphaera*“ *Whitneyi* MEEK aus der Upper Trias des Buena Vista Cañon in Nevada zu *Gonodon* gehören (MEEK 1877, p. 102, Taf. 10, Fig. 4).

Zum Schlusse möchte ich noch hervorheben, dass *Unicardium* (D'ORB. 1852) das STOLICZKA durch die schlechten SCHAFHÄUTL'schen Abbildungen getäuscht, mit *Gonodon* für verwandt hielt, wohl nur eine rein äusserliche Aehnlichkeit besitzt. *Unicardium* hat in jeder Klappe nur je einen, auch genetisch einheitlichen Zahn. Diese Zähne aber sind schwach entwickelt und obliteriren häufig mehr oder weniger. Bei *Gonodon* aber verräth schon die eigenthümliche, an die sogenannten „schizodonten“ Formen erinnernde Stellung und Anordnung der kräftigen Zähne das Bedürfniss nach einer äusserst festen Schlossverbindung.

Ich habe SCHAFHÄUTL's Originale noch einmal abbilden lassen, um den Vergleich dieser Form zu ermöglichen. Sie befinden sich auf Taf V, Fig. 44—45 und sind entsprechend dem oben Angeführten als *Gonodon Schafhäutli* nov. nom. aufgeführt.

***Gonodon planum* MNSTR. sp. = *Astarte Antoni* GIEB. — Taf. V, Fig. 47 u. 49.**

Vom Nordhang der Marmolata wie vom Pizzo di Cainallo bei Esino liegen mir eine Anzahl von Stücken vor, die ich von *Gonodon planum* MNSTR. sp. nicht zu trennen vermag. Diese Art ist aber, wie ich nach der Untersuchung der MÜNSTER'schen und GIEBEL'schen Originale zu behaupten wage, identisch mit *Astarte Antoni* GIEB. — In GIEBEL's Abbildung (1856) Taf. 3, Fig. 6 c ist der Wirbel zu stark angeschwollen und auch zu weit nach vorn gedreht. Fig. 6 a, welche die rechte Klappe darstellt, ist wesentlich richtiger. Die Wölbungsverhältnisse, der Bau des Schlossapparates und die Sculptur der Schale stimmen in allen wesentlichen Punkten überein. Höchstens sind die Zähne bei den deutschen Stücken etwas schwächer entwickelt als bei den alpinen. Das Münchener Museum besitzt einige Exemplare von Naumburg a. d. Saale, bei denen die Schalen zusammengepresst sind, so dass man bei ihnen den Eindruck erhält, der Wirbelinhalt sei ein geringerer gewesen. Das beruht aber, wie ich an unverdrückten Steinkernen (aus dem Schaumkalk vom Totenberg bei Sondershausen) constatirte, wirklich nur auf dem Erhaltungszustand. Auch die Cassianer Exemplare sind häufig etwas verdrückt und erscheinen dann in der That etwa ebenso flach wie die vorher erwähnten Stücke aus dem Muschelkalk von Naumburg. Doch kommen daneben auch gut er-

¹ Ueber *Cyprina ? lens* STOPP., ebenso über *Corbis depressa* RÖMER und *Corbis ? aequalateralis* STOPP. bei STOPPANI, kann ich mir kein Urtheil erlauben.

haltene, stärker gewölbte Exemplare vor, die in allen Punkten mit den Stücken von der Marmolata und von Esino übereinstimmen. Der Umriss unserer Art ist ungefähr rundlich, doch kommen Stücke vor, die etwas länger als hoch, andere, die etwas höher als breit sind. Eine Abtrennung solcher Stücke als besondere Arten oder Varietäten halte ich für unnöthig. Sie unterscheiden sich sämmtlich ganz erheblich von dem typischen *G. astartiforme* MÜNSTER. sp. das wesentlich länger als hoch ist und dadurch dem *G. esinense* STOPPANI's sehr ähnlich wird. Ob *G. astartiforme* nicht vielleicht doch mit diesem übereinstimmt, und ob es nicht auf der andern Seite durch Uebergänge mit *G. planum* verbunden ist, das wage ich nicht zu entscheiden. Die regelmässige, scharfe Anwachsstreifung des MÜNSTER'schen Originals ist nur bei wenigen Stücken in gleicher Ausbildung zu beobachten. Die Originale zu *G. planum* aber sind stark abgerieben. Das in dieser Arbeit auf Taf. V, Fig. 49 abgebildete Exemplar von *G. planum* von der Marmolata besitzt gleichfalls dichtstehende scharfe, wenn auch nicht ganz so regelmässige Anwachsstreifen, und das eine der MÜNSTER'schen Originale zu *G. planum* lässt sie wenigstens auf den seitlichen Schalthetheilen, wo die Abreibung nicht so gross ist, deutlich erkennen.

Vorkommen: Etwa 15 isolirte Klappen auf der Nordseite der Marmolata; drei Exemplare von Esino, darunter eine kleine linke Klappe, in der das Schloss grösstentheils freigelegt ist und die Identificirung mit *G. planum* mit Sicherheit gestattet. Ausserdem in den Cassianer-Schichten und im deutschen Muschelkalke.

Gonodon angulatum nov. sp. — Taf. V, Fig. 48.

Etwas ungleichseitige Form. Die hintere Seite übertrifft die vordere an Höhe. Diese verhält sich zur Länge ungefähr wie bei *G. astartiforme*, mit dem unsere Art überhaupt nahe verwandt ist. Die Schale ist in frischem Zustande glatt. Wo sie angewittert ist, treten entferntstehende, aber ziemlich regelmässige Anwachsstreifen hervor. Vom Wirbel zieht nach der vorderen unteren Ecke eine abgerundete, aber dennoch deutliche Kante, wie sie bei allen mir zur Verfügung stehenden Stücken von *G. astartiforme* und *esinense* auch nicht andeutungsweise vorhanden ist, auch nirgendwo in Abbildungen wiedergegeben wurde. Das Schloss ist noch unbekannt.

Vorkommen: Eine rechte Klappe und ein Fragment eines möglicher Weise dazu gehörigen Steinernes auf der Nordseite der Marmolata.

Gonodon nov. sp. ind. ex aff. *Gonodon subquadratum* PAR. sp. — Taf. V, Fig. 46.

Diese Form unterscheidet sich von *Gonodon angulatum* dadurch, dass die Vorderseite kürzer ist als die Hinterseite, und dass von dem stark nach vorn gekrümmten Wirbel eine flache Anschwellung nach hinten zieht. Von *Gonodon subquadratum* PAR. sp. unterscheidet sie sich dadurch, dass dieses hinten eine deutliche, rechteckig in den Hinterrand umgebrosene Schulter und grobe, entfernte concentrische Falten besitzt. Unsere Art hingegen hat feine, äusserst dicht stehende Anwachsstreifen und keine derartig gebildete Schulter. Das Schloss ist unbekannt. Es liegt nur eine rechte Klappe vor. Sie ist zu unvollständig erhalten, als dass man sie benennen könnte. Dennoch habe ich sie beschrieben und abgebildet, um eine Wiedererkennung zu ermöglichen.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Tellina (?) praenuntia STOPP. sp. — Taf. V, Fig. 40—41.1858—1860. STOPPANI. *Corbula praenuntia* STOPP. p. 82. Taf. 16, Fig. 14—15.

Bei dieser Form bin ich leider wieder genöthigt, hinsichtlich der generischen Bestimmung auf das zu verweisen, was vorher ganz allgemein von den Fossilien der Marmolata-Nordseite gesagt wurde, dass nämlich der eigenthümliche Erhaltungszustand, das Herauspräpariren der Schlossapparate und somit eine sichere generische Bestimmung in vielen Fällen unmöglich macht. Der äusseren Form nach scheint sie sich noch enger an *Tellina* als an *Corbula* und überhaupt andere bekannte Zweischaler-Genera anzuschliessen. Ich habe sie desswegen als „*Tellina (?)*“ aufgeführt, obwohl ich zugeben muss, dass das Auftreten einer echten *Tellina* in so alten Ablagerungen recht unwahrscheinlich ist. Es wäre aber immerhin nicht ausgeschlossen, dass wir in dieser Art den ersten Vertreter einer generisch von *Tellina* verschiedenen, aber als ihren directen Vorläufer zu betrachtenden Formgruppe vor uns hätten. Eine Mantelbucht ist nach STOPPANI vorhanden. Von den Muskeleindrücken heisst es: „Impressions anale et buccale ovaies, un peu allongées.“ Leider ist über den Bau des eigentlichen Schlosses so gut wie gar nichts bekannt. Ob Zähne vorhanden sind, bzw. welche Zahl, Anordnung und Gestalt sie haben, das habe ich nicht feststellen können. Von der Marmolata liegen mir drei Exemplare, von Esino eines vor. Es sind sämmtlich isolirte Klappen und zwar zwei rechte und zwei linke. Wölbung und Umriss scheint bei ihnen gleich zu sein. Der Wirbel liegt nicht genau in der Mitte, sondern etwas hinter dieser. Er ist breit, gerundet, schwach vorgekrümmt. Von ihm aus ziehen zwei Furchen schräg nach dem Hinterrand, zwischen sich ein erhöhtes, dreieckiges Feld einschliessend. Die äussere umschliesst gegen den Schlossrand hin ein sehr kleines Kreissegment. Nach vorn nimmt die Schale etwas an Höhe zu, so dass die Schalen eine entschieden ungleichseitige Gestalt bekommen. Bei einer linken Klappe¹ (Fig. 41) ist das sogar so ausgeprägt, dass der Umriss fast etwas dreieckig wird. Concentrische Anwachsstreifen bedecken die ganze Schalenoberfläche.

Die Unsymmetrie der äusseren Gestalt sowie die beiden Furchen des Hinterrandes bedingen die Aehnlichkeit unserer Form mit den jüngeren Tellinen. Die tertiäre *Tellina planata* besitzt ein genau mit dem von *Tellina (?) praenuntia* übereinstimmendes dreieckiges, erhöhtes Feld auf der Hinterseite, nur dass bei ihr die Grenze gegen den vorderen Schalentheil nicht von einer so schmalen Furche, sondern von einer flachen Einsenkung gebildet wird. Der einzige wesentliche äussere Unterschied zwischen unserer Form und den echten Tellinen besteht darin, dass diese constant weniger stark gewölbt sind als *Tellina (?) praenuntia*.

Familie: Pholadomyidae.**Gattung: Pholadomya** SOWERBY.**Untergattung: Arcomya** AG. emend. TERQUEM.

Das Genus *Arcomya* AGASSIZ (1842—45) wurde von TERQUEM (1855) eingezogen, indem dieser nachwies, dass ein Theil zu *Pholadomya*, ein Theil zu „*Psammobia*“ gehört. Immerhin ist wohl kaum zu bestreiten, dass der Name *Arcomya* ganz gut als Gruppenbezeichnung für diejenigen *Pholadomyae cardissoides*

¹ Derselben Art?

MOESCH¹ dienen kann, denen die radiale Verzierung fehlt, und die durch eine vom Wirbel zum Hinterrande verlaufende Kante und durch ein deutliches Schildchen ausgezeichnet sind. Er würde dann nur etwa den Werth eines Subgenus oder einer Section haben, aber den Vortheil bieten die Bestimmungen der dazu gehörigen Formen zu erleichtern. MOESCH'S Gruppen sind ja vielleicht theoretisch richtiger begründet, lassen sich aber sprachlich schwer handhaben.

Pholadomya (Arcomya) Sansonii nov. sp. — Taf. V, Fig. 55.

Es liegt nur eine, aber zur Bestimmung vollständig ausreichende linke Klappe vor, die theilweise als Steinkern erhalten ist, theilweise noch die Schale aufweist. Letztere ist bis auf gedrängt stehende Anwachsstreifen völlig glatt. In grösseren, aber unregelmässigen Abständen sind die Streifen etwas stärker ausgeprägt und hinterlassen dann auch auf dem Steinkern Eindrücke. Der Wirbel ist ziemlich stark eingekrümmt und befindet sich im vorderen Drittel der Klappe. Diese ist daher ausgesprochen ungleichseitig. Der Bauchrand verläuft schwach geschwungen und erst spät stärker umbiegend in die kurzen Seitenränder.

Dimensionen: 40 mm Länge, 21 mm Höhe (Breite), 16 mm Gesamtdicke (berechnet).

Vom Wirbel verläuft eine deutliche, etwas abgerundete Kante nach hinten und unten. Von dem Wirbel an und unter ihm zieht sich ein schwach concaves, langes Schildchen nach hinten (vergl. Fig. 55 b). Die Schale ist im Verhältniss zu der Grösse des Thieres sehr dünn.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Bemerkungen über *Anatina rhaetica* GÜMBEL.

In dem Münchener Museum fand ich mehrere Steinkerne aus den Kössener Schichten von Reit im Winkel und von der Steppberg-Alm bei Garmisch, die mit der Etikette „*Anatina rhaetica* GÜMBEL“² versehen sind und gleichfalls zu *Arcomya* gehören. Herr Oberbergdirector v. GÜMBEL, den ich deshalb um seine Originale bat, stellte mir diese freundlichst zur Verfügung. Sie stimmen mit den Stücken des Staatsmuseums überein und sind daher jedenfalls als *Pholadomya* bzw. *Arcomya* zu bezeichnen. In der äusseren Gestalt sind sie der *A. Sansonii* ähnlich. Da indessen an keinem der von mir untersuchten zahlreichen Exemplare ein Schalenrest oder der vollständige Umriss erhalten oder auch nur das Schildchen freigelegt ist, so glaube ich, dass es nicht gut angeht, die GÜMBEL'sche Art mit anderen zu vergleichen, bis es gelungen sein wird, besser erhaltene Stücke aufzufinden, insbesondere solche, bei denen die ursprünglichen Wölbungsverhältnisse nicht durch Verdrückung beeinflusst und verändert worden sind. Denn bei derartigen, nicht sculpirten und in allen möglichen Perioden stets wieder in äusserlich ähnlicher Form auftretenden Arten sind gerade die Verhältnisse der Wölbung, die Dicke der Schale, die Art der Anwachsstreifung und der äussere Umriss massgebend bei der Speciesbestimmung.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

¹ Monographie der Pholadomyen. Abhandlung der schweizerischen palaeont. Gesellschaft, Bd. I.

² Bayr. Alpengebirge, 1861, p. 408.

Arcomya (?) nov. sp. ind. ex. aff. *Cercomya* (?) *crassa* TOMM. — Taf. V, Fig. 54.

Von dieser Art liegt mir ein fast ganz als Steinkern erhaltenes Exemplar des Münchener Museums und ein dem Berliner Museum gehöriges, noch vielfach Schalenreste tragendes Stück vor. Beide sind rechte Klappen, aber nicht vollständig genug erhalten, um eine sichere Bestimmung zu gestatten. Sie haben die lange, *Arca*-ähnliche Gestalt, die hintere abgestumpfte Kante und die feine concentrische Verzierung mit der *Arcomya Sansonii* gemein, unterscheiden sich aber von dieser durch bedeutend geringere Breite und erheblich stärkere Wölbung. Der Wirbel liegt bei ihnen etwas vor der Mitte. Vom Schlosse ist nichts zu sehen. Das Schildchen ist gleichfalls nicht freigelegt, doch kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass es vorhanden ist. Immerhin ist die generische Bestimmung nicht als ganz sicher zu bezeichnen. Wahrscheinlich steht unsere Form der *Cercomya* (?) *crassa* TOMM. (1890, p. 63, Taf. 4, Fig. 13 a, b) nahe, doch ist sie anscheinend etwas stärker gewölbt und besitzt einen breiteren und kräftigeren Wirbel. Auch ist der hintere Flügel der hier beschriebenen Art höher und grösser, das Schildchen jedenfalls kleiner.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Gattung: Pleuromya AGASSIZ em. TERQUEM.

Die im Folgenden als *Pleuromya* aufgeführten Formen lassen keine sichere generische Bestimmung zu, ähneln aber in ihrer äusseren Gestalt den echten Pleuromyen, so dass es gestattet sein mag, sie als solche wenigstens provisorisch aufzuführen. Leider fehlt zur Zeit eine kritische, von guten Abbildungen begleitete Untersuchung der zahlreichen deutschen *Myacites*-Arten aus dem Muschelkalk. Es ist daher vorläufig kaum möglich, sichere Vergleichen mit den deutschen Arten vorzunehmen; doch kann ich keine der Marmolata-Arten nach den Abbildungen mit ihnen vereinigen.

Pleuromya (?) **Fedaiana** nov. sp. — Taf. V, Fig. 52.

Eine etwa zur Hälfte beschaltete linke Klappe, characterisirt durch grosse, nicht etwa auf Verdrückung beruhende Wölbung, deutliche, nach der hintern untern Ecke ziehende abgerundete Kante und zarte Anwachsstreifung, die nur in sehr grossen Abständen auf dem Steinkern Spuren zurücklässt.

Dimensionen: 21 mm Länge, 14 mm Höhe und 13 mm Gesamtdicke. Die Gestalt ist länglich; der Wirbel liegt an der hinteren Grenze des vordersten Drittels. Er ist stark übergekrümmt, etwas nach vorn gerichtet und berührt fast den Schlossrand. Das Schloss ist unbekannt.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata. Im Besitze des Berliner Museums.

Pleuromya (?) sp. ind.

Eine dem Münchener Museum gehörige, nicht ganz vollständige linke Klappe, die fast gar keine Schalenreste mehr trägt. Die Gestalt ist der der *Pl. Fedaiana* sehr ähnlich, doch ist der hintere Flügel

um so viel kürzer, dass der Wirbel nur wenig vor der Schalenmitte liegt. Das Exemplar reicht zu genaueren Bestimmungen nicht aus.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Pleuromya prosogyra nov. sp. — Taf. V, Fig. 50—51.

Zwei beschalte Exemplare und ein Steinkern, sämtlich rechte Klappen. Die durch dichtstehende, zarte concentrische Anwachsstreifen verzierte Schale ist ziemlich dünn; dennoch zeigt der Steinkern kaum Spuren der Sculptur. Der breite Wirbel ist sehr stark nach vorn gewendet und bis auf die Schlosslinie eingekrümmt. Er steht fast ganz terminal. In Folge dessen nimmt die Form nach hinten an Höhe ab und ist sehr ungleichseitig. Der Hinterrand ist bei keinem meiner Exemplare vollständig erhalten. Der Vorderrand geht in stark geschwungener Curve in den Unterrand über. Das Schloss ist nicht bekannt.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Formen von ganz unsicherer Stellung.

Trigonodus (??) *Marmolatae* nov. sp. — Taf. V, Fig. 53.

Mir liegen 2 theilweise beschalte Klappen aus dem weissen Kalk von der Nordseite der Marmolata vor, die ich unter diesem Namen aufführe. Das Schloss ist zu wenig bekannt, als dass eine auch nur halbwegs sichere generische Bestimmung vorgenommen werden könnte. Da indessen die Art dennoch ganz leicht zu erkennen sein wird, falls sie sich an einem anderen Orte finden sollte, so habe ich sie abgebildet und beschrieben.

Dimensionen: 20 mm Länge, 12 mm Höhe, etwa 10 mm Gesamtdicke.

Die Schale ist sehr dick und durch concentrische Anwachsstreifen verziert, die auf dem Steinkern keine Spuren zurücklassen. Der Wirbel liegt etwas excentrisch, wenn meine Auffassung von der Stellung der Klappen sich bestätigt, vor der Mitte. Er ist nur wenig übergekrümmt, breit, wenig hervorragend. Die Schalenhöhe nimmt von hinten nach vorn ab, so dass der Umriss eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von *Tellina* (?) *praenuntia* STOPP. sp. bekommt (vergl. Taf. V, Fig. 40—41 dieser Arbeit). Doch fehlen hier die für jene Form so charakteristischen Furchen der Hinterseite ganz. Unter dem hinteren Schlossrand zieht eine erhöhte, durch eine flache Furche von dem Schlossrand getrennte Leiste nach hinten. Ich halte diese Leiste nicht für einen Zahn, sondern für die Bandnympe und bezeichne daraufhin diesen Schalenthail als den hinteren, die beiden mir vorliegenden Klappen als rechte. Auch vorn ist unter dem Wirbel eine horizontale Leiste vorhanden, die ich für einen Zahn halte. Doch muss ich zugeben, dass auch die umgekehrte Auffassung etwas für sich haben würde. — Jedenfalls ist eine generische Bestimmung auf diese Eigenschaften hin nicht mit Sicherheit auszuführen, obwohl es ganz leicht sein wird, die Art wiederzuerkennen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass unsere Form zu einem neuen Genus gehörte.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Cephalopoda.

Tetrabranchiata.

Nautiloidea.

Familie: *Orthoceratidae*.Gattung: *Orthoceras* BREYN.*Orthoceras campanile* MOJS.

Literatur bis 1882 bei v. MOJSISOVICI. 1882, p. 291 vergl. auch dort Taf. 93, Fig. 1—4 u. 11.

1887. v. HAUER. p. 11. *Orthoceras campanile* MOJS.?

Mir liegen 12 Fragmente einer glatten *Orthoceras* mit centralem Siphon vor. An einzelnen Stücken kann man deutlich erkennen, dass der Abstand der Kammerwände erheblich geringer als der untere Durchmesser der Kammer ist. Den Wachstumswinkel bestimmte ich zu $3\frac{1}{2}^\circ$. Wenn er nun auch in Folge der Kürze der Fragmente nicht absolut genau festzustellen war, so ist er doch zweifellos kleiner als 5° und es liegt daher kein Grund gegen die Zurechnung der Stücke zu dem *Orthoceras campanile* vor. An einem sonst nicht zu unterscheidenden Fragment ist die Distanz der Kammerwände nur wenig kleiner als der untere Durchmesser, was auch v. HAUER bei Stücken von Han Bulog beobachtete. Ich glaube indessen nicht, dass damit ein Grund zur Abtrennung einer neuen Art gegeben ist. Der Kammerdistanz ist eben auch eine gewisse Variabilität zuzuschreiben. An grösseren Exemplaren des *O. campanile* von Esino fand ich gleichfalls mitunter die Differenz zwischen Kammerhöhe und unterem Kammerdurchmesser ziemlich gering.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 12 meist beschaltete, gekammerte Bruchstücke von der Nordseite der Marmolata. Ausserdem ziemlich zahlreiche Stücke, von denen es nicht sicher ist, ob sie zu *Orthoceras* oder zu *Atractites* zu rechnen sind, die aber zum Theil gleichfalls zu *Orthoceras campanile* gehören dürften. Ausserdem bekannt aus dem Latemarkalk von Forno (vgl. weiterhin in dieser Arbeit), von Esino (Esino-kalk), schwarzem Daonellenschiefer von Corvara (Wengener Schichten), Trinodosus-Kalk von Reutte in Nordtyrol, rothem Marmor der Schreyeralpe und „Muschelkalk“ von Han Bulog. Auf die Möglichkeit der Identität des *O. elegans* von St. Cassian mit *O. campanile* hat v. MOJSISOVICI mit Recht aufmerksam gemacht.

Orthoceras Mojsisovicsi nov. sp. — Taf. VI, Fig. 1—2.

Diese Art, der Gruppe der *Orthocerata striata* angehörig, unterscheidet sich von allen bisher bekannten Trias-Arten der Gattung durch ihre eigenthümliche Sculptur. Die ziemlich dicke Schale trägt kräftige, erhabene, massive Querstreifen, die von Furchen unterbrochen sind und eine ebene, glatte Oberfläche haben. Bei einem Durchmesser von ungefähr 18 mm zählte ich auf 2 cm Länge 40 Querstreifen, bei einem anderen Stück von nur etwa 5 mm Durchmesser bei gleicher Länge über 80 Streifen. Diese werden also mit zunehmendem Alter breiter. Die Furchen erreichen meist nur ein Drittel der Streifenbreite. Auch diese scheint aber bei ein und demselben Exemplar etwas variabel zu sein, indem sich an dem

grösseren mir vorliegenden Stücke an zwei Stellen Regionen schmalerer Streifen zwischen solche breiterer einschieben. Die Sculptur verläuft nicht genau horizontal, sondern erfährt an ein oder zwei Stellen eine leichte Aufbeugung. Leider reicht das vorhandene Material noch nicht aus, um die Zahl und Lage dieser Stellen mit Sicherheit angeben zu können. Der Querschnitt ist sehr schwach elliptisch. An dem grösseren Stücke konnte ich das Verhältniss von Kammerhöhe zum unteren Kammerdurchmesser nicht feststellen. An dem kleinen Exemplare aber fand ich, dass die Höhe geringer ist als der Durchmesser, und dass ihr Quotient etwa 0,7—0,8 beträgt. Der Siphon dürfte genau central liegen. Ueber die Wohnkammer kann ich keine Angaben machen. Den Wachstumswinkel berechnete ich aus dem oberen und unteren Durchmesser, sowie der Länge des kleineren Exemplares zu $9^{\circ} 40'$ bezw. $8^{\circ} 30'$. Directe Messungen waren bei der Kürze des Fragmentes zu ungenau. Ueberhaupt dürfte es sich bei allen Formen mit spitzen Wachstumswinkeln, selbst wenn längere Fragmente vorliegen, mehr empfehlen durch Rechnung auf Grund der Messung zweier Durchmesser und ihrer Entfernung den Winkel zu finden, als ihn durch Anlegegoniometer irgend welcher Art direct zu bestimmen. Man vermeidet auf diese Weise auch alle durch Unebenheit der Oberfläche entstehenden Ungenauigkeiten und Fehler¹.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Auf der Nordseite der Marmolata. Zwei gekammerte Bruchstücke, das eine von über 3 cm Länge und fast 2 cm Durchmesser, das andere von 2 cm Länge und etwa 5 mm Durchmesser. Das letztere ist ganz, das erstere nur auf der einen Seite beschalt.

Familie: Nautilidae.

Gattung: Pleuronautilus Mojs.

Pleuronautilus Marmolatae Mojs.

1882. v. MOJSISOVICS. p. 276—277, Taf. 86, Fig. 4.

Mir liegt von dieser Art nur das MOJSISOVICS'sche Original vor. Ich kann der vortrefflichen Beschreibung und Abbildung nichts hinzufügen.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Ein beschaltetes Fragment. Nordabhang der Marmolata.

Pleuronautilus Pichleri v. HAUER sp. — Taf. VI, Fig. 3.

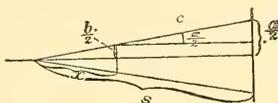
1865. (B.) v. HAUER. *Nautilus Pichleri*. p. 621, Taf. 1, Fig. 1—3.

1865. BEYRICH. *Nautilus semicostatus*. Monatsber. der k. Akademie d. Wissenschaft. Berlin. p. 671.

1866. BEYRICH. *Nautilus Pichleri* v. HAUER. p. 136, Taf. 3, Fig. 4.

1882. v. MOJSISOVICS. *Pleuronautilus Pichleri*. p. 279, Taf. 86, Fig. 3. — *Pleuronautilus semicostatus* BEYRICH, sp. p. 278, Taf. 86, Fig. 2, nicht Fig. 1. — *Pleuronautilus distinctus* Mojs. p. 278—279, Taf. 85, Fig. 4.

1887. v. HAUER. *Pleuronautilus Pichleri* v. HAUER sp. p. 15, Taf. 3, Fig. 1 a, b, c.



¹ Die Berechnung ist sehr einfach. Hat man den grösseren Durchmesser = a , den kleineren = b , die Seitenlänge zwischen ihnen = c gefunden und bezeichnet man mit α den Wachstumswinkel, so ist $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{a-b}{2c}$. Will man ferner die ideale Seitenlänge des betreffenden Stückes s finden und nennt man das fehlende Stück x , so ergibt sich $\frac{x}{x+c} = \frac{b}{a}$, $x(a-b) = bc$; $x = \frac{bc}{a-b}$; $s = c + \frac{bc}{a-b}$. Uebrigens dürfte diesem Werthe wohl nur sehr geringe Bedeutung beizulegen sein.

v. HAUER hat die MOJSISOVIC'Sche Begrenzung der Art, wie mir scheint, nicht mit Unrecht angegriffen. Da mir nun durch Herrn Custos KITTL'S freundliches Entgegenkommen das Original zu v. HAUER'S *Pl. Pichleri* von Han Bulog, jedenfalls das beste bisher bekannte Exemplar der Art, zur Verfügung gestellt wurde, und da ich ferner das im Besitze des Münchener Museums befindliche Original zu v. MOJSISOVIC'S Abbildung des *Pl. semicostatus* Fig. 1 zusammen mit einigen Fragmenten des *Pl. Pichleri* von der Marmolata untersuchen konnte, so will ich auf diese Frage etwas näher eingehen.

Pl. Pichleri unterscheidet sich nach v. MOJSISOVIC durch abweichende Loben, „rechteckigen Querschnitt der Windungen, gerade verlaufende, entfernt stehende, ohne knotenförmige Anschwellungen endende Rippen“ von *Pl. semicostatus* BEYR. sp. — *Pl. semicostatus* hat nach ihm einen „sehr schwach entwickelten, flachen Laterallobus“ und einen „breiten Externsattel auf dem Externtheile. *Pleuromutilus Pichleri* besitzt an der Stelle dieses Sattels einen flachen Externlobus.“ v. HAUER wendet dagegen ein, dass man an BEYRICH'S Abbildungen eines nur 56 mm im Durchmesser haltenden Exemplares „sehr deutlich abgeflachte Seiten“ sieht, wie sie auch dem *Pl. Pichleri* zukommen, während bei dem v. MOJSISOVIC abgebildeten Exemplar von 92 mm Durchmesser die Seitenflächen hoch gewölbt sind und der Querschnitt eine reine Ellipse darstellt.“ Ferner hebt er hervor, dass die Zahl der Rippen „beim Vergleiche der Abbildungen, die MOJSISOVIC selbst gibt, kaum verschieden“ ist und dass, was die Form betrifft, „diese auf Schalenexemplaren eine wesentlich andere ist als auf Steinkernen. Die Abbildung von BEYRICH, die überhaupt nur so weit die Schale reicht, Rippen erkennen lässt, zeigt dieselben vollkommen gerade, wie bei meinem *N. Pichleri*. Auch in der Form der nur sanft geschwungenen Loben wird man kaum erhebliche Unterschiede auffinden können. Zwar habe ich bei *N. Pichleri* einen sehr flachen Externlobus und MOJSISOVIC bei dem von ihm so bezeichneten *Pl. semicostatus* einen ebenso flachen Externsattel beobachtet; die Abbildung BEYRICH'S dagegen zeigt weder einen Externlobus noch einen Externsattel, sondern eine ganz gerade, über den Externtheil hinübersetzende Lobenlinie.“ Diese Ausführungen von HAUER'S scheinen mir durchaus zutreffend zu sein, und ich stehe daher nicht an das BEYRICH'Sche Original (Mojs. Fig. 2) als *Pleuromutilus Pichleri* zu bezeichnen. Anders liegt es dagegen bei dem mir vorliegenden Original zu v. MOJSISOVIC'S Fig. 1, auf das sich wohl v. MOJSISOVIC'S Unterscheidung und Beschreibung hauptsächlich stützte. Es weicht thatsächlich durch mehrere von MOJSISOVIC richtig hervorgehobene Merkmale von dem *Pl. Pichleri* ab. Die Windungen wachsen viel langsamer an und haben einen ausgeprägt ellipsoiden Querschnitt, was davon herkommt, dass die Seiten kräftig gewölbt und der Abfall zum Nabel viel weniger steil ist als bei dem *Pichleri*. Endlich stehen auch die Rippen bei gleicher Windungsdicke viel weiter. Die Form der Rippen lässt sich nicht sicher feststellen, da das Exemplar nur als Steinkern erhalten und noch dazu ziemlich stark abgewittert ist. Die Darstellung der Loben bei v. MOJSISOVIC ist nicht ganz genau, insofern als auch hier die beiden jüngsten Scheidewände ganz deutlich auf dem Externtheil einen sehr flachen Externlobus ebenso wie bei dem echten *Pichleri* erkennen lassen. Dennoch scheint mir der abweichende Querschnitt und die grössere Evolution Grund genug zu einer Abtrennung dieses Stückes als besondere Art zu sein. Da nun bei meiner Auffassung des BEYRICH'Schen Originals der Name *semicostatus* nicht mehr angewendet werden darf, so schlage ich dafür den neuen Namen „*Pleuromutilus ellipsoidalis*“ vor. Diese Art scheint mir besser von dem *Pichleri* unterschieden zu sein als der *Pl. distinctus* Mojs. von der Schreyeralm, dessen Original mir gleichfalls vorliegt. Der *distinctus* stimmt in Bezug auf Evolution und Form des Windungsquerschnittes recht genau mit dem *Pichleri* überein. Auch der Verlauf der Loben scheint

im Wesentlichen derselbe zu sein. Denn auch hier ist der Externsattel in der Mitte zu einem schwachen Externlobus abgeflacht. Die Rippen stehen allerdings bei gleicher Windungshöhe etwas weiter und mögen wohl auch auf der Schale etwas kräftiger gewesen sein als bei dem *Pichleri*. Wenigstens erscheinen sie stärker als auf den mir vorliegenden, als Steinkern erhaltenen Theilen des Exemplares von Han Bulog. Auf der Wohnkammer werden sie besonders hoch und kräftig; ob dies indessen einen Unterschied gegen den *Pl. Pichleri* begründet, ist nicht festzustellen, da die Sculptur der Wohnkammer bei diesen nicht genügend bekannt ist. Ich halte es aus allen diesen Gründen für richtiger den *Pleuromutilus distinctus* vorläufig nur als Varietät des *Pichleri* aufzufassen, obwohl ich zugeben muss, dass über den Wert des unterscheidenden Merkmales Meinungsverschiedenheiten bestehen können. Uebrigens scheint es mir ziemlich nebensächlich zu sein, ob man ihn als eine selbständige Art oder als Varietät ansieht. Dass er dem *Pichleri* äusserst nahe verwandt ist, steht sicher fest und dürfte durch die Bezeichnung „*Pleuromutilus Pichleri* v. HAUER sp. var. *distinctus* Mojs.“ besser zum Ausdrucke gelangen als durch die Bezeichnung „*Pleuromutilus distinctus* Mojs.“ Ich persönlich halte die wechselnde Stärke der Berippung, sobald nicht wenigstens der Nachweis erbracht ist, dass Uebergänge niemals vorkommen, noch nicht für ein Artmerkmal. Bei der geringen Zahl der bisher aufgefundenen Stücke von *Pl. Pichleri* und *distinctus* ist dieser Nachweis aber noch nicht zu geben.

Von der Marmolata liegen mir von dem typischen *Pl. Pichleri* v. HAUER sp. mehrere kleine Bruchstücke und ein grösseres Fragment eines guten Abdruckes vor. Der rechteckige Querschnitt der Windungen, ihre flachen, von ziemlich dicht stehenden kräftigen Rippen bedeckten Seiten, der steile Nabelabfall und die ziemlich beträchtliche Evolution lassen keinen Zweifel hinsichtlich der Bestimmung. Der Siphon steht etwas unterhalb der halben Windungshöhe.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 4 zum Theil mit Schale versehene Fragmente am Nordabhang der Marmolata. Ausserdem bisher bekannt aus dem sogenannten „Muschelkalk“ von Han Bulog, aus dem Muschelkalk von Reutte, aus grauschwarzem Knollenkalk des Kerschbuchhofes bei Innsbruck; aus grauschwarzem schiefrigen Kalkstein von Türrnitz. Ausserdem als var. *distinctus* aus dem rothen Marmor der Schreyeralm und aus dem schwarzen Kalkstein des Tiefengraben bei Reifling.

Gattung: *Nautilus* BREYNIUS.

Nautilus sp. ind. — Taf. VI, Fig. 4.

Durch die freundliche Vermittlung des Herrn Professor DAMES erhielt ich ein dem Berliner Museum gehöriges Exemplar eines glatten *Nautilus* von der Nordseite der Marmolata. Es reicht zwar nicht zur genauen Bestimmung aus, verdient aber immerhin beschrieben und abgebildet zu werden. Der Siphon liegt im untersten Viertel der Mundhöhe.

Dimensionen in mm.

Durchmesser	27,1
Höhe der letzten Windung am Ende	12,5
Höhe der letzten Windung auf der entgegengesetzten Seite	8,0
Dicke der letzten Windung am Ende	18,0
Nabelweite	7,0
Quotient aus Durchmesser und Nabelweite	3,9
Quotient aus den beiden Höhen der letzten Windung	1,5

Die dicken, etwas mehr als zur Hälfte umhüllenden Windungen sind auf dem Externtheil kaum abgeplattet zu nennen. Gegen den Nabel fallen sie steil und tief, aber ohne Kante ab. Der Nabel ist nicht freigelegt, ist aber eng und jedenfalls auch tief. Die Loben sind nicht bekannt.

Ammonoidae.

Familie: *Ceratitidae*.¹

Gattung: *Dinarites* Mojs.

Dinarites Misanii Mojs.

1882. v. Mojsisovics, p. 15, 16, Taf. 30, Fig. 11—13.

Während v. Mojsisovics nur 7 Exemplare dieser Species von der Marmolata kannte, liegen mir jetzt 9 Exemplare des Strassburger Museums und fast 40, sämtlich im Besitze des Münchener Museums befindliche Stücke vor. Durch Aetzen gelang es die Loben sichtbar zu machen. Der Externlobus ist durch einen ziemlich niedrigen Medianhöcker getheilt. Die Windungen sind so wenig umfassend, dass die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung mitten in den zweiten Seitenlobus hineintritt. — Ausser von der Marmolata ist diese Art bekannt in je einem Exemplare aus dem grauen Kalk des Kaserbachthales am Dürrenstein bei Prags und aus lichtigem Kalke von Forrás-hegy bei Felső-Örs im Bakonyer-Walde.

Dinarites quadrangulus nov. sp.— Taf. VI, Fig. 5.

Diese Art liegt nur in einem unvollständigen Exemplare vor, ist aber recht charakteristisch und durch mehrere Merkmale von den nächst verwandten Arten *D. Misanii* und *avisianus*, zwischen denen sie etwa in der Mitte steht, verschieden. Von *Dinarites misanii* weicht sie durch die starke Abflachung des Rückens und den in Folge dessen annähernd rechteckigen Querschnitt der Windung ab. Ausserdem aber unterscheidet sie sich davon noch durch das Vorhandensein einer schwachen Umbilicalsculptur auf den gekammerten Umgängen, durch abweichende Gestaltung der Loben und noch etwas langsames Anwachsen der Windungen bei etwa gleicher Involution. Von *D. avisianus* weicht sie durch die schwache Entwicklung der Sculptur und besonders durch den Verlauf der gedrängt stehenden Falten auf der Wohnkammer ab. Während nämlich die Falten des *D. avisianus* dort stets sichelförmig gekrümmt und auf dem Externtheil zurückgebogen sind, verlaufen sie bei unserer Art auf den Seiten ohne Krümmung schräg nach vorn, um auf dem Externtheil einen schwach nach vorn gerichteten Bogen zu bilden. Der Verlauf der Loben ist sehr ähnlich. Der *quadrangulus* steht jedenfalls dem *avisianus* recht nahe. Sollten sich Uebergänge zwischen ihnen finden oder sollte sich herausstellen, dass bei jungen Exemplaren des *avisianus* der Verlauf der Sculptur ein ähnlicher sein kann, so wäre die Art einzuziehen. Doch hebe ich ausdrücklich hervor, dass ich etwas ähnliches an dem *avisianus* bisher nicht beobachten konnte.

¹ Im Sinne von Mojsisovics, dessen Anordnung ich im Folgenden benütze.

Dimensionen in mm.	
Durchmesser	15,5
Höhe } der letzten Windung	5,0
Dicke }	5,3
Nabelweite	7,0
Quotient aus Durchmesser und Nabelweite .	2,2

Die Sculptur wurde bereits ziemlich eingehend beschrieben. Es ist nur noch hinzuzufügen, dass die äusseren gekammerten Windungen flache umbilicale Anschwellungen haben.

Loben. Ziemlich breiter, durch niedrigen Medianhöcker geteilter Externlobus, daneben der gleichfalls breite Externsattel, der zum Theil noch auf dem Rücken liegt, zum Theil über die Kante hinweggreift. Ganz auf der Seite folgen ein Laterallobus, ein flacher Sattel, auf der Nabelkante ein zweiter kleiner, sehr flacher Seiten-Lobus, endlich noch ein Hilfssattel und ein nur schwer zu erkennender, kleiner Nahtlobus. Die Loben waren nur durch Aetzen sichtbar zu machen.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 1 zum Theil beschaltes Bruchstück mit Wohnkammer. Nordseite der Marmolata.

Dinarites Hörichi nov. sp.¹ — Taf. VI, Fig. 6.

Die Windungen des flachen Gehäuses wachsen ziemlich schnell an und umfassen etwa $\frac{3}{7}$ des vorhergehenden Umganges. Der Externtheil ist flach gerundet und nicht durch eigentliche Kanten von den Flanken abgegrenzt. Diese fallen steil zum Nabel ab. Eine Sculptur ist nicht vorhanden.

Dimensionen in mm.	
Durchmesser	14,5
Höhe } der letzten Windung	6,5
Dicke }	5,1
Nabelweite	4,0
Quotient aus Durchmesser und Nabelweite .	3,6

Loben: Der nicht sehr breite Externlobus dürfte zweispitzig sein. Auf ihn folgen seitwärts ein breiter Externsattel, der zur Hälfte bereits auf der Flanke liegt, und ein tiefer Laterallobus. Weiter sind gegen den Nabel hin entblösst zwei Sättel und zwei kleine Loben, deren letzter zum Theil bereits von der Naht verdeckt wird und nur schwer zu sehen ist. Die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung scheint mir den zweiten Seitensattel zu schneiden, so dass wir hier im Sinne v. Mojsisovics' bereits zwei Lateralloben haben würden, was der Genusdefinition v. Mojsisovics' widerspricht. Ich kann indessen daraus nicht den Schluss ziehen, dass die vorliegende Form einem anderen Genus angehört, da ich dieselbe Erscheinung schon bei dem *D. Misani* anführte und weiterhin auch von dem *D. avisianus* Mojs. beschreiben werde. Es scheint mir vielmehr, als ob der ohnehin oft nur sehr schwer festzustellende Verlauf der Projectionsspirale doch nicht ganz den Werth habe, den man ihm gewöhnlich beilegt. Für diese Auffassung scheint mir auch die Thatsache zu sprechen, dass die Involution durchaus nicht etwa bei allen Formen mit zunehmendem Alter constant bleibt.

¹ Ich widme diese Art meinem Freunde Herrn Ingenieur OSKAR HÖRICH, der mich auf zahlreichen Touren durch das Gebirge begleitete und bei der Ausbeutung des Fundortes in der Val di Rosalia wesentlich unterstützte.

Die Loben und Sättel scheinen ganzrandig zu sein, doch liess sich das nicht genau feststellen.

Ueber die Form und etwaige Sculptur der Wohnkammer ist nichts bekannt, da das einzige vorliegende Stück bis zum Ende gekammert ist.

Der *Dinarites Hörichi* unterscheidet sich von *Dinarites Misanii* durch seine starke Involution, durch grössere Dicke und abweichende Loben, von *D. quadrangulus* und *avistannus*, denen er in Bezug auf den Verlauf der Loben nahe steht, schon durch den gänzlichen Mangel einer Sculptur. Von *D. Eduardi* weicht er gleichfalls dadurch, sowie durch anderen Verlauf der Loben ab. Am nächsten dürfte ihm *Dinarites levis* Mojs. (v. Mojsisovics 1886, p. 18—19, Taf. 9, Fig. 19 a, b) aus schwarzem Kalkstein von der Olonekmündung in Sibirien stehen. Doch fallen bei diesem die Flanken sanft zum Nabel ab und auch der Verlauf der Loben ist verschieden.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Ein bis zum Ende gekammertes Exemplar, dessen grösster Durchmesser 15 mm beträgt. Nordabhang der Marmolata.

Gattung: Ceratites DE HAAN, emend. MOJS.

Ceratites sp.

Ein bis zum Ende gekammertes Exemplar von 20 mm Durchmesser bei 5 mm Nabelweite. Die Höhe der letzten Windung beträgt 10, ihre Dicke 5,5 mm. Das Gehäuse ist flach, die Windungen wachsen schnell an und umhüllen den vorhergehenden Umgang so stark, dass ein sehr enger Nabel entsteht. Der Abfall zum Nabel ist senkrecht. Der Externtheil ist sehr flach und durch deutliche Kanten von den Flanken abgegrenzt. Die Kammerscheidewände stehen ziemlich dicht; die Gestalt der Loben liess sich nicht feststellen. Da auch die Sculptur durch starke Abwitterung fast ganz verschwunden ist, so war eine spezifische Bestimmung nicht möglich. Nur soviel lässt sich erkennen, dass die wohl überhaupt nur schwach entwickelten Rippen Spaltrippen gewesen sein dürften und sicher Marginalknoten, vielleicht auch Lateral- und Umbilicalknoten getragen haben. Andeutungen eines Kieles sind nicht erhalten. Die grösste Dicke der Windungen liegt etwa in ihrem innersten Viertel gegen den Nabel hin, aber nicht unmittelbar an diesem.

Gattung: Balatonites MOJS.

Balatonites Waageni Mojs. Typus u. var. **anguste-umbilicatus** mihi. — Taf. VI, Fig. 8—10.

1882. v. Mojsisovics, p. 82—83, Taf. 16, Fig. 3—5.

Von dieser schönen Art liegen mir ausser den von Mojsisovics beschriebenen Originalen noch 4 im Besitze des Münchener Museums befindliche und 3 dem Strassburger Museum gehörige Stücke vor. Sie zeigen, dass die Involution der Art etwas variiert, indem der Quotient aus dem gesammten Durchmesser des gekammerten Gehäuses und der Nabelweite zwischen 3,4 und 5 schwankt. Auch der Quotient der Windungshöhe einer Windung innerhalb desselben Durchmessers schwankt an verschiedenen Exemplaren von 1,7—2. Vielleicht ist es zweckmässig, die besonders rasch anwachsenden, eng genabelten Stücke als var. *anguste-umbilicatus* aufzuführen. Die Sculptur bleibt im Wesentlichen dieselbe, wird aber mit zunehmendem Alter allmählich schwächer. Dennoch persistiren selbst bei dem grössten mir vorliegenden Fragment alle

3 Knotenreihen, während die Rippen allmählich zu flachen, undeutlichen Falten werden. Der Kiel ist bei jüngeren Exemplaren gekerbt, bei älteren nur noch wellig auf und ab gebogen.

Loben: Die von Mojsisovics abgebildete Lobenlinie (Taf. 16, Fig. 4 c) gehört einem jungen Exemplare an. Bei weiterem Wachstum nehmen die innerhalb des ersten Laterallobus gelegenen Loben erheblich an Grösse zu, und es erscheinen ausser dem von Mojsisovics erwähnten ersten Auxiliarlobus noch ein oder zwei kleinere Auxiliarloben, die gleichfalls im Grunde gezähnt sind. An den Sätteln konnte ich aber selbst bei ziemlich grossen Exemplaren keine Einschnitte wahrnehmen.

Vorkommen: Bisher nur an der Nordseite der Marmolata in unabgerollten Schalenexemplaren; doch wahrscheinlich auch im Latemarkalk von Forno di Fiemme (vergl. die Beschreibung der Cephalopoden dieses Fundortes).

Balatonites late-umbilicatus nov. sp. — Taf. VI, Fig. 11.

Von dieser Art liegt nur ein bis zum Ende gekammertes Gehäuse vor. Sie ist indessen so charakteristisch, dass sie keinesfalls mit einer anderen Art verwechselt werden kann. Sie gehört gleichfalls in die Gruppe der *B. gemmati* und steht von allen beschriebenen Formen dem *B. Waageni* am nächsten. Sie unterscheidet sich von diesem aber sofort durch ihre viel grössere Evolution, das langsame Anwachsen der Umgänge und die in Folge dessen bedeutende Weite des Nabels.

Dimensionen in mm.

Gesamtdurchmesser	23,0
Höhen des letzten Umgangs in demselben Durchmesser	} 8,0 5,5
Nabelweite	

Der Quotient aus Gesamtdurchmesser und Nabelweite beträgt daher hier 2,5 gegen 3,4—5 bei *B. Waageni*. Der den Zuwachs desselben Umganges characterisirende Quotient der in demselben Durchmesser gefundenen Höhen beträgt hier 1,3 gegen 1,7—2 bei *B. Waageni*.

Sculptur: Der Nabel ist von einer Umbilicalknotenreihe umgeben, von der kräftige, gerade, radial verlaufende Rippen ausstrahlen. Nur selten sind zwischen diese primären Rippen secundäre, erst in einiger Entfernung von dem Nabel beginnende Rippen eingeschaltet. Alle Rippen endigen am Rande des Externtheiles in kräftigen Marginalknoten; die primären tragen theilweise in geringerer Entfernung von den Umbilicalknoten noch Lateralknoten. Mitunter aber erkennt man auch nur eine einzige, radial verlängerte Anschwellung an Stelle beider Knoten. Der Externtheil ist breit und trägt in seiner Mitte einen kräftigen Kiel, der auf beiden Seiten von furchenartigen Einsenkungen begleitet wird. Dadurch und durch die geringe Involution erinnert der *late-umbilicatus* einigermaassen an die *Balatonites arietiformes*, von denen er sich aber wieder durch das Auftreten der Dornen unterscheidet. Der Erhaltungszustand lässt nicht mit Sicherheit erkennen, welche Gestalt der Kiel gehabt hat. Doch scheint er höchstens leicht geknotet, nicht aber gekerbt gewesen zu sein. Der Abfall der Seiten zum Nabel ist steil, aber niedrig und nicht unvermittelt.

Loben: Nicht sehr tiefer, zweispitziger Siphonallobus mit niedrigem Medianhöcker, breiter Externsattel, zum grössten Theil schon auf der Flanke gelegen. Darauf folgen der tiefe erste Laterallobus, der hohe erste Lateralsattel, der niedrige zweite Laterallobus, noch ein zweiter, aber niedriger Lateralsattel,

endlich anscheinend noch zwei kleine, aber breite Auxiliarloben, die von einem äusserst niedrigen Auxiliarsattel getrennt werden. Der erste Laterallobus ist sicher, der zweite wahrscheinlich im Grunde gezackt.

Vorkommen: Bisher nur ein, im Besitze des Strassburger Museums befindliches Exemplar.

Gattung: *Trachyceras* LAUBE.

Trachyceras Fedaiæ nov. sp. — Taf. IV, Fig. 13.

Diese und die im Folgenden zu beschreibende Form gehören in die Verwandtschaft des *Trachyceras infundibuliforme* KLIPST. von St. Cassian und des *Trachyceras Hylactor* DITTMAR vom Röthelstein bei Aussee. Das *Trachyceras Fedaiæ* hat ein dickes, weitgenabeltes Gehäuse mit wenig umhüllenden, langsam anwachsenden Windungen. Leider liegt bisher nur ein ziemlich junges Exemplar vor.

Dimensionen in mm.

Gesamtdurchmesser	16,0
Höhe des letzten Umgangs	6,0
Höhe und Dicke an einer anderen Stelle	4 bzw. 5,0
Nabelweite	6,0
Quotient aus Durchmesser und Nabelweite	2,66

Quotient aus 2 Höhen eines Umgangs an entgegengesetzten Stellen desselben Durchmessers $\frac{5}{4} = 1,25$.

Sculptur: Auf den innersten Windungen ist der Externtheil ganz glatt. Die Flanken tragen aber bereits dicht gedrängte, gerade verlaufende, kräftige Rippen, die sich nicht sehr weit vom Nabel entfernt zu gabeln beginnen und bei der geringen Höhe der Windungen als undeutliche knotige Anschwellungen erscheinen. Etwas weiterhin ziehen sich die Anschwellungen mehr auf den äusseren Theil der Flanken und könnten dann mit einem gewissen Recht als weit nach aussen gelegene Lateral- oder Marginal-Knoten bezeichnet werden. Doch ist ihr Auftreten sehr unregelmässig. Schon vorher bilden sich auf dem breiten Externtheil schwache, etwas nach vorn gerichtete Rippen und bald nach dem Auftreten der vorher erwähnten knotigen Lateral-Rippen treten die ersten Externdornen auf. Zwischen ihnen bleibt eine aussergewöhnlich breite Furche frei. Noch etwas später entsteht an der fast rechtwinkligen Umbiegungsstelle zwischen den Flanken und dem Externtheil, aber doch noch auf diesem gelegen, eine zweite Reihe von Dornen, die wohl trotz ihrer Lage als die eigentliche Marginaldornenreihe betrachtet werden muss. Ganz zuletzt entstehen Umbilicalknoten. Auf den Flanken selbst finden sich gegen das Ende der letzten Windung mitunter an Gabelungsstellen der Rippen lateral gelegene Knoten. Es ist wahrscheinlich, dass bei weiterem Wachstum aus diesen eine regelmässige Lateraldornenspirale hervorgegangen wäre. Die Externdornen beider Seiten correspondiren nicht absolut genau, alterniren aber auch nicht ganz vollständig, sondern sind nur um ganz wenig gegen einander verschoben.

Loben: Unbekannt.

Vorkommen: Ein beschaltes Exemplar auf dem gegen den Passo di Fedaiæ gerichteten Nordabfall der Marmolata. Die nahe morphologische Verwandtschaft des *Tr. Fedaiæ* mit dem *Tr. Hylactor* und *infundibuliforme* dürfte zur Genüge aus der vorliegenden Beschreibung erhellen. Das *Trachyceras Hylactor*

unterscheidet sich aber sehr deutlich schon durch die viel grössere Dicke seiner Umgänge. Das *Tr. infundibiliforme* aber, das in der äusseren Form grosse Aehnlichkeit hat, unterscheidet sich durch das viel frühere Auftreten einer ausgeprägten Sculptur und durch die verschiedene Reihenfolge, in der die einzelnen Sculpturelemente erscheinen.

Trachyceras symmetricum nov. sp. — Taf. VI, Fig. 14.

Trachyceras Archelaus bei v. MOJSISOVICS, 1882, p. 118—119, Taf. 13, Fig. 9.

v. MOJSISOVICS hatte von dieser Art nur einen sehr kleinen, wie er selbst im Texte hervorhebt, zu einer genaueren Bestimmung ungenügenden Kern, zur Untersuchung. Mir liegt ausser seinem Originale noch ein zweites, erheblich grösseres und besser erhaltenes Stück aus dem Strassburger Museum vor, das den Nachweis liefert, dass wir es mit einer neuen Art zu thun haben. Wie schon vorher erwähnt und auch von MOJSISOVICS bereits erkannt wurde, ist die Art mit *Tr. infundibiliforme* verwandt. Sie ist gleichfalls durch niedrige, breite Umgänge characterisirt und unterscheidet sich von dem an demselben Fundort vorkommenden *Tr. Fedaiæ* durch eine Reihe von Merkmalen, von denen mir das Wichtigste das genaue Correspondiren der Externdornen zu sein scheint, ein Merkmal, das nach v. MOJSISOVICS sonst fast nur bei geologisch jüngeren Formen (aus der sogenannten „karnischen Stufe“) beobachtet wurde.

Dimensionen in mm.

Gesamtdurchmesser	18,5	11,0
Höhe der letzten Windung	6,5	3,5
Dicke der letzten Windung	8,5 (ungefähr)	5,0
Höhe der Windung auf der entgegengesetzten Seite	4,5	2,8
Nabelweite	7,5	4,3

Die Quotienten aus Durchmesser und Nabelweite betragen demnach 2,5 bzw. 2,6. Die Wachstumsquotienten eines Umganges betragen 1,35 bzw. 1,25. Die Maasse sind demnach sehr ähnlich den bei *Tr. Fedaiæ* gefundenen. Umsomehr unterscheiden sich die beiden Arten aber durch ihre

Sculpturen: *Tr. symmetricum* hat erheblich weniger, aber um so kräftigere, relativ weit von einander entfernte Rippen. Die Reihenfolge des Auftretens der Knotenreihe wurde von MOJSISOVICS durchaus zutreffend beschrieben. Zuerst erscheinen die kräftigen Marginaldornen, darauf die Externdornen und nur wenig später als diese die Umbilicaldornen. Allen diesen Verzierungen ist auf den inneren Windungen eine gewisse Unregelmässigkeit des Auftretens gemeinsam. Erst der letzte Umgang des grösseren (Strassburger) Exemplares zeigt durch die ziemlich gleichbleibende Stärke der Sculpturelemente, dass das Thier bereits in ein weniger von äusseren Zufälligkeiten beeinflusstes Altersstadium getreten war. Es sind da die drei Dornenreihen ganz constant und ununterbrochen vorhanden und von einer bei so kleinen *Trachyceras*-Individuen ungewöhnlichen Stärke. Sehr bemerkenswerth ist, dass die Externdornen auf beiden Seiten genau correspondiren, wie schon oben hervorgehoben wurde. Denn dies Merkmal ist es, was die Zurechnung zu *Tr. Archelaus* unmöglich macht und im Verein mit den übrigen Eigenschaften den Beweis liefert, dass die beiden vorliegenden Stücke wirklich zu einer neuen und trotz ihres jugendlichen Alters leicht erkennbaren Art gehören. Eine Spaltung der Rippen, beziehungsweise eine dieser ähnliche Einschaltung secundärer

Rippen kommt sowohl an den Umbilicaldornen wie weiter hinauf auf den Flanken, aber immer nur selten vor. An beiden Exemplaren gehen an wenigen Stellen von zwei entsprechenden Marginaldornen nicht nur gerade verlaufende Rippen auf den Extertheil hinauf, sondern auch kräftige leistenartige Anschwellungen in sehr schräger Richtung nach vorn (vergl. Taf. VI, Fig. 14 b), wo sie sich wahrscheinlich ursprünglich bogenförmig oder trapezartig vereinigten und so einen Mundsaum bildeten. Genau lässt sich die Form dieser Säume aber nicht reconstruieren, da ihr vorderster Theil anscheinend beim Weiterwachsen wieder resorbirt wurde. Auch dies ist ein Merkmal, welches unsere Art von *Tr. Fedaiæ* und, soweit aus den vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen ersichtlich, auch von *Tr. infundibuliforme*, *Hylaetor* und anderen sonst ähnlichen Species unterscheidet.

Loben: Nicht bekannt.

Vorkommen: 2 beschalte, nicht abgerollte Exemplare auf der Nordseite der Marmolata.

Trachyceras sp. div.

Ausser den beschriebenen 3 bestimmbarren Stücken liegen mir noch 11 kleine Fragmente und sehr junge Individuen von *Trachyceras*-Arten von der Nordseite der Marmolata vor. Es ist anzunehmen, dass *Tr. symmetricum* und *Fedaiæ* darunter vertreten sind. Es ist aber auch sicher wenigstens noch eine andere Art dabei. Eine sichere Bestimmung ist unmöglich.

Familie: Tropitidae.

Gattung: Celtites Mojs.

1882. v. MOJSISOVICS. p. 145.

1883 B. v. MOJSISOVICS. p. 170. Fussnote.

Das im Jahre 1882 von MOJSISOVICS begründete Genus *Celtites* bestand ursprünglich aus den Gruppen des *Celtites Floriani* und des *C. epolensis*, von denen die letztere nur 2 Formen, nämlich den *epolensis* selbst und den Cassianer *Celtites Buchii* umfasste. Im Jahre 1888 gab dann v. MOJSISOVICS an, dass er die Gruppe des *Floriani* von dem Genus *Celtites* abtrennen und die Begründung dieser Abtrennung in dem zweiten Theile seines Werkes „Das Gebirge um Hallstadt“ geben würde. Einer freundlichen Privatmittheilung des Herrn v. MOJSISOVICS verdanke ich ferner die Nachricht, dass die *Floriani*-Gruppe in dieser bisher noch nicht erschienenen Publication den Genusnamen „*Danubites*“ erhalten wird. Da die Principien, nach denen diese Abtrennung erfolgte, noch nicht bekannt sind, und da in den „Mediterranen Trias-Cephalopoden“ eine die beiden Gruppen deutlich trennende Definition¹ nicht gegeben ist, so bleibt mir nichts übrig als die im Folgenden zu beschreibenden Formen auf Grund des äusseren Habitus vorläufig als „*Celtites*“ aufzuführen.

¹ Leider hat v. MOJSISOVICS in seinem berühmten Werke überhaupt keine Definitionen seiner Formgruppen gegeben, wohl in Folge der unlegbar vielfach vorhandenen Uebergänge zwischen ihnen. Doch erschwert das die Benützung der Monographie nicht unerheblich.

Celtites evolutus nov. sp. — Taf. VI, Fig. 16—17.

Die Windungen des flach scheibenförmigen Gehäuses wachsen ausserordentlich langsam an und umhüllen einander so wenig, dass ein sehr weiter, flacher Nabel entsteht.

Dimensionen in mm.

Durchmesser	15,0	13,2
Höhe {	3,5	2,5
Dicke } der letzten Windung	4,5	3,5
Nabelweite	8,5	8,0
Quotient aus Durchmesser und Nabelweite	1,8	1,65

Der Externtheil ist gerundet. Die gekammerten Windungen tragen eine Quersculptur, die aus geraden, nicht sehr kräftigen, aber breiten Rippen oder, besser gesagt, Anschwellungen besteht. Diese sind schräg nach vorn gerichtet, verflachen gegen den Externtheil hin vollständig und scheinen mit zunehmendem Alter schwächer zu werden. Auf dem grösseren mir vorliegenden Stücke, bei dem der letzte Umgang wahrscheinlich zum grössten Theile der Wohnkammer angehört, verschwinden die Falten auf der letzten Windung fast ganz.

Lobenlinie: Zweispitziger Siphonallobus mit kleinem Medianhöcker. Darauf ziemlich hoher Externsattel, dessen hoher innerer Ast zu dem kleinen, aber steilen ersten Laterallobus hinabsteigt. Dann sehr niedriger Lateralsattel und sehr flacher zweiter Laterallobus, in dessen Mitte etwa die Projection der vorhergehenden Windung hineinfallen dürfte. Der aufsteigende innere Ast des zweiten Laterallobus bildet auf dem Abfall zum Nabel noch einen kleinen Sattel, der seinerseits in einen zur Hälfte bereits von der Naht verdeckten Auxiliarlobus übergeht. Die Loben und Sättel sind anscheinend ganzrandig. Von dem *Celtites epolensis*, von dem mir Herr Oberbergrath v. Mojsisovics freundlichst einige Exemplare von Pescol zur Untersuchung überliess, unterscheidet sich der *C. evolutus* durch die viel weniger prägnante Sculptur. Der *C. epolensis* hat sehr dicht stehende, schmale Rippen, unsere Art nur flache Anschwellungen, die überdies in viel weiteren Abständen folgen. Die Loben und das Verhältniss zwischen Höhe und Dicke der Windungen sind leider bei dem *epolensis* nicht bekannt und gestatten daher keine Vergleichung. — Die äussere Aehnlichkeit mit *Arietites* ist recht auffallend.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 3 unabgerollte Schalen-Exemplare. Nordseite der Marmolata. Davon im Besitze des Münchener Museums 2, das dritte im Strassburger Museum.

Celtites (?) nov. sp. ind. (A.) — Taf. VI, Fig. 18.

Von dieser Art liegt nur ein zur genauen Characterisirung der Art nicht ausreichendes Fragment vor. Es ist gleichfalls sehr evolut, hat kräftige, breite, schräg nach vorn verlaufende Rippen, die auf den äusseren Windungen stärker werden. Der Externtheil ist sehr breit und biegt rechtwinklig in die Flanken um. Er ist glatt und lässt nur schwer in seiner Mitte eine äusserst schwache Anschwellung erkennen. Dicke des letzten Umganges 6,0; Höhe 3,5 mm. — Loben nicht bekannt.

Die generische Bestimmung ist nicht sicher. Sie erfolgte unter dem vorher mitgetheilten Vorbehalt.

Celtites (?) nov. sp. ind. (B.) — Taf. VI, Fig. 19.

Auch hier reicht das vorliegende Material, ein einziges grösseres Fragment, nur aus, um zu erkennen, dass man es mit einer neuen Art zu thun hat, nicht aber um die Art gut zu characterisiren. Die Form ist ziemlich evolut, hat einen breiten, flachen, in der Mitte schwach erhöhten Externtheil und sehr kräftige, gerade, fast genau radial verlaufende Rippen, die gegen den Nabel hin knotenartig anschwellen, den Externtheil aber nicht erreichen. Höhe der letzten Windung 4,5; Dicke 5,5 mm. Die Form ist demnach viel höher als die vorher beschriebene. Die Windungen haben einen ziemlich quadratischen Querschnitt. Von den Loben habe ich nur den zweispitzigen, durch einen breiten niedrigen Medianhöcker getheilten Externlobus gesehen. Neben diesem steht ein hoher, zum grösseren Theile auf dem Schalenrücken befindlicher, ganzrandiger Externsattel. Die Zahl der Lateralloben liess sich nicht feststellen und es muss daher die generische Zuthellung als unsicher bezeichnet werden, um so mehr, als eine äussere Aehnlichkeit mit den circumplicaten Dinariten unlegbar ist.

Familie: Arcestidae.**Gattung: Arcestes** SUESS emend. MOJS.

Arcestes cfr. **Böckhi** MOJS. bei v. MOJSISOVICS 1882, p. 157. — Taf. VI, Fig. 20—21.

Obwohl mir von der Marmolata weit über 200 grosse und kleine Exemplare einer *Arcestes*-Form, darunter die 21 von MOJSISOVICS selbst als „*Arcestes Böckhi*“ bestimmten Stücke vorliegen, so bin ich doch nicht im Stande, eine wirklich sichere Bestimmung vorzunehmen, da ich an keinem der Exemplare die feinen von MOJSISOVICS zur Trennung der Arcesten benützten Merkmale genau constatiren kann. Die Wohnkammer ist nie erhalten. Die Details der Loben sind nicht zu erkennen und die Zahl und Gestalt der nur selten zu verfolgenden Steinkernfurchen scheinen mir eine gewisse Variabilität zu besitzen. Nur auf die äussere Form hin eine Bestimmung als sicher zu bezeichnen, scheint mir bei den bekanntlich sehr feinen Unterschieden der *Arcestes*-Species zu gewagt. Ich persönlich ziehe es daher vor, die MOJSISOVICS'sche Bestimmung mit einem „cfr.“ wiederzugeben, wobei ich übrigens bemerken will, dass in der That die Marmolataform mit dem von MOJSISOVICS abgebildeten Original des *A. Böckhi* aus Ungarn in der äusseren Gestalt genau übereinstimmt.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Ueber 200 Exemplare, meist beschalt und dann die feinen Epidermiden zeigend, auf der Nordseite der Marmolata. Der echte *Böckhi* kommt nach v. MOJSISOVICS (l. c. p. 157) vor bei Esino, Val di Cino und Val del Monte, sowie im rothen Kalk von Ccicsó, Szt. Antalpa und Felső-Oers im Bakonyer Walde.

Arcestes Taramellianus TOMMASI.

1885. TOMMASI, p. 13, Taf. 2, Fig. 14.

Da ich die Originale dieser Art zur Zeit nicht untersuchen kann, und da mir auch kein neues mit Sicherheit darauf zu beziehendes Material vorliegt, so beschränke ich mich darauf die ausführliche Beschreibung TOMMASI'S in genauer Uebersetzung wiederzugeben.

„Die breiten und sehr niedrigen Windungen, die einen halbkreisförmigen Querschnitt besitzen, geben dem Gehäuse dieses Cephalopoden eine stark aufgeschwollene fast kugelige Form. Die Oberfläche der Umgänge ist glatt. Sie wird von einer Furche durchzogen, welche an dem Nabel beginnt, die Externregion überschreitet und auf der entgegengesetzten Seite zum Nabel zurückkehrt, ohne sich auf ihrem Wege nach vorn oder nach hinten zu biegen. Diese Furche ist sehr deutlich auch auf den innersten Windungen und niemals sind mehr als eine auf einem ganzen Umgang vorhanden. Der Nabel ist sehr eng.

Loben: Die Loben sind auf einer geraden Linie angeordnet. Der Siphonallobus ist zweitheilig; die anderen haben gezackte Ränder. Es sind 2 Laterallöben und 4 Auxiliarloben vorhanden. Die Lateralsättel sind etwas gegen den Nabel geneigt, was man fast immer bei den triadischen Ammonitengenera beobachtet. Die Endigungen der Loben berühren die radiale Linie nicht.

Dimensionen:	Verticaler Durchmesser	10 mm
	Transversaler (horizont.) Durchmesser	7 „
	Nabelweite	1,5 „

5 Exemplare aus weissem Kalke der Marmolata, in Gesellschaft von *Megaphyllites obolus* Mojs. und *Dinarites Misani* Mojs.“

Einer freundlichen Privatmittheilung des Herrn Professors TARAMELLI, der die betreffenden Stücke sammelte, verdanke ich die Nachricht, dass er alle diese Fossilien in der Nähe der früher vom italienischen Alpenklub unterhaltenen Schutzhöhle in den nördlichen Felswänden der Marmolata anstehend fand.

Gattung: *Procladiscites* Mojs.

Procladiscites (?) cfr. *Meneghinianus* TOMM. sp. — Taf. VII, Fig. 2.

1885. *Arcestes Meneghinianus* nov. sp. bei TOMMASI p. 12, Taf. 2, Fig. 13.

Es liegen mir 3 auf der Nordseite der Marmolata gesammelte kleine Cephalopoden vor, die zwar die Loben nicht erkennen lassen, aber ihrem eigenthümlichen äusseren Habitus nach mit der von TOMMASI vortrefflich beschriebenen charakteristischen Art zu vereinigen sein dürften. Hinsichtlich ihrer generischen Zuthellung weiche ich insofern von TOMMASI ab, als ich sie auf Grund ihrer abgeflachten Flanken und wenig gespaltenen Loben eher zu dem nahe verwandten Genus *Procladiscites* stellen möchte. Dennoch kann ich mir nicht verhehlen, dass ein Beweis für diese Anschauung fehlt, und dass die Anordnung der Loben, wie sie TOMMASI abbildet und beschreibt, mit *Arcestes* gut übereinstimmt. — Ich kann auch hier der Originalbeschreibung nichts wesentliches hinzufügen und gebe deshalb nur eine getreue Uebersetzung. „Aufgeblähtes Gehäuse. Die Umgänge sind glatt, ziemlich involut, doppelt so breit als hoch. Die Flanken sind fast eben, der Externtheil nur ganz wenig convex. Der Nabel ist eng und wenig tief, ohne Umbonal Kiel („carena ombilicale“). Die Ränder des Externtheils sind deutlich erkennbar. Gegen sie verflachen fast rechtwinklig die Flanken und die Externregion. Infolgedessen wird der Querschnitt der Windungen annähernd rechteckig, und das ganze Gehäuse bekommt eine annähernd viereckige Gestalt („subquadrangulare“).

Loben: Ein Siphonallobus, zwei Laterallöben und wenigstens drei Auxiliarloben. Die Radiallinie berührt alle Loben oder liegt doch nur wenig unter ihnen. Der Externsattel ist so hoch wie der erste Lateralsattel. Die anderen nehmen allmählich an Grösse ab. Sie sind nur wenig gezähnt und zeigen

den Anfang jener Zackung, welche für das Genus so charakteristisch ist. Die Loben sind dreitheilig. Es ist natürlich, dass alle diese Eigenschaften mit der geringen Grösse des (beschriebenen) Individuums zusammenhängen, während es bekannt ist, dass die Loben aller Ammoniten mit dem Wachsen des Thieres complicirter werden und sich weiterentwickeln. So beobachtet man auch an meinem Exemplar, dass die Scheidewände in der ersten Hälfte des letzten Umganges fast ganzrandig und viel einfacher sind als die, welche sich in der zweiten Hälfte befinden. Ich halte es für nützlich, auf diese Thatsache besonders aufmerksam zu machen, weil es in unserem Falle im Hinblick auf die Jugend der erhaltenen Windungen nothwendig ist, bei unserer spezifischen Bestimmung mehr Gewicht als auf die Loben auf den Gesamthabitus des Gehäuses zu legen. Dieser Habitus aber entfernt unsere Art von allen bisher beschriebenen gleichalterigen Arten der mediterranen Provinz.

Dimensionen:	Verticaler Durchmesser	9,0 mm
	Höhe der letzten Windung	6,5 „
	Breite	3,0 „
	Nabelweite	1,0 „

Zwei Exemplare aus dem weissen Kalke der Marmolata zusammen mit *Arcstes Taramellianus*.“
Auch bei dieser Art gilt von dem Fundort das bei *Arcstes Taramellianus* Gesagte.

Familie: *Pinacoceratidae*.

Gattung: *Sageceras* Mojs.

Sageceras Walteri Mojs^s. — Taf. VII, Fig. 4—7.

1882. v. MOJSISOVICs. p. 187—188. Taf. 53, Fig. 9, 11, 12, 13. Dort auch die ältere Literatur.

Ausser den 6 von MOJSISOVICs untersuchten Stücken liegen mir jetzt noch 12 sicher zu derselben Species gehörige Exemplare vor, von denen das grösste und schönste im Besitze des Strassburger Museums ist. Sie zeigen, dass die äussere Form noch erheblich variabler ist, als v. MOJSISOVICs angenommen hatte. Die Form des Externtheils schwankt sehr stark; bald folgen einwärts von den beiden Kielen, gegen die Medianlinie hin, zwei Einsenkungen, die eine median gelegene flache Anschwellung einschliessen, eine Form, die ich sehr häufig auch an Exemplaren des echten *Haidingeri* vom Röthelstein beobachtete; bald fehlen die Einsenkungen ganz, und es gelingt nur bei scharfem Hinsehen, die Kiele zu erkennen. Eine wirklich mediane Einsenkung, wie sie v. MOJSISOVICs angibt, habe ich niemals beobachten können. Auch das Anwachsen der Umgänge ist bei verschiedenen Individuen verschieden stark. So erhielt ich bei dem grossen Exemplar des Strassburger Museums als Wachstumsquotienten eines Umganges (bei Messung der Höhe an gegenüberliegenden Stellen derselben Windung) 1,8; während sich aus den von MOJSISOVICs angeführten Maassen für *Sageceras Walteri* 1,6, für *S. Haidingeri* aber 2 ergibt. Die Dicke der Individuen variirt gleichfalls, wie bereits v. MOJSISOVICs erkannte, sehr stark. Die Zahl der Hauptloben, die den wesentlichen Unterschied des *Walteri* gegenüber dem *Haidingeri* begründen soll, habe ich ebenso wenig wie v. HAUER (1887, p. 32) feststellen können. Da es nun nach dem vorher Gesagten fast so erscheint, als ob die Marmolata-Exemplare in der äusseren Form den Uebergang zwischen dem „*Walteri*“ und dem *Haidingeri* vermitteln, so kann ich meine Bestimmung nicht als absolut sicher bezeichnen.

Jedenfalls aber ergibt die Untersuchung der Marmolata-Exemplare, dass es ohne Kenntniss der nach v. Mojsisovics unterscheidenden Zahl der Hauptloben überhaupt kaum möglich ist, die beiden äusserst nahe verwandten Species mit Sicherheit zu bestimmen. Es dürfte dadurch auch v. HAUER's Bestimmung des *Sageceras* von Han Bulog als „*Haidingeri*“ zweifelhaft werden. Die Beschaffenheit des Extertheiles wenigstens ist nach meinen Beobachtungen in keiner Weise zur Unterscheidung zu verwenden; und auch das stärkere oder schwächere Anwachsen der Windungen ist, wie die vorher angegebenen Zahlen beweisen dürften, nur bei extremen Fällen entscheidend. All' die verschiedenen Varietäten des *S. Walteri* mit besonderen Namen zu belegen, scheint mir nutzlos zu sein, da unzweifelhaft Uebergänge zwischen ihnen vorhanden sind und eine Verkennung der charakteristischen Form wohl auch so ausgeschlossen sein dürfte.

Vorkommen: Ausser an der Marmolata bisher (nach v. Mojsisovics) 1) in der Zone des *Trachyceras Aon*, im rothen Marmor der Gegend von Požoritta in der Bukovina. 2) in der Zone des *Trachyceras Archelaus*, im rothen Marmor von Pareu Kailor bei Požoritta in der Bukovina, im lichtgrauen Wettersteinkalk von Tratzberg bei Jenbach im Unter-Innthal. 3) in der Zone des *Ceratites trinodosus*, im rothen Marmor der Schreyeralpe in der Gosau. Ferner möglicherweise (nach v. HAUER) im sogenannten Muschelkalk von Han Bulog in Bosnien.

Gattung: *Megaphyllites* Mojs.

Megaphyllites obolus Mojs.

1882. *Megaphyllites obolus* Mojs. bei v. Mojsisovics p. 192, Taf. 53, Fig. 3—5.

Von dieser Art liegen mir ausser den schon von Mojsisovics untersuchten 40 Stücken noch etwa 200 ziemlich vollständige Exemplare, davon einige wenige in Besitze des Strassburger Museums, die übrigen dem Münchener Museum gehörig vor. Ausserdem fand ich in dieser Sammlung noch 4 aus nordalpinem Wettersteinkalk stammende Cephalopoden, die ich nicht von den Marmolataexemplaren unterscheiden kann. Und endlich überliess mir Herr Oberbergrath v. Mojsisovics 3 oder 4 der von ihm als *Megaphyllites obolus* Mojs. bestimmten Exemplare von Forno di Fiemme (l. c. p. 192) zur Untersuchung.

Ich würde alle diese Stücke nur mit Vorbehalt zu *Megaphyllites obolus* gestellt haben und würde speciell sehr im Zweifel gewesen sein, ob sie nicht zu der nah verwandten Art *M. sandalinus* Mojs. gehören könnten, wenn nicht Fr. v. HAUER im vorigen Jahre (1892, p. 32, Taf. 10 Fig. 3 a, b.) den Nachweis geliefert hätte, dass sich die beiden Arten auch durch den Verlauf der Steinkernfurchen unterscheiden. Diese sind bei zahlreichen der mir vorliegenden Exemplare zu verfolgen und haben die für *M. obolus* Mojs. charakteristische Gestalt, während die Lobenlinien nirgendswo hinreichend deutlich zu erkennen waren, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen.

Vorkommen: Etwa 250 Schalenexemplare am Nordabhange der Marmolata; ausserdem im Wettersteinkalk der Ladizalpe im Karwendel 1 Exemplar, im Wettersteinkalke vom Brunnenstein bei Scharnitz 3 Exemplare. Der echte *obolus* kommt nach v. Mojsisovics ferner noch vor bei Forno im Fleimserthal, im Esinokalk von Val di Cino, in den Wengener Schichten bei Caprile, im rothen Kalke des Monte Clap-savon, im Wettersteinkalke von Tratzberg bei Jenbach.

Gattung: Monophyllites Mojs.

Monophyllites cfr. **Wengensis** KLIPST. sp. (? *sphaerophyllus* v. HAUER sp.). — Taf. VII, Fig. 8—9.

1882. *Monophyllites Wengensis* (v. KLIPST.) E. v. Mojs. bei E. v. Mojsisovics, p. 207—208, Taf. 78, Fig. 10—12.

An keinem der 28 mir vorliegenden grösseren und kleineren Exemplare, unter denen sich die von Mojsisovics selbst untersuchten und als „*wengensis*“ bestimmten Original-Exemplare des Münchener Museums und der Wiener k. k. geologischen Reichsanstalt befinden, ist die Lobenzeichnung gut entblöst. Ich sehe mich daher ausser Stande eine sichere Bestimmung vorzunehmen, da nach v. Mojsisovics der *M. wengensis* sich von dem *sphaerophyllus* einzig und allein durch „geringe Differenzen in der Zackung der Lobenlinie“ unterscheidet. Zu bemerken habe ich nur, dass das Münchener Museum ein fast 70 mm im Durchmesser haltendes, bis an's Ende gekammertes Exemplar besitzt, soweit mir bekannt, das grösste bisher an der Marmolata aufgefundenene Individuum dieser Art.

Aus dem Strassburger Museum erhielt ich durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Prof. BENECKE ein Bruchstück einer äusseren Windung eines *Monophyllites*, das sich durch besonders kräftige Sculptur auszeichnet, aber doch nicht wesentlich vom *M. cfr. wengensis* verschieden erscheint. Es muss von einem Exemplar von wenigstens 100 mm Durchmesser stammen. Immerhin ist es nicht ausgeschlossen, dass es zu einer anderen Art gehören könne.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Alle Stücke sind an der Nordseite der Marmolata gefunden. Es sind unabgerollte Schalenexemplare.

Monophyllites sp.

Das Strassburger Museum besitzt ein fast 60 mm im Durchmesser haltendes Exemplar eines *Monophyllites*, der sich anscheinend durch dichtstehende, kräftige faltige Anschwellungen der äusseren Windungen etwas von der eben beschriebenen Art unterscheidet. Etwas Sicheres liess sich aber bei dem schlechten Erhaltungszustande des Stückes nicht feststellen.

Gattung: Gymnites Mojs.

Gymnites Ecki Mojs. — Taf. VII, Fig. 10—14 u. VIII, Fig. 1.

1882. v. Mojsisovics. p. 238, Taf. 60, Fig. 3.

Diese schöne Species war bisher nur in einem Exemplar vom Monte Clapsavon bei Forni di sopra in Friaul bekannt. Da mir jetzt ausser dem von Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics freundlichst zur Verfügung gestellten Original-Exemplare noch mehrere, theils dem Strassburger, theils dem Münchener Museum gehörige Stücke vorliegen, so kann ich v. Mojsisovics' Angaben noch etwas vervollständigen. Fast alle Marmolata-Exemplare und zwar sowohl junge wie alte zeigen ganz vorzüglich die langgezogenen, welligen, gegen den Externtheil hin etwas nach vorn gerichtete Runzelstriche der Epidermiden. Die jungen Exemplare bleiben, wie schon v. Mojsisovics angab, bis zu einem Gesamtdurchmesser von etwas über 60 mm glatt und nehmen dann erst die charakteristische Sculptur der Art an. Diese besteht aus mehr oder weniger

spiral verlängerten Knoten, deren Form und Entfernung untereinander, sowohl an verschiedenen Exemplaren wie an demselben Stücke, stark wechseln kann (Fig. 13, 14. 1). Wo die Schale gut erhalten ist, nimmt man eine feine Oberflächenverzierung wahr, die aus feinen, von dem Nabel bis zu den Knoten ziemlich gerade verlaufenden, dann aber gegen den Extertheil hin bogenförmig geschwungenen Linien besteht (vergl. Taf. VII, Fig. 11—14). Die Bogen kehren ihre convexe Seite nach hinten und ziehen in Folge dessen auf dem Extertheil, indem sie sich von beiden Seiten kommend vereinigen, nicht unerheblich nach vorn. In Taf. VII, Fig. 15 habe ich das Jugendexemplar einer langsamer anwachsenden Form (? *Gymnites Bosnensis*) abbilden lassen. Eine sichere Bestimmung war nicht möglich.

Loben: An dem auf Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Exemplare ist der Verlauf der Lobenlinie an einer Stelle wenigstens soweit zu erkennen, dass man die charakteristische Senkung der Hilfsloben, die feine Verästelung der Sättel und die grosse Tiefe des Externlobus sowie der ersten beiden Lateralloben erkennt. Feinere Details lassen sich aber nicht unterscheiden.

Vorkommen: Etwa 15 Exemplare. Setzt man das Verhältniss zwischen Höhe des letzten Umganges und Durchmesser gleich 33 : 79, wie es v. Mojsisovics für das Exemplar vom Monte Clapsavon angibt, so ergibt sich für das grösste Exemplar des Münchener Museums ein Durchmesser von 93 mm. Sämmtliche Exemplare sind beschalt. Sie stammen von der Nordseite der Marmolata.

? *Gymnites Ecki* Mojs.

Ausser den eben beschriebenen Stücken von *Gymnites Ecki* befindet sich im Münchener Museum noch ein sehr schlecht erhaltenes Bruchstück eines *Gymnites* mit 5—6 entschieden nicht spiral verlängerten Knoten. Die Wölbungsverhältnisse scheinen mit *Gymnites Ecki* übereinzustimmen. *G. Breuneri* v. HAUER sp. dürfte, nach ihnen zu urtheilen, ausgeschlossen sein. Ebensowenig ist bei dem Fehlen einer zweiten Knotenspirale an *G. Moelleri* zu denken. Es handelt sich also entweder um eine neue Species oder um eine Varietät des *G. Ecki* mit nicht spiral verlängerten Knoten. Eine Entscheidung lässt sich aber vorläufig nicht darüber treffen.

Gymnites sp.

33 mm im Durchmesser haltendes Jugendexemplar eines relativ eng genabelten *Gymnites*, möglicherweise des *G. Moelleri* oder *Credneri*. Da eine Verzierung noch fehlt, ist eine genauere Bestimmung nicht möglich. Epidermiden sind stellenweise zu sehen. Die Loben sind nicht entblösst. Im Besitze des Berliner Museums.

Gattung: *Sturia* Mojs.

Sturia forojulensis Mojs. (? = *St. Sansovinii* Mojs.) — Taf. VII, Fig. 16 u. Taf. VIII, Fig. 2—4.

1882. *Sturia* indet. bei v. Mojsisovics, p. 243, Taf. 49, Fig. 4.

Diese Art wurde von Mojsisovics auf ein gut erhaltenes Exemplar von 46 mm Durchmesser begründet, das vom Monte Clapsavon in Friaul stammt. Zwei noch kleinere, unvollständigere Exemplare von der Marmolata wurden als *Sturia* indet. beschrieben und abgebildet. Alle diese Stücke liegen mir, zu-

sammen mit einem ziemlich reichen, erst später gesammelten *Sturia*-Materiale von der Marmolata vor. Es sind ein sehr grosses Fragment eines Riesenexemplares (Taf. VIII, Fig. 4), mehrere andere Fragmente wahrscheinlich des gleichen Individuums, 3 gut erhaltene Stücke von ungefähr 30 mm Durchmesser und etwa 13 Jugendexemplare von noch geringeren Dimensionen. Die mittleren Stücke unterscheiden sich in keiner Weise wesentlich von dem mir von Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics freundlichst zur Untersuchung überlassenen Originalexemplare der *Sturia forojulensis*. Die auf dem Externtheile gelegene Furche des von Mojsisovics auf Taf. 49, Fig. 4 abgebildeten Exemplares verläuft nicht genau symmetrisch, sondern schräg und beginnt ganz unvermittelt hinter einem unregelmässigen Schalenhöcker, so dass es mir zweifellos erscheint, dass man es hier nicht mit einem Artmerkmal, sondern mit einer bei Lebzeiten oder gar erst im Gestein eingetretenen Verdrückung zu thun hat¹. Auch weist kein einziges der anderen Exemplare eine ähnliche Erscheinung auf. Die mir vorliegenden Stücke zeigen bei einem Durchmesser von etwa 30 mm die Externstreifen bereits deutlich ausgebildet. Ist die Schale gut erhalten, so nimmt man stets die unregelmässig radial verlaufenden, anastomosirenden Runzelstriche der Epidermiden wahr, welche die ganze Oberfläche mit Ausnahme eines kleinen Ringes um den Nabel herum bedecken. Die Exemplare von ungefähr 30—40 mm Durchmesser zeigen meist mehr oder weniger deutliche, ungefähr radial verlaufende flache Falten. Bei noch kleineren Stücken findet man nur Andeutungen davon. Bei den grösseren verlieren sie sich nach und nach vollständig. Die kleinsten Kerne von nur etwa 10 mm Durchmesser sind ziemlich dick kugelig, wachsen dann aber mehr in die Höhe als in die Breite, so dass die Gestalt allmählich eine flachere wird. Der Nabelrand der mittleren Exemplare ist etwas erhöht und wird aussen von einer flachen ringförmigen Einsenkung umgeben. Bei dem grössten Exemplare sind die unteren Lateralstreifen ausserordentlich kräftig entwickelt, die Furchen zeigen die von Fr. v. Hauer von der *Sturia Sansovinii* Bosniens beschriebenen fein fadenförmigen secundären Mittellinien (1887, p. 46). Die Externstreifen sind nicht so breit wie die unteren Lateralstreifen, aber ihre Hervorragungen sind schmaler, höher und schärfer, fast kielartig zu nennen, ihre Furchen tiefer und enger. Zwischen der Region der Externstreifen und der unteren Lateralstreifen ist eine breite ringförmige Region, in der die Streifen äusserst schwach, ganz in der von Mojsisovics an der *Sturia Sansovinii* beobachteten Weise ausgebildet sind (l. c. p. 241). Auch in der äusseren Form lassen sich keine wesentlichen Verschiedenheiten zwischen unserer Art und der *Sansovinii* erkennen. Vielleicht sind nach v. Hauer's Abbildung (1892, Taf. 10, Fig. 7 a, b) zu urtheilen, die Jugendexemplare der *Sansovinii* in Bosnien etwas schmaler als die der „*forojulensis*“ von der Marmolata. Doch würde ich das höchstens als einen Varietätsunterschied anerkennen können. Die Unterschiede der Lobenlinien scheinen mir gerade nach v. Mojsisovics' schönen Abbildungen nur sehr geringe zu sein, besonders wenn man berücksichtigt, dass die Lobenexemplare jener Abbildungen ganz verschiedenes Alter haben, und dass man doch auch der Lobenlinie eine gewisse Variabilität zugestehen muss. Auch v. Hauer bemerkt (l. c. p. 35): „In diesem Stadium der Entwicklung gleichen meine Stücke (der *St. Sansovinii* von Han Bulog) ganz und gar der *Sturia forojulensis* Mojs., von welcher ich sie in keiner Weise zu unterscheiden wüsste.“ — Leider sind die Loben der Marmolata-Exemplare nicht ganz genau zu verfolgen, doch gestattet das grössere der von Mojsisovics untersuchten Exemplare ganz gut zu erkennen, dass der

¹ In v. Mojsisovics' Abbildung ist diese Furche, wohl durch ein Versehen des Zeichners, etwas schematisirt wiedergegeben worden, so dass man, ohne das Original zu kennen, in der That über die Natur der Furche Zweifel haben kann. (Vergl. aber Taf. VIII, Fig. 3 dieser Arbeit.)

Grad der Verästelung der Sättel nicht wesentlich von dem der *St. forojulensis* verschieden ist, während das kleinere der beiden Exemplare noch erheblich breitere Sattelstämme hat.

Nach dem Angeführten erscheint es mir ziemlich wahrscheinlich zu sein, dass die „*forojulensis*“ mit der *Sansovinii* von der Schreyer-Alm zusammenfallen dürfte. Einen sicheren Nachweis aber wird man erst dann erbringen können, wenn man gutes Lobenmaterial von der *forojulensis* zur Verfügung hat.

Vorkommen: Fast nur Schalenexemplare, sämmtlich auf dem Nordabhang der Marmolata.

Dibranchiata.

Decapoda.

Familie: **Phragmophora.**

Unter-Familie: **Belemnitidae.**

Gattung: **Atractites** GÜMBEL emend. MOJS.

Phragmokone.

Atractites sp.

? 1882. v. MOJSISOVICS, p. 300. No. 3. *Atractites* nov. f. ind. Taf. 90, Fig. 5.

Mir liegen fast 20 sicher zu *Atractites* gehörige Bruchstücke annähernd kreisrunder Phragmokone vor. Sie sind zu klein und unvollständig, als dass man die Art mit Sicherheit bestimmen könnte. Der Divergenzwinkel scheint etwas weniger als 10° zu betragen, wobei indessen Fehler wegen der Kürze der gemessenen Bruchstücke nicht angeschlossen sind. Wahrscheinlich gehören sie zu der von MOJSISOVICS als *Atractites* No. 3 nov. f. ind. beschriebenen und in 3 Exemplaren von der Marmolata erwähnten Art.

Vorkommen: Nordseite der Marmolata.

Atractites ladinus nov. sp. — Taf. VIII, Fig. 5—6.

Diese dem *A. Böckhi* STÜRZ. sp. verwandte Form unterscheidet sich von jenem durch die Divergenzwinkel, die bei dem *Böckhi* von MOJSISOVICS zu 10° , bezw. 6° angegeben werden, während sie bei dem *ladinus* $13-15^{\circ}$, bezw. $11-12^{\circ}$ betragen. Es liegen eine ganze Reihe von Fragmenten vor, die zweifellos zu dieser Art gehören. Der Abstand der Kammerwände ist auch bei dem *ladinus* kleiner als die Hälfte des kleineren, unteren Durchmessers der vorhergehenden Kammer. Der Querschnitt ist deutlich elliptisch. Der kleinere Durchmesser verhält sich zu dem grösseren etwa wie 9 : 10. Die Kammerwände biegen sich auf der ventralen und dorsalen Seite flach nach oben. An einem besonders gut erhaltenen Exemplar wurden die dorsalen Bogenlinien beobachtet. — Eine Vereinigung mit dem *Atractites Böckhi* müsste vorgenommen werden, sobald sich wirkliche Uebergänge in den Winkelwerthen nach-

weisen liessen¹. Bis jetzt aber scheinen auch die Stücke von Han Bulog immer noch erheblich hinter dem *ladinus* zurückzubleiben (vergl. v. HAUER 1887, p. 5).

Vorkommen: Ueber 10 grössere und kleinere Fragmente auf der Nordseite der Marmolata.

Atractites Meneghinii nov. sp. — Taf. VIII, Fig. 7—9.

Kleine Form mit ungewöhnlich grossen Divergenzwinkeln und stark elliptischem Querschnitt. Der kleinere Durchmesser verhält sich zum grösseren wie 80—84 : 100. Der Divergenzwinkel im Sinne des grösseren Durchmessers beträgt ungefähr 19°, der im Sinne des kleineren Durchmessers beobachtete 16°. Die Distanz der Kammerscheidewände ist geringer als der untere halbe kleine Durchmesser der vorhergehenden Kammer. Die Kammerscheidewände beschreiben auf der dorsalen und auf der ventralen Seite flache Sättel, denen auf den Flanken ebenso flache Loben entsprechen. Der Siphon ist, wie ich durch Anschleifen constatiren konnte, wirklich randständig. An der Durchgangsstelle durch die Septen beobachtete ich an einem angeschliffenen Exemplar dutenähnliche, nach unten (hinten) gerichtete weisse Linien, die etwa bis zur Hälfte in die untere Kammer hineinreichen (vergl. Taf. VIII, Fig. 8). Ich fasse diese Linien als Verkalkungen des Siphon selbst, nicht als eigentliche Siphonalduten auf, habe aber leider nicht genug Material, um bei den eigenthümlichen Erhaltungszuständen der Marmolata-Fossilien absolute Sicherheit über die Natur dieser Bildungen zu erhalten. Sollten die nach hinten gerichteten Linien sich etwa doch als Siphonalduten erweisen, so würde unsere Species natürlich nicht bei *Atractites* bleiben können. — Dorsallinien habe ich nicht beobachtet.

Vorkommen: 9 mit Sicherheit hierher zu stellende Phragmokone, sämmtlich von der Nordseite der Marmolata.

Atractites subrotundus nov. sp. — Taf. VIII, Fig. 10—11.

Obwohl nur wenige Stücke von dieser Art vorliegen, so ist sie doch so charakteristisch, dass ich kein Bedenken trage, sie mit einem besonderen Namen zu belegen. Der Querschnitt ist nicht genau kreisrund. Der kleinere Durchmesser verhält sich zu dem grösseren ungefähr wie 92 : 100. Der Abstand der Kammerwände beträgt etwa die Hälfte des halben unteren Durchmessers der vorhergehenden Kammer. Bei einem Exemplar von 36 mm Länge, einem oberen Durchmesser von 11, einem unteren von nicht ganz 5 mm zählte ich 10 Scheidewände. Die beiden Divergenzwinkel differiren bei dem geringen Unterschiede der Durchmesser gleichfalls nicht wesentlich und betragen 10—11°. An einem Exemplar (Taf. VIII, Fig. 10a) sind die Dorsallinien noch gut erhalten. Der Siphon ist randständig. Sollte sich etwa in Zukunft, was ich nicht für unmöglich halte, der Nachweis führen lassen, dass der Querschnitt der Atractiten etwas variiren

¹ Ich persönlich muss bekennen, dass mir ein Unterschied der Winkelwerthe um wenige Grade weder bei den Atractiten noch bei Orthoceraten, noch bei Ammoniten ein sehr wesentlicher zu sein scheint. Da man indessen zur Zeit ganz allgemein derartige geringe Unterschiede zur Speciestrennung benützt, so habe ich mich zur Abtrennung des *ladinus* entschlossen. (Vergl. auch das p. 196 bei *Atractites Bückhi* Gesagte).

kann, so würde ich die vorher (p. 194) von mir als *Atractites* sp., von MOJSISOVICS (l. c.) als *Atractites* nov. f. ind. aufgeführten Reste mit dieser Art vereinigen.

Vorkommen: 4 Exemplare auf der Nordseite der Marmolata.

Atractites Böckhi STÜRZENBAUM sp.

1882. v. MOJSISOVICS, p. 302.

1887. v. HAUER, p. 5.

v. MOJSISOVICS führt l. c. ein Exemplar dieser Species aus „weissem Kalkstein der Marmolata im Fassathal“ auf. Mir selbst liegt kein mit Sicherheit hierher zu stellendes Stück vor, falls nicht etwa unter den kurzen, von mir zu dem „*ladinus*“ gerechneten Exemplaren ein oder das andere zu dem *Böckhi* gehört. Ich hebe auch an dieser Stelle ausdrücklich hervor, dass ich den *ladinus* nur so lange als selbständige Species auffasse, wie Uebergänge an derselben Localität fehlen. Sollte es aber in Zukunft gelingen, sie an der Marmolata oder in Han Bulog nachzuweisen, so dürfte es immerhin nicht unzumässig sein die stumpferen Stücke als „Varietas *ladinus*“ aufzuführen.

Rostra.

Atractites sp.

Mir liegen zwei abgeplattete ungekammerte Röhren vor, die ich für Atractiten-Rostra halte, obwohl sie die bauchförmige Anschwellung der meisten Atractiten-Rostra nicht zeigen. Das grössere, allein zu Messungen genügende hat am oberen Ende Durchmesser von 16,9 bezw. 14,5, am unteren Ende Durchmesser von 10 bezw. 8,2 bei einer Seitenlänge von 31 mm zwischen den Messungsstellen. Daraus ergeben sich die Divergenzwinkel im Sinne des grösseren Durchmessers zu ungefähr 13°, im Sinne des kleineren zu etwa 11° 30'. Das Verhältniss der kleineren Durchmesser zu den grösseren ist ungefähr 86 : 100. Wenn auch diese Zahlen bei einem Rostrum keinen grösseren Werth haben, so hielt ich es doch für richtig, sie anzugeben. Die Ausfüllungsmasse der Röhren besteht aus kleinen Kalkspatkrystallen. Eine strahlige Structur ist in ihr nicht vorhanden. Das grössere Stück ist in der Mitte hohl und dürfte daher ebenso wie das kleinere aus der Phragmokongregion stammen. Würde man, darauf fussend, es für berechtigt halten, aus der Form der Rostra auf die Form des Phragmokon zu schliessen, so könnte von den beschriebenen Formen eigentlich nur *Atractites ladinus* in Betracht kommen. In Wirklichkeit scheint aber nach v. HAUER'S Beobachtungen die Form der Rostra von der der Phragmokone recht unabhängig zu sein.

Vorkommen: 2 Fragmente auf der Nordseite der Marmolata.

Crustacea.

Gattung: Pemphix H. v. MEYER.

? **Pemphix** sp.

Es liegt ein einziges Fussglied eines Krebses vor, das seiner Form nach zu urtheilen, vielleicht zu *Pemphix* gehörte.

Ferner präparirte ich zwei Schalenbruchstücke heraus, die möglicherweise gleichfalls von Crustaceen herkommen. Etwas Sicheres liess sich aber nicht feststellen.

Versteinerungen des Latemarkalkes von Forno di Fiemme.

Cephalopoda.

Familie: **Orthoceratidae.**

Gattung: **Orthoceras** BREYN.

Orthoceras campanile MOJS.

(Vergl. p. 175 dieser Arbeit).

Hierher kann ich mit Sicherheit nur zwei kürzere, gekammerte Fragmente stellen. Doch gehören möglicherweise auch noch andere schlecht erhaltene Bruchstücke von demselben Fundorte zu dieser Art.

Familie: **Nautilidae.**

Gattung: **Nautilus** BREYN.

Nautilus indet. ex. aff. *granulosostriati*.

1 Exemplar nach v. MOJSISOVICS 1882, p. 289.

Familie: **Ceratitidae.**

Gattung: **Dinarites** MOJS.

Dinarites avisianus Mojs. Typus und var. *Dölteri* Mojs.

1882. v. MOJSISOVICS. p. 13—15, Taf. 27, Fig. 17—24.

Hinsichtlich der Fassung dieser Art weiche ich von MOJSISOVICS ab, der *D. avisianus* und *D. Dölteri* als besondere Arten trennte. Ich kann die beiden Formtypen nur als Varietäten einer Art auffassen. v. MOJSISOVICS sagt von dem *Dölteri*: „Viel seltener als *Dinarites avisianus* findet sich mit diesem eine nahe verwandte, durch weniger zahlreiche, dafür aber ungleich stärker entwickelte Rippen ausgezeichnete Form.“ Ich habe mich bei dem reichen mir zur Verfügung stehenden Materiale des Münchener Museums vergeblich bemüht, eine scharfe Grenze zwischen den beiden Extremen zu finden und glaube es daher mit einer, wenn auch in der Stärke der Sculptur ziemlich variablen Art zu thun zu haben. Immerhin mag es zweckmässig sein, die stärker sculpirte Abart als var. *Dölteri* aufzuführen. Auch die Evolubilität der Art variirt etwas, wenn auch nur innerhalb naher Grenzen. Die Loben waren nur an zwei Exemplaren herausgewittert, doch gelang es durch Aetzen, sie auch an anderen sichtbar zu machen. Der Externlobus ist durch einen niedrigen Höcker getheilt. Die Projectionsspirale scheint mir übrigens in den zweiten Seiten-

lobus mitten hinein zu treffen, so dass man dann auch hier im Mojsisovics'schen Sinne zwei echte Lateralloben hätte. Sonst wüsste ich der vortrefflichen Beschreibung, die v. Mojsisovics gibt, nichts hinzuzufügen.

Vorkommen und Erhaltungszustand der untersuchten Stücke: Ungefähr 80 beschalt Exemplare aus losen Blöcken von Latemarkalk in der Umgebung von Forno di Fiemme. Die Schalen sind im Gestein stets unverletzt und jedenfalls nicht abgerollt, lassen sich aber zum Theil nur schwierig präpariren.

Gattung: *Ceratites* DE HAAN, emend. MOJS.

***Ceratites Zitteli* nov. sp. — Taf. VI, Fig. 7.**

Diese Art gehört in die Gruppe des *Ceratites binodosus* v. HAUER und steht am nächsten dem *Ceratites Barrandei* und dem *Ceratites lennanus*, von denen der erstere aus *Trinodosus*-Kalk des Bakonyer Waldes, der andere aus dem Schreyeralm-Marmor und *Trinodosus*-Kalk von Lenna bekannt ist. Das Gehäuse ist ziemlich involut. Die Windungen wachsen schnell an und fallen zu dem engen Nabel steil ab. Der Externtheil ist flach und trägt auf den inneren Windungen einen kräftigen Kiel, der nach aussen allmählich verflacht und auf der Wohnkammer nur noch als schwache Anschwellung erkennbar ist. Gegen die Seiten ist der Externtheil scharf abgesetzt. Die Umbiegung erfolgt fast rechtwinklig. Die Kanten tragen die später zu beschreibenden Marginadornen. Die grösste Dicke der Windungen liegt etwa in ihrer halben Höhe.

Dimensionen in mm.

Durchmesser am Mundsaum	42,0
Höhe } der letzten Windung	17,5
Dicke }	14,2
Nabelweite	10,0
Quotient aus Durchmesser und Nabelweite	4,2

Dieselben Maasse an dem gekammerten Theile genommen betragen 32, 15,7, 10,2, 8,4.

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Wohnkammer der Art unverhältnissmässig stark seitlich angeschwollen ist.

Sculptur und Form des Mundrandes und der Anwachsstreifen. An den inneren Windungen sind die Rippen ziemlich schwach entwickelt. Sie beginnen mit deutlichen Umbilicalknoten, verlaufen dann etwas schräg nach vorn gerichtet über die Flanken, biegen sich in dem oberen Drittel noch mehr nach vorn, um endlich in deutlichen, verlängerten, aber nur schwachen Marginalknoten zu enden. Eine eigentliche Gabelung kommt nur sehr selten vor. Dagegen tritt eine Einschaltung gleich kräftiger Rippen in verschiedenen Höhen mehrmals auf. Auf der Wohnkammer werden die Rippen äusserst stark und enden in schräg nach vorn gerichteten hohen, spitzen Dornen. Eigentliche Lateraldornen und Knoten fehlen ganz, obwohl die Rippen in der Mitte der Windungen, wo diese am meisten erhöht sind, ganz besonders kräftig hervortreten. Ob bei zunehmendem Alter sich hier noch Lateralknoten gebildet hätten, wie bei *C. Barrandei*, das kann ich nicht entscheiden. Die Anwachsstreifen scheinen auf den Flanken dem Verlauf der Rippen zu folgen. Auf dem Externtheile bilden sie scharf nach vorn gerichtete Bogen, gerade so wie sie auch auf der Abbildung v. Mojsisovics' *C. Barrandei* Taf. 12, Fig. 8c sichtbar sind. Der Mund-

saum ist an dem vorliegenden Exemplar erhalten. Er fällt zusammen mit der äusseren Begrenzung einer Rippe und ist auf dem Externtheil, entsprechend dem Verlaufe der Anwachsstreifen, in einen ziemlich spitzen Ventrallappen ausgezogen.

Loben: Unbekannt.

Vorkommen und Erhaltungszustand: 1 Exemplar, das vollständig unversehrt im Gestein lag und nur auf der einen Seite durch Abwitterung die Schale theilweise verloren hat.

Gattung: *Balatonites* Moss.

Balatonites Rothpletzi nov. sp. — Taf. VI, Fig. 12.

Diese Art liegt bisher nur in zwei mit Sicherheit zu einander gehörigen Exemplaren vor. Sie ist dem *Balatonites Waageni* nahe verwandt, aber doch durch mehrere Merkmale scharf getrennt, so dass an eine Vereinigung nicht zu denken ist. Sie verhält sich in Bezug auf Involution und Stärke der Sculptur zu dem *Waageni*, ähnlich wie dieser zu dem vorher beschriebenen *B. late-umbilicatus*.

Dimensionen:

Gesamtdurchmesser	39,0 mm
Höhen des letzten Umganges in demselben Durchmesser	} 18,5 "
Nabelweite	

Der Quotient aus Gesamtdurchmesser und Nabelweite beträgt also 5; der Quotient der beiden Höhen des letzten Umganges 1,5. Die Umgänge wachsen demnach langsamer an als bei dem *Waageni*, umhüllen einander aber so stark, dass der Nabel ebenso eng wird, wie bei der enggenabelten Varietät des *Waageni*.

Die Sculptur besteht aus Umbilical-, Lateral- und Marginal-Dornen. Die Zahl der Umbilical- und Lateral-Dornen scheint genau übereinzustimmen. Sie sind durch nicht sehr kräftige, gerade verlaufende Rippen verbunden, die dann kräftiger werden und leicht nach vorn geschwungen bis zu den Marginaldornen fortsetzen. Wenig oberhalb der Lateraldornen schiebt sich anscheinend ziemlich regelmässig noch je eine secundäre Rippe ein, die gleichfalls immer in einem Marginalknoten endigt, so dass die Zahl dieser ungefähr doppelt so gross ist, als die der Umbilicalknoten. Dabei erreicht die gesammte Sculptur nicht die Stärke der Verzierungen¹ des *B. late-umbilicatus* oder des *Waageni*. Ihre Tendenz, bei grösserem Alter der Individuen zu obliteriren, ist sehr ausgeprägt und führt hier zu mehr oder weniger vollständigem Verschwinden der lateralen Knotenreihe.

Loben: Nicht bekannt.

Vorkommen und Erhaltungszustand: Zu dieser Art kann ich mit Sicherheit ausser dem abgebildeten Stück nur noch ein etwa zur Hälfte erhaltenes Exemplar rechnen. Doch ist es nicht ausgeschlossen, dass von den im Folgenden als cfr. *Waageni* aufgeführten Bruchstücken gleichfalls einige hierher gehören. Die Stücke sind nicht abgerollt, und wo nicht durch Verwitterung beschädigt, noch mit Schale versehen.

¹ Die beide Stücke sind zum Theil etwas abgewittert. Dennoch lassen sich die angeführten Thatsachen mit Sicherheit feststellen.

Balatonites cfr. **Waageni** Mojs.

1882. v. Mojsisovics, p. 82—83, Taf. 16, Fig. 3—5. Vergl. auch p. 181 dieser Arbeit.

Ausser den beiden eben angeführten Stücken von *B. Rothpletzi* liegen mir von Forno noch eine ganze Reihe von meist kleinen Bruchstücken von *Balatonites* vor, von denen ein Theil wohl jedenfalls zum *Waageni* gehören dürfte. Möglicherweise ist auch der *Rothpletzi*, vielleicht sogar auch noch eine neue Art darunter vertreten.

Familie: Arcestidae.**Gattung: Arcestes** SUESS emend. Mojs.**Arcestes** sp. — Taf. VII, Fig. 1.

? *Arcestes Böckhi* Mojs. bei v. Mojsisovics 1882, p. 157.

Das Münchener Museum besitzt etwa 10 grössere und kleinere Exemplare eines *Arcestes* von Forno, wohl desselben, den v. Mojsisovics mit Vorbehalt zu *Arcestes Böckhi* stellte. Auch hier ist der Erhaltungszustand der mir vorliegenden Exemplare viel zu ungünstig, als dass an eine Bestimmung zu denken wäre. Der äusseren Gestalt nach ist der *Arcestes* von Forno nicht unwesentlich dicker als der von der Marmolata und daher kaum ohne weiteres mit diesem zu vereinigen.

Vorkommen: Im weissen Kalk von Forno di Fiemme. Fast nur Schalenexemplare, die sich aber nur schwer aus dem Gestein herauslösen lassen.

Familie: Pinacoceratidae.**Gattung: Longobardites** Mojs.**Longobardites** (?) **avisianus** nov. sp. — Taf. VII, Fig. 3.

Ein beschaltes Exemplar, dessen Erhaltungszustand leider die Loben nicht zu erkennen gestattet und so die generische Bestimmung unsicher macht. Die Zugehörigkeit zu der nahe verwandten Gattung *Beneckeia* Mojs. ist nicht ausgeschlossen. Von den übrigen *Longobardites*- und *Beneckeia*-Species unterscheidet sich unsere Form dadurch, dass die Flanken nicht direct in eine scharfe Schneide verlaufen, sondern an zwei deutlichen, wenn auch stark gerundeten Kanten umbiegen, um erst dann die Schneide zu bilden. Am nächsten kommt in dieser Beziehung der *L. Zsigmondyi* (vergl. v. Mojsisovics, Taf. 52, Fig. 4). Doch ist dieser nicht so dick wie der *avisianus* und hat die grösste Dicke der Umgänge, nach der Abbildung zu urtheilen, etwas vom Nabel entfernt, während sie bei dem *avisianus* unmittelbar neben dem Nabel liegt. Der cfr. *Zsigmondyi*, den v. Mojsisovics von Forno aufführt, ist noch viel schmaler und besitzt eine erheblich schärfere Schneide. Auch der *breguzzanus* hat die grösste Dicke erst in einiger Entfernung vom Nabel. Es scheint mir deshalb zweifellos zu sein, dass die mir vorliegende Form von Forno wirklich eine neue Art repräsentirt. Anwachsstreifen sind nicht erkennbar. Der Nabel ist sehr eng.

Vorkommen: Ein Schalenexemplar zusammen mit *Ptychites noricus* im Latemarkalk von Forno di Fiemme.

Longobardites indet. ex. aff. **L. Zsigmondyi** БОЕЧКН.

1882. v. MOJSISOVICS. p. 186. Taf. 52, Fig. 3.

Hinsichtlich dieser Form verweise ich auf die vortreffliche Beschreibung und Abbildung von MOJSISOVICS. Auch ich glaube, dass sie einer neuen Species angehört. Ihre Unterschiede gegenüber dem *L. avisianus* wurden bereits besprochen.

Gattung: Megaphyllites MOJS.**Megaphyllites obolus** MOJS.

1882. v. MOJSISOVICS. p. 192.

v. MOJSISOVICS erwähnt von dieser Species 4 Exemplare von Forno. Ich kann dem auf p. 190 dieser Arbeit Gesagten nichts hinzufügen.

Gattung: Hungarites MOJS.**Hungarites Emiliae** MOJS.

1882. v. MOJSISOVICS. p. 223. Taf. 8, Fig. 8.

Mir liegt nur das von Herrn Oberbergrath v. MOJSISOVICS freundlichst zur Verfügung gestellte einzige Original Exemplar vor. Ich kann der vortrefflichen Beschreibung nichts hinzufügen.

Gattung: Ptychites MOJS.**Ptychites noricus** MOJS.

1882. E. v. MOJSISOVICS. p. 253—259, Taf. 64, Fig. 5—6.

Auch von dieser Form liegt mir nur wenig Material vor. Der durchaus zutreffenden Beschreibung v. MOJSISOVICS' wüsste ich nichts hinzuzufügen, als dass ich an einigen Stücken Spuren der Epidermiden beobachtete.

Belemnitidae.**Gattung: Atractites** GÜMBEL emend. MOJS.**Atractites** sp.

Ausser den vorher beschriebenen Bruchstücken von *Orthoceras* liegen mir einige kleine Fragmente vor, deren Natur zweifelhaft ist. Möglicherweise gehören sie zu einer *Atractites*-Art von rundem Querschnitt, möglicherweise aber auch zu *Orthoceras*. Mit etwas grösserer Sicherheit rechne ich nur 3 kleine stark abgeplattete, gekammerte Fragmente zu *Atractites*.

Anhang.

Nach dem Abschlusse dieser Arbeit¹ erschien eine Reihe von Abhandlungen, die sich zum Theil mit verwandten Fragen beschäftigen, zum Theil sogar dieselben Probleme behandeln. Es sind das vor allen Dingen

„Coral in the Dolomites of South Tyrol“ von Miss MARIA M. OGLIVIE. (Geological Magazine, January and February 1894).

„Alpine und ausseralpine Trias“ von S. VON WÖHRMANN. (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1894. Bd. II.)

„Zur neueren Literatur der alpinen Trias“ von A. BITTNER. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien. 1894). und

„Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weissen Riffkalken Südtirols“ von E. KITTL. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. zu Wien. 1894).

Ich halte es für richtig, wenigstens diejenigen Theile dieser Arbeiten, welche für die vorliegenden Untersuchungen unmittelbar in Betracht kommen, kurz zu besprechen.

Miss OGLIVIE weist nach (p. 14—18), dass das riffähnliche Aussehen mancher Dolomitberge lediglich durch tektonische Vorgänge hervorgebracht ist (z. B. Sasso di Beccìè). Sie vertritt die Anschauung, dass nicht die mächtigen Dolomit- und Kalkmassen des Schlern, der Marmolata, des Langkofel und der anderen landschaftlich hervortretenden und bekannten Berge, sondern die unbedeutenden, nur selten 50 m Mächtigkeit erreichenden, linsenförmigen Cipitkalk-Bänke und -Blöcke als Korallenbildungen aufzufassen sind (p. 2 und 7). Diese aber gehören, wie sie treffend beweist, nicht etwa dem von der DARWIN'schen Korallenrifftheorie vorausgesetzten Riffotypus an, sondern entsprechen den bekannten von MURRAY, GUPPY, SEMPER, REIN und anderen aufgefundenen und beschriebenen flachen Korallenbildungen der Caraibischen See, des Salomon-Archipels und anderer Gebiete. „The Coral-blocks and lenticular „Cipit Limestones“ were members of a submarine barrierridge, and never were strand-reefs“ (p. 21). Die Verfasserin ist der Meinung, dass die Basis der Lommeli-Kalke und -Dolomite tiefer lag als die des nördlichen vulkanischen Districtes und zeigt, dass eben in diesem durch die Anhäufung der Eruptivmassen die submarinen Rücken gebildet wurden, die den Cipit-Korallenbauten als Unterlage dienten.

¹ Das palaeontologische Manuscript wurde im September 1893, das geologische im Februar 1894 abgeschlossen und dem Herausgeber bezw. Verleger übersandt.

Die angeführten Resultate stimmen im Grossen und Ganzen mit den auf dieselben Fragen bezüglichen Schlussfolgerungen des geologischen Theiles der voranstehenden Arbeit überein, was mir um so erfreulicher ist, da die Gesichtspunkte, von denen die Verfasserin ausgeht, und die Art ihrer Beweisführung vollständig von den meinigen abweichen.

v. WÖHRMANN, dem J. BÖHM's und meine palaeontologischen Resultate, sowie meine vorläufige Mittheilung über die Marmolata (SALOMON 1893) bekannt waren, stützt sich bei seiner Parallelisirung der alpinen und ausseralpiner Trias-Schichten einerseits auf die von ihm als allgemein angesehenen Niveauveränderungen in der europäischen Trias, andererseits auf die Vergleichung der Faunen. Er kommt in Hinsicht auf den Lommeli-Horizont, wesentlich auch auf Grund des in der vorstehenden Arbeit nachgewiesenen Vorkommens deutscher Muschelkalkfossilien im Marmolatakalk, zu dem Resultat, dass die Lommeli-Schichten mit dem deutschen oberen Muschelkalk zu parallelisiren sind. Wenn wir also in dieser Beziehung vollständig übereinstimmen, so bestehen doch hinsichtlich des Facieswechsels und anderer Punkte nicht unwesentliche Abweichungen, die ich hier nicht ausführlich discutiren kann, und derentwegen ich auf die werthvolle und interessante Arbeit verweisen muss.

Von A. BITTNER's ausführlicher Abhandlung brauche ich hier nur zu constatiren, dass auch dieser Forscher aus theoretischen Gründen in seiner Tabelle (auf p. 378) das ganze alpine Schichtensystem zwischen den Werfener und den Raibler Schichten mit dem gesammten deutschen Muschelkalk parallelisirt, wobei er, wie bekannt, die Buchensteiner Schichten mit dem in der vorliegenden Arbeit als „Lommeli-Schichten“ bezeichneten Horizonte als „ladinische Stufe oder Gruppe“ zusammenfasst.

Eingehender muss ich mich mit der KITTL'schen Arbeit beschäftigen. Herr Dr. KITTL ist, wie bekannt, seit geraumer Zeit mit der Publication einer Monographie der Cassianer Gastropoden beschäftigt. Der letzte Theil dieser Abhandlung erschien indessen bisher noch nicht im Druck. Wenn trotzdem in der citirten Arbeit „die Cassianer Arbeit als die ältere betrachtet“ und citirt wird, so geschieht das mit dem Hinweise darauf (Fussnote auf p. 99), dass das Manuscript des Schlusstheiles dieser Abhandlung bereits der Redaction der zur Veröffentlichung bestimmten „Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums“ übergeben sei. Seitenzahlen können infolgedessen bei den hierauf bezüglichen Citaten nicht gegeben werden. — Ich halte es für richtig, dieses ganz ungewöhnliche Verfahren durch Mittheilung einiger von Herrn Dr. KITTL nicht bekannt gemachter Thatsachen noch deutlicher zu erklären. Ich hatte bereits im Jahre 1891 die monographische Bearbeitung der gesammten fossilen Lebewelt der Marmolata begonnen und wandte mich deshalb an Herrn Dr. KITTL als Custoden des k. k. naturhistorischen Hofmuseums mit der Bitte um Ueberlassung des Marmolata-Materials zum Zwecke einer monographischen Bearbeitung. Die Bitte wurde indessen abschlägig beschieden, da sich Herr Dr. KITTL das Gastropoden-Material selbst zur Bearbeitung reservirt hätte; und nur die wenigen von BITTNER bereits beschriebenen Brachiopoden wurden mir Dank der liebenswürdigen Vermittlung Herrn Dr. A. BITTNER's übersandt. Demungeachtet fuhr ich natürlich fort, das mir zur Verfügung stehende Material des Münchener Museums zu untersuchen, das in Hinsicht auf Gastropoden überdies, wie aus der nachfolgenden Arbeit meines Freundes, Herrn Dr. J. BÖHM ersichtlich ist, das Wiener Material an Reichhaltigkeit bedeutend übertrifft. Leider wurde ich durch persönliche Verhältnisse daran verhindert, die Bearbeitung durchzuführen und sah mich genöthigt gerade die Gastropoden einem anderen Forscher abzutreten. Unter allen Umständen würde ich mich nun an Herrn Dr. KITTL gewandt haben. Infolge der geschilderten Vorgeschichte aber zog ich es vor das von mir präparirte Münchener Material

im Einverständniß mit Herrn Prof. v. ZITTEL meinem in München arbeitenden Freunde, Dr. JOHANNES BÖHM, zu überlassen. Bald darauf publicirte ich eine vorläufige Mittheilung (Verh. d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1893, p. 89) „Ueber den geologischen Bau und die Fossilien der Marmolata“, theilte darin einige Resultate meiner geologischen Aufnahmen und palaeontologischen Untersuchungen mit und zeigte die Abtretung des Gastropodenmaterials an J. BÖHM an. Diese Mittheilung, über die sich Herr Dr. KITTL auch brieflich beschwerte¹, dürfte der Grund sein, der Herrn Dr. KITTL dazu veranlasste, das ihm zur Verfügung stehende Gastropodenmaterial von der Marmolata mit aner kennenswerther und bemerkenswerther Geschwindigkeit zu untersuchen und zu publiciren, bevor er noch die schon im Jahre 1891 begonnene Publication der Cassianer Gastropoden zu Ende führte. Er beschränkte sich aber nicht nur auf die Publication der Gastropoden, sondern brachte auch in die Einleitung seiner Arbeit noch möglichst viele Mittheilungen über andere Thiergruppen, stratigraphische und sogar geologische Verhältnisse hinein, obwohl er sich nicht der Mühe unterzogen hatte die Geologie der Marmolata an Ort und Stelle zu untersuchen. — Soviel über die Vorgeschichte der KITTL'schen Arbeit.

Mit dem palaeontologischen Theile der mit schönen Tafeln ausgestatteten Abhandlung beschäftigt sich die nachfolgende Arbeit J. BÖHM's ausführlich. Ich gehe daher nur auf diejenigen Punkte ein, die für meine Untersuchungen in Betracht kommen.

KITTL beschreibt 117 Marmolata-Gastropoden² und findet, dass von diesen 15 mit Formen des alpinen Muschelkalkes, 38 mit Formen von Esino, 64 mit Arten von St. Cassian übereinstimmen oder nahe verwandt sind. Daraus schliesst er, im Gegensatz zu meinen Resultaten auf p. 59—60, dass weder der Esinokalk noch die Cassianer Schichten mit dem Marmolatakalk zu parallelisiren seien, während er hinsichtlich der 15 Formen des alpinen Muschelkalkes ganz richtig hervorhebt, dass die relativ geringe Ziffer keine Bedeutung besitzt, weil „die alpinen Muschelkalk-Gastropoden noch nahezu unbekannt sind.“ Er legt infolgedessen der Beobachtung „einzelner Formen, die auftreten oder fehlen, sowie namentlich der wenigen anscheinenden (sic!) Mutationsreihen mehr Gewicht bei, als man das sonst wagen würde.“ Von den „diesbezüglichen auffallenden Thatsachen“ hebt er drei hervor:

1) „Das Erscheinen von *Undularia scalata* und *transitoria*, charakteristischen Formen des deutschen Muschelkalkes“ im Marmolatakalk.

2) „Das Vorhandensein anscheinender stetiger Mutationsreihen bei *Trachynerita*, *Marmolatella*, *Spirostylus*, *Purpuroidea*, *Angularia* etc.“

3) „Die Ersetzung vieler in den Faunen von Esino und St. Cassian erscheinender Formen durch ähnliche, aber eben verschiedene in den Marmolatakalken.“

Daraus folgert KITTL: „So ergeben sich denn die Marmolatakalken als ein faunistisches Mittelglied zwischen dem alpinen Muschelkalk und den Wengener (und Cassianer) Schichten. Es würden, soweit es bis heute bekannt ist, aufeinander von unten nach oben folgen: 1) Oberer Muschelkalk, 2) Buchensteiner Schichten, 3) Marmolatakalk, 4) Wengener Schichten, 5) Cassianer Schichten (mit beschränkter Verbreitung), 6) Raibler Schichten.“

¹ Weshalb, verstehe ich nicht recht, da mir ja doch wohl dasselbe Recht der Verweigerung von Material zukam, von dem Herr Dr. KITTL mir gegenüber Gebrauch gemacht hatte.

² J. BÖHM führt ungefähr 170 an.

„Ich vermute, dass 2 und 3 zusammen eine faunistische Einheit bilden, welche durch eine Reihe von charakteristischen Gattungen und Arten ausgezeichnet ist.“

Gehen wir auf die angeführten Beobachtungen und Folgerungen näher ein, so will ich hinsichtlich der geringen Ziffer von übereinstimmenden Formen des alpinen Muschelkalkes gern zugeben, dass sie eine besondere Interpretation verdient. Man wird nämlich, da die Gastropoden des alpinen Muschelkalkes so gut wie gar nicht bekannt sind, 15 Uebereinstimmungen unter 117 Formen von der Marmolata als eine so grosse Zahl ansehen müssen, dass man nur eine sehr geringe Altersverschiedenheit zwischen den beiden Faunen annehmen kann. Das stimmt aber vollständig mit meiner Schlussfolgerung (8 auf p. 59) überein.

Was die Aequivalenz des Esinokalkes betrifft, so theilt mir Herr Dr. J. BÖHM schon jetzt mit, dass ausser den von KITTL angeführten übereinstimmenden Formen auch noch die folgenden 4 Arten der Marmolata und Esino gemeinsam sind: *Hologyra Stoppanii* J. BÖHM, *Delphinulopsis binodosa* MNSTR., *Neritaria Comensis* HOERN. (synonym mit *Protonerita calcitica* KITTL), *Platychilina Cainalloi* (syn. *Delphinulopsis veruelensis* KITTL). Wenn sich auch dadurch die Summe der übereinstimmenden und nahe verwandten Formen nur auf 39 erhöht, so muss doch auf der anderen Seite berücksichtigt werden, dass KITTL selbst wiederholt erklärt hat, dass Identificirungen mit Esinoformen bei dem heutigen Stande unserer Kenntniss der Esino-Fauna fast stets nur dann möglich sind, wenn man übereinstimmendes Material von Esino besitzt, nicht aber auf Grund der STOPPANT'schen Abbildungen und Beschreibungen. So sagt er (Annalen k. k. naturh. Hofmuseums Bd. VI, 1891, p. 3): „Bevor also eine Revision oder Correctur der Gastropodenfauna von Esino nicht durchgeführt ist, kann man die Formen von Esino nur mit grosser Vorsicht zum Vergleiche heranziehen. Ich habe darauf mit Rücksicht auf die genannten Verhältnisse meist verzichtet.“ Auch in der Marmolata-Arbeit selbst sagt er (Absatz 4, p. 181): „Ich war bei der Fauna von Esino wegen der bekannten Nothwendigkeit einer Revision mit Identificirungen sehr zurückhaltend.“ Und Herr Dr. JOH. BÖHM schreibt mir: „Ueberhaupt ist die Identificirung mit Formen von Esino durch STOPPANT's Figuren nur ganz selten möglich, obwohl das hiesige (Münchener) Material auf grössere Gemeinsamkeit hindeutet, als sich bis jetzt sagen lässt.“ Unter diesen Verhältnissen, die übrigens auch für die von mir untersuchten Thiergruppen und die Flora von Esino Geltung haben, und bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss der Esinofauna, wird wohl jeder unbefangene Beobachter die Zahl von 38 Uebereinstimmungen, bezw. ganz nahen Verwandtschaften, unter 117 Formen für sehr gross, ja für beweisend und die beiden Niveaus für ungefähr äquivalent halten, so wie ich das im Gegensatz zu KITTL auf p. 56 und 59 dieser Arbeit ausgesprochen habe.

Was die von KITTL hervorgehobene Ersetzung „vieler in den Faunen von Esino und St. Cassian erscheinender Formen durch ähnliche, aber eben verschiedene Formen“ betrifft, so ist das ohne weiteres erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Cassianer Fauna in einem schlammigen, Mergel absetzenden Meerestheile, die Faunen von Esino und der Marmolata aber auf einem sedimentfreien, reinen Meeresgrunde, innerhalb der mächtigen Diploporenanhäufungen, also in einer vollständig verschiedenen Facies lebten. St. Cassian auf der einen, Esino, die Marmolata und Latemar auf der anderen Seite, waren heteropische Gebiete. Aber auch zwischen Esino und der Marmolata bestand eine tiefgreifende Verschiedenheit der physikalischen Lebensbedingungen. Die Marmolata und das Latemargebirge, deren Faunen vollständig übereinstimmen, liegen inmitten der vulkanischen Herde des Avisiothales, während die Esino-Fauna weit von diesen entfernt innerhalb eines vollständig normalen Meeres lebte. Die Ablagerungen von Esino

gehören also einer Meeresprovinz von anderen physikalischen Bedingungen an; und man kann sich nicht darüber wundern, dass die Organismen sich diesen anzupassen suchten und daher wenigstens zu einem Theile auch innere Organisations- und äussere Form-Veränderungen erlitten. — Hinsichtlich des Vorhandenseins „anscheinender Mutationsreihen“ und ihrer Benützung zu stratigraphischen Folgerungen sollte doch gerade jetzt der vollständige Umsturz der auf diese Basis gestützten Gliederung der Hallstädter Kalke zur Warnung dienen. Und KITTL hätte daher wohl besser gethan, „unter diesen Verhältnissen „nicht“ einzelnen Formen, die auftreten oder fehlen, sowie namentlich den wenigen anscheinenden (sic!) Mutationsreihen mehr Gewicht beizulegen, als man das sonst wagen würde.“ Ich für meine Person stehe mit vielen anderen Forschern auf dem Standpunkt, dass man Mutationsreihen erst **nach** genauer Kenntniss der stratigraphischen Reihenfolge construiren darf, nicht aber ihre immer mehr oder weniger hypothetische Construction zu einer noch hypothetischeren Construction von Schicht-Reihenfolgen verwenden kann.

Auf Grund der geschilderten Ueberlegungen bin ich also genöthigt, die KITTL'schen Ziffern ganz anders zu deuten, als das KITTL selbst gethan hat, und bleibe nach wie vor bei meinen auf p. 59 dieser Arbeit ausgesprochenen Schlussfolgerungen, dass der Esinokalk und die Wengener-Cassianer Schichten dem Marmolatakalk wenigstens ungefähr äquivalent sind. Für diesen letzteren Schichtcomplex liefert mir sogar gerade die in ihrem palaeontologischen Theile anscheinend recht zuverlässige KITTL'sche Arbeit mit ihrer enorm grossen Zahl von Uebereinstimmungen und nahen Verwandtschaften (64 von 117 Formen bei ganz verschiedener Facies) einen noch schlagenderen Beweis, als ihn mir mein eigenes Material gegeben hatte.

Auch die beiden aus dem oberen Muschelkalk bekannten Marmolata-Gastropoden KITTL's reihen sich trefflich den übrigen Thatsachen an, die ich zum Beweise für meine Parallelisirung der Lommeli-Schichten mit dem oberen deutschen Muschelkalk aufgeführt habe.

Ich komme nun zu einem zweiten Punkte der KITTL'schen Arbeit, nämlich der Behauptung, dass der Marmolatakalk dem Alter nach zwischen Buchensteiner und Wengener Schichten einzureihen sei, mit diesen ersteren aber „zusammen eine faunistische Einheit bilde, welche durch eine Reihe von charakteristischen Gattungen und Arten ausgezeichnet ist.“ Die Begründung dieser Ansicht wird in der Einleitung der Arbeit gegeben. KITTL hebt mit Recht hervor, dass ich die von MOJSISOVICS für Wengener Schichten gehaltene Kieselkalke unter dem Marmolatakalk als „Buchensteiner Schichten“ bezeichnet habe (SALOMON 1893). Er fügt hinzu: „Es scheinen aber diese Angaben nur auf petrographische Momente, nicht aber auf Fossilfunde gestützt zu sein; aber selbst wenn das Letztere doch der Fall wäre, so ist nicht einzusehen, warum man die Marmolatakalk nicht sollte mit den kieseligen Buchensteiner Kalken anstatt mit den Wengener Schichten zusammenziehen können. Man kann wohl die Zulässigkeit des letzteren Vorganges in Betracht ziehen und werden da wohl palaeontologische Gründe ausschlaggebend sein müssen“ (l. c. p. 106). Es ist unnöthig, die auf p. 15—18 der vorliegenden Arbeit gegebene Begründung meiner Identificirung der Kieselkalke des Marmolatabietes mit den Buchensteiner Schichten ausführlich zu wiederholen, Ich hebe nur hervor, dass die Fauna der Buchensteiner Schichten so Arten-arm und an so wenigen Stellen erhalten ist, dass ihre Bestimmung überhaupt nur sehr selten auf Grund palaeontologischer Funde hin gemacht wurde. Die meisten in ihnen aufgefundenen Fossilien finden sich auch in älteren oder jüngeren Horizonten. Gerade an ihrer typischen Localität, dem Buchenstein, sind sie fast fossilleer; und ihre Identificirung mit den relativ fossilreichen Schichten der Puffer Schlucht fand auf Grund der petrographischen Uebereinstimmung statt.

Daher wird auch heutzutage von den meisten Forschern, die sich mit alpiner Trias beschäftigen, die Creirung einer besonderen palaeontologischen Zone (Zone des *Trachyceras Reitzi*) für die Buchensteiner Schichten durch MOJSISOVICS für eine sehr unglückliche gehalten. Das *Trachyceras Reitzi* wird, wie auch KITTL weiss (vergl. l. c. p. 105, Note 9), „nur von 4 Localitäten überhaupt in zusammen 12 Exemplaren citirt; es entfallen auf Südtirol nur 2 Localitäten.“ KITTL selbst fügt hinzu: „Ob *Tr. Reitzi* unter diesen Umständen als verlässliches Leitfossil gelten kann, ist wohl zweifelhaft.“ Und doch sind KITTL's „palaeontologische Gründe“ für die Vereinigung der Marmolatakalke mit den Buchensteiner Schichten zu „einer faunistischen Einheit“ nichts anderes und einzig und allein der Fund eines *Trachyceras Reitzi* im Marmolatakalk. Unter seinen 117 Gastropoden ist, wie ja freilich auch nicht anders möglich, nicht ein einziger aus den Buchensteiner Schichten bekannt. Von den 35 von ihm bestimmten Cephalopoden aber sind ausser dem *Tr. Reitzi* noch 5 Arten auch in Buchensteiner Schichten gefunden worden. Es sind das „*Sageceras Haidingeri* HAUER, *Megaphyllites obolus* MOJS., *Monophyllites sphaerophyllus* HAUER, *Sturia Sansovinii* MOJS. und *Atractites Böckhi* MOJS.“ Alle diese Formen, die ich hier mit den KITTL'schen, z. Th. von den meinigen abweichenden¹ Bestimmungen aufgeführt habe, sind in der KITTL'schen Liste mit 2 Sternen bezeichnet; und auf p. 107 (l. c.) wird gesagt, dass alle so gekennzeichneten Arten „für die Altersbestimmung ungeeignet sind, weil dieselben theils erwiesenermassen persistent sind, theils aber langsam permutirenden Reihen angehören.“ Wo bleibt da also die palaeontologische Begründung der Behauptung? Ist es nur der Wunsch, „die Entwicklung der Cephalopodenfaunen in der südalpinen Trias ein Bild grösserer Stetigkeit aufweisen“ zu sehen? (KITTL l. c. p. 108). Oder ist es das von mir (1893, p. 90) constatirte Factum, dass die gesammte Marmolata-Flora und -Fauna „ausser zahlreichen neuen Formen eine Reihe von charakteristischen Arten des Muschelkalkes, vermischt mit typischen Formen von St. Cassian und Esino“ enthält? — In der That sagt ja KITTL (p. 102): „Was nun SALOMON's palaeontologischen Befund betrifft, so gelangte ich durch die Untersuchung der Gastropoden zu einem anscheinend ähnlichen Resultate. Es handelt sich nur darum, die Thatsachen möglichst richtig zu interpretiren.“ Das ist nun in der That ein berechtigtes Ziel, das auch ich bei meinen Untersuchungen zu erreichen strebte. Mir aber stehen die folgenden Thatsachen zu Gebote.

1) Die Kieselknollenkalke der Marmolata gehen auf allen Seiten und zwar auch im Norden, im Buchenstein selbst, in normale, von allen Forschern, die jene Gegenden besuchten, als typische Buchensteiner Schichten anerkannte Ablagerungen continuirlich über.

2) Die wengen in ihnen aufgefundenen Fossilien widersprechen ihrer Deutung als Buchensteiner Schichten nicht.

3) Der über ihnen folgende Marmolatakalk enthält ausser neuen Arten und Muschelkalkformen nur ganz vereinzelte Buchensteiner Species, aber typische Arten der Wengener-Cassianer Schichten in überraschend grosser Anzahl, nach KITTL selbst unter 117 Gastropoden nicht weniger als 64 Arten, die von St. Cassian bekannt sind oder dort ganz nahe verwandte Arten haben. Ausserdem enthält der Marmolata-Kalk die nie in den Buchensteiner Schichten gefundene *Halobia Lommeli* und zahlreiche andere Bivalven- und Brachiopoden-Arten der Wengener und Cassianer Schichten, die ich, ebenso wie ROTHPLETZ und v. WÖHRMANN (vergl. p. 19 dieser Arbeit) nicht für palaeontologisch verschiedene Horizonte halten kann.

¹ Vergl. den Schluss dieses Anhangs und p. 189, 190, 191, 192 und 196 dieser Arbeit.

4) Nördlich des Fedaiapasses folgen über den von mir als Buchensteiner Schichten angesehenen Kieselknollenkalken statt des Marmolatakalkes typische Wengener Schichten mit *Halobia Lommeli*. Die geologische Untersuchung ergab mir in Uebereinstimmung mit den von Mojsisovics erhaltenen Resultaten, dass die Wengener-Cassianer Schichten nur eine Facies des Marmolatakalkes sind.

Diese Thatsachen bin ich auch nach den KIRTL'schen Ausführungen in derselben Weise zu deuten genöthigt, wie ich es auf p. 59—60 dieser Arbeit gethan habe. Ich hebe daher noch einmal hervor:

1) Die Buchensteiner Schichten liegen unter dem Marmolatakalk.

2) Wenn auch sowohl die Buchensteiner Schichten wie der Marmolatakalk zusammen mit den bisher als „alpiner Muschelkalk“ bezeichneten Zonen der *Ceratites binodosus* und *trinodosus* den gesammten deutschen Muschelkalk und vielleicht auch noch den untersten Theil der Lettenkohle vertreten, so liegen doch bisher weder palaeontologische noch geologische oder gar petrographische Gründe vor, die für eine Zusammenfassung des Marmolatakalkes mit den Buchensteiner Schichten zu einer „faunistischen Einheit“ sprechen würden. — Der Marmolatakalk ist dem Esinokalk und den Wengener-Cassianer Schichten wenigstens ungefähr äquivalent. Die Buchensteiner Schichten aber entsprechen wahrscheinlich dem obersten Theile des sogenannten „oberen alpinen Muschelkalkes“ der Nordalpen (vergl. p. 60 dieser Arbeit). — Die Muschelkalkfossilien des Marmolatakalkes beweisen, soweit sie aus dem älteren, „alpinen Muschelkalk“ stammen, nur, dass keine langen Zeiträume zwischen der Ablagerung der *trinodosus*-Zone und der Lommeli-Schichten verflossen sind, dass also die Buchensteiner Schichten in einem relativ kurzen Zeitabschnitte zur Ablagerung gelangten. Gern aber will auch ich jedem im Gegensatz zu KIRTL zugeben, dass die Fauna der Buchensteiner Schichten, wenn sie besser bekannt wäre, jedenfalls eine vollständige Mischung von Formen der *trinodosus*-Zone mit solchen der Lommeli-Schichten, nicht aber eine „durch eine Reihe von charakteristischen Gattungen und Arten ausgezeichnete faunistische Einheit“ repräsentiren würde.

Das sind die wesentlichsten Punkte, in denen ich mich der KIRTL'schen Arbeit gegenüber vertheidigen zu müssen geglaubt habe. Es bleiben mir nur noch wenige Einzelheiten zu besprechen übrig.

Der auch von mir nach dem Vorgang anderer Forscher als „Forno di Fiemme“ bezeichnete Fundort von Fossilien im Latemarkalk ist, wie KIRTL hervorhebt, richtiger als „Mezzovalle“ zu bezeichnen.

Die KIRTL'schen Cephalopodenbestimmungen sind auf der folgenden Seite besprochen. — Die von KIRTL angeführten seltenen „Spongienharttheile“ (Fussnote auf p. 100) habe ich nicht zu sehen bekommen. — Hinsichtlich der Parallelisirung des Latemarkalkes mit dem Marmolata-Kalke kam ich, wie aus p. 58—59 ersichtlich, zu demselben Resultat, wie KIRTL auf Grund seines ungleich reicheren Materiales.

Auf p. 109 sagt KIRTL: „Das mehrfach angeführte Argument eines bathrologisch tiefen Characters der Marmolata-Fauna will mir nicht einleuchten.“ Ich habe damit in meiner Mittheilung (1893), in der ich es sonst vermied, auf die Korallenriff-Frage einzugehen, kurz darauf hinweisen wollen, dass der Character der Marmolata-Fauna jedenfalls nicht mit der von der Korallenrifftheorie für das Lommeli-Meer vorausgesetzten äusserst geringen Tiefe vereinbar ist. Diese Anschauung ist denn auch auf p. 44 dieser Arbeit wenigstens flüchtig begründet worden. Auf einem Missverständniss beruht es aber, wenn KIRTL (p. 106) angibt, dass ich gleichsam als Rechtfertigung „für meine Parallelisirung der Wengener Schichten mit dem Marmolatakalk“ auf „das angeblich bathrologisch tiefe Niveau“ hingewiesen hätte.

Auf p. 109 gibt KIRTL an, dass er sich der Ansicht, „den Marmolata-Kalken sei der Riffcharacter abzusprechen, im Allgemeinen nicht anschliessen kann.“ Ich vermag dieser ohne persönlichen Besuch der

Localität und ohne Begründung ausgesprochenen Anschauung keinen Werth beizulegen und verweise in dieser Beziehung auf den geologischen Theil meiner Arbeit.

KITTL führt (p. 103—104) 29¹ Cephalopoden von der Marmolata, 11¹ von Mezzovalle (Forno di Fiemme) an. Von diesen Formen war ein grosser Theil schon von MOJSISOVICS für die beiden Localitäten bekannt gemacht worden, ein anderer Theil ist in der vorliegenden Arbeit beschrieben und abgebildet worden. Sicher neu sind für die Marmolata:

Dinarites avisianus MOJS. (mit var. *Dölteri*)
Ceratites cfr. *brembanus* MOJS.
Trachyceras Reitzi MOJS.
Pinacoceras cfr. *Damesi* MOJS.
Norites subcarinatus v. HAUER

Ptychites angusto-umbilicatus BÖCKH
Ptychites n. f. (cfr. *gibbus* MOJS.)
Pleuonautilus aff. *esinensis* MOJS.
Hungarites n. f. II (aff. *H. sagorensis* u. *H. Pradoi*).

Die nicht näher bestimmten und ungenau oder gar nicht beschriebenen *Dinarites* cfr. *Eduardi* MOJS., *Balatonites* (?) f. ind., *Celtites* n. f. (aff. *C. epolensis*), „*Procladiscites* oder *Cladiscites* n. f.“, „*Hungarites* n. f. I (Sculptur wie *Bal. ? Waageni*, aber enger genabelt)“, *Gymmites* cfr. *Ecki*, *Nautilus* f. ind., *Pleuonautilus* cfr. *Pichleri* dürften zum grössten Theil mit in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Species zusammenfallen.

Für den Latemarkalk sind neu:

Hungarites n. f. II (aff. *H. sagorensis* u. *H. Pradoi*)
Ptychites cfr. *striatoplicatus* v. HAUER.
Ptychites n. f. (cfr. *noricus*).

Hinsichtlich der KITTL'schen Bestimmungen habe ich folgende Bemerkungen zu machen:

KITTL hebt mit Recht die merkwürdige Habitus-Uebereinstimmung von *Balatonites Waageni* und manchen *Hungarites*-Arten hervor und versieht daher den Genusnamen des ersteren mit einem Fragezeichen. Dasselbe Fragezeichen würden ganz gut auch die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen *Balatonites late-umbilicatus* und *Rothpletzi* verdienen. Doch müsste man zur Entscheidung ihrer Genuszugehörigkeit gutes Vergleichsmaterial von *Hungarites* zur Verfügung haben.

Celtites n. f. (aff. *C. epolensis* MOJS.) bei KITTL scheint mit meinem *C. evolutus* übereinzustimmen (vergl. p. 186). Die Bestimmung der Marmolata- und Latemar-Arcesten als *A. Böckhi* MOJS. ist bei KITTL ebensowenig gerechtfertigt wie bei MOJSISOVICS (vergl. p. 187 u. 200).

„*Procladiscites* oder *Cladiscites* n. f.“ bei KITTL dürfte mit *Procladiscites* (?) cfr. *Meneghinianus* TOMM. sp. (vergl. p. 188) zusammenfallen. KITTL kannte aber die in der alpinen Trias-Literatur oft angeführte TOMMASI'sche Arbeit gar nicht; denn er citirt weder die eben angeführte Form noch den *Arcestes Taramcllianus* TOMM.

Ob die von MOJSISOVICS als *Longobardites* cfr. *Zsyzymdyi* bezeichneten und die von KITTL als

¹ Die Zahlen sind nicht 31, bezw. 12, da, wie ich im palaeontologischen Theile der vorliegenden Arbeit nachgewiesen habe, *Dinarites Dölteri* nur eine Varietät von *D. avisianus*, *Pleuonautilus semicostatus* aber mit *Pl. Pichleri* identisch ist.

L. breguzzanus bestimmten Formen von Mezzovalle wirklich zusammenfallen, das wird sich nur auf Grund des Originalmateriales beider Forscher feststellen lassen. Der von mir als *Longobardites* (?) *avisianus* n. sp. beschriebene Cephalopode von derselben Localität (vergl. p. 200) unterscheidet sich, nach MOJSOVICS' Abbildungen zu urtheilen, ganz entschieden sowohl von dem *Zsigmondyi* als dem *breguzzanus*.

Die bei mir (p. 189) als *Sagecceras Walteri* MOJS. aufgeführte und ausführlich beschriebene Form wird von KITTL ohne nähere Begründung als *S. Haidingeri* bezeichnet.

Megaphyllites obolus MOJS. wird von KITTL anscheinend für identisch mit *M. sandalinus* und *oenipontanus* gehalten. Es ist dabei unberücksichtigt geblieben, dass Fr. v. HAUER, wie auf p. 190 dieser Arbeit angegeben ist, schon 1892 den Nachweis führte, dass sich der *obolus* und *sandalinus* auch durch den Verlauf der Steinkernfurchen unterscheiden.

In Bezug auf *Monophyllites wengensis* MOJS. steht KITTL auf demselben Standpunkt wie ich (vergl. p. 191), dass nämlich der „*wengensis*“ von dem „*sphaerophyllus* v. HAUER“ nicht zu unterscheiden ist. Er hat dies noch deutlicher als ich dadurch zum Ausdruck gebracht, dass er die Marmolataform direct als *M. sphaerophyllus* aufführt.

Die von KITTL als „*Hungarites* n. f. I (Sculptur wie *Balatonites*? *Waageni*, aber enger genabelt)“ bezeichnete Species kann möglicherweise mit meinem *Balatonites Waageni*, var. *anguste-umbilicatus* (p. 181) zusammenfallen.

Gymmites cfr. *Ecki* ist wohl sicher die von mir als *Gymmites Ecki* erkannte Form (vergl. p. 191). „*Sturia Sansovinii* MOJS. (mit *St. semiarata* MOJS. und *St. indet.*)“ bei KITTL ist identisch mit *Sturia forojulensis* MOJS. auf p. 192 meiner Arbeit. Ich habe dort begründet, weswegen es wahrscheinlich, aber noch keineswegs sicher ist, dass die *St. Sansovinii* mit der *forojulensis* zusammenfällt.

Pleuromutilus semicostatus und *Pichleri*, die KITTL noch getrennt aufführt, sind, wie ich auf p. 176 u. f. bewiesen habe, identisch.

Atractites Böckhi ist nicht, wie KITTL angibt, neu für die Marmolata, sondern wurde bereits von MOJSOVICS in einem Exemplar von dort aufgeführt (vergl. p. 196 dieser Arbeit).

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

Diplopora, Montlivaltia, Gonicora, Cidaris, Koninckella, Spiriferina.

- Fig. 1—5. **Diplopora porosa** SCHAFFL. sp. (= *Gyroporella multiserialis* GÜMB.) p. 121. — 1) Langes Stück in nat. Gr. mit geschlossenem oberen Ende, angewittert, mit feiner Ringelung. Marmolata-N. — 2a.) Oberer Theil eines Stückes in nat. Gr. Ringelung nur an wenigen Stellen angedeutet. Marmolata-N. — 2b.) Unterer Theil desselben Stückes von aussen; nat. Gr. Zeigt zwei deutliche Einkerbungen. Marmolata-N. — 2c.) Dasselbe Stück von innen. $\frac{3}{1}$. Marmolata-N. — 3a.) Dünnschliff eines Diploporengesteines von Esino. In der Mitte eine aus 5 ungleich hohen Gliedern bestehende Säule. — Esinokalk. — 3b.) Die Säule aus demselben Schliff; $\frac{3}{1}$. Zeigt die wechselnde Zahl der Porenreihen innerhalb der Glieder. Esinokalk. — 4) Kleines Bruchstück aus zwei ungleich langen Gliedern bestehend. Dünnschliff in nat. Gr. aus Esinokalk. — 5) Excentrischer Längsschnitt eines Stückes von der Marmolata-N. $\frac{3}{1}$. Die Kanäle sämmtlich quer geschnitten.
- Fig. 6—8 und 10—12. **Diplopora nodosa** SCHAFFL. (= *Gyroporella infundibuliformis* GÜMB.) p. 125. — Alle Stücke von Marmolata-N. — 6) Aus vier Gliedern bestehendes Säulchen, a) von oben, b) von der Seite. Nat. Gr. — 7) Einzelnes Glied a) von oben, nat. Gr., b) von der Seite, nat. Gr., c) von oben $\frac{3}{1}$. — 8a) Bruchstück, grosses Exemplar, von der Seite, nat. Gr. — 8b) Bruchstück, kleines Exemplar, von der Seite, nat. Gr. — 10) Einzelnes Glied a) von oben, b) von unten, c) von der Seite. Sämmtlich $\frac{2}{1}$. — 11) Einzelnes Glied, a) von oben, b) von der Seite. Sämmtlich $\frac{2}{1}$. — 12) Einzelnes Glied, besonders grosses und steiles Exemplar. a) von oben, b) von der Seite. Nat. Gr.
- Fig. 9. **Diplopora nodosa** SCHAFFL. var. *elliptica* m. — p. 127. — 9a) Kleines Gied in nat. Gr. Marmolata-N. — 9b) Grosses Glied in nat. Gr. Kanäle sehr zahlreich. Marmolata-N.
- Fig. 13—19. **Diplopora herculea** STOPP. sp. (= *Gyroporella aequalis* GÜMB.) — p. 127. — 13) Oberes Ende in nat. Gr. Feine horizontale Ringelung. Marmolata-N. — 14) Querschliff mit scheinbar nach aussen verengten, in Wirklichkeit gleich weiten, aber nicht genau horizontalen Kanälen. Nat. Grösse. Marmolata-N. — 15) Nicht genau medianer Längsschnitt in nat. Gr. Marmolata-N. — 16) Querschliff. $\frac{2}{1}$. Esinokalk. — 17) Medianer, angeschliffener Längsbruch durch ein Keulende. Nat. Gr. Esinokalk. — 18) Stark excentrischer Längsschliff. Nat. Gr. Esinokalk. — 19) Keule aus Esinokalk. Nat. Gr., etwas abgewittert.
- Fig. 20. **Diplopora Guembeli** sp. nov. — p. 129. Marmolata-N. — a) nat. Gr. b) $\frac{3}{1}$, oben aufgebrochen und angeschliffen.
- Fig. 21—27. **Diplopora Beneckeii** sp. nov. — p. 129. Marmolata-N. — 21) Gesteinsstück mit 2 Fragmenten. Nat. Gr. 22a) Fragment in nat. Gr. b) Dasselbe $\frac{3}{1}$. c) angeschliffener Querbruch $\frac{3}{1}$. — 23) Fragment in nat. Gr. — 24) Längsschliff $\frac{3}{1}$. Mit schräg aufsteigenden Kanälchen. — 25) Fragment, grosses Exemplar. Nat. Gr. — 26) Fragment mit unregelmässiger Ringelung. Nat. Gr. — 27) Fragment mit unregelmässigen ringförmigen Anschwellungen. $\frac{2}{1}$.
- Fig. 28—36. **Montlivaltia radiceformis** MÜNSTER. sp. — p. 133. — 28) Grosses Exemplar, a) von der Seite, b) oberer Querschnitt. Nat. Gr. Marmolata-N. — 29) Grosses Exemplar in nat. Gr. von der Seite. Marmolata-N. — 30) Kleines Exemplar in nat. Gr. a) von der Seite, b) unterer Querschnitt, c) Ansicht von oben. Marmolata-N. — 31) Querschnitt mit Septen. $\frac{3}{1}$. Marmolata-N. — 32) Seitenansicht eines grossen Exemplares. Nat. Gr. Marmolata-N. — 33) Längsschliff aus dem in 31 dargestellten Stück. $\frac{3}{1}$. Marmolata-Nords. — 34) Kleines Exemplar. a) Kelch von oben in nat. Gr., b) untere Fläche angeschliffen mit Septen. $\frac{3}{1}$. Marmolata-N. — 35) Sehr kleines Exemplar von der Marmolata-N. a) Untere, b) obere Schliff-Fläche mit Septen. Beide $\frac{3}{1}$. — 36) MÜNSTER's Original (1841, p. 38, Taf. 2, Fig. 23). Unten angeschliffen; $\frac{3}{1}$. Mit Epithek. St. Cassian (Cassianer Schichten).
- Fig. 37. **?Montlivaltia radiceformis** MÜNSTER. sp. — p. 134. Marmolata-N. — a) von der Seite, b) von oben; mit Columella-ähnlicher Erhöhung. Nat. Gr.
- Fig. 38. **Montlivaltia** sp. — p. 135. Marmolata-N. — a) von der Seite; nat. Gr. b) Querschliff $\frac{3}{1}$. Die Septen sind nicht stark genug gezeichnet. c) Längsschliff $\frac{3}{1}$.
- Fig. 39. **Montlivaltia Marmolatae** nov. sp. — p. 135. Marmolata-N. — a) b) c) Seitenansichten von drei Exemplaren in nat. Gr. d) Oberer Querschliff von a) in $\frac{3}{1}$, e) oberer Querschliff von c) in $\frac{3}{1}$.
- Fig. 40. **Montlivaltia** nov. sp. ind. — p. 135. Marmolata-N. — a) c) d) Seitenansichten in nat. Gr. b) Querschnitt von a) in nat. Gr.
- Fig. 41—43. **Montlivaltia Schäferi** nov. sp. — p. 136. Marmolata-N. — 41) Grosses Exemplar. a) von der Seite, b) von oben. Nat. Gr. — 42) Mittleres Exemplar. a) von der Seite. Nat. Gr. b) Querschliff mit Septen. $\frac{3}{1}$. — 43) Mittleres Exemplar; a) von der Seite, b) von oben. — Nat. Grösse.

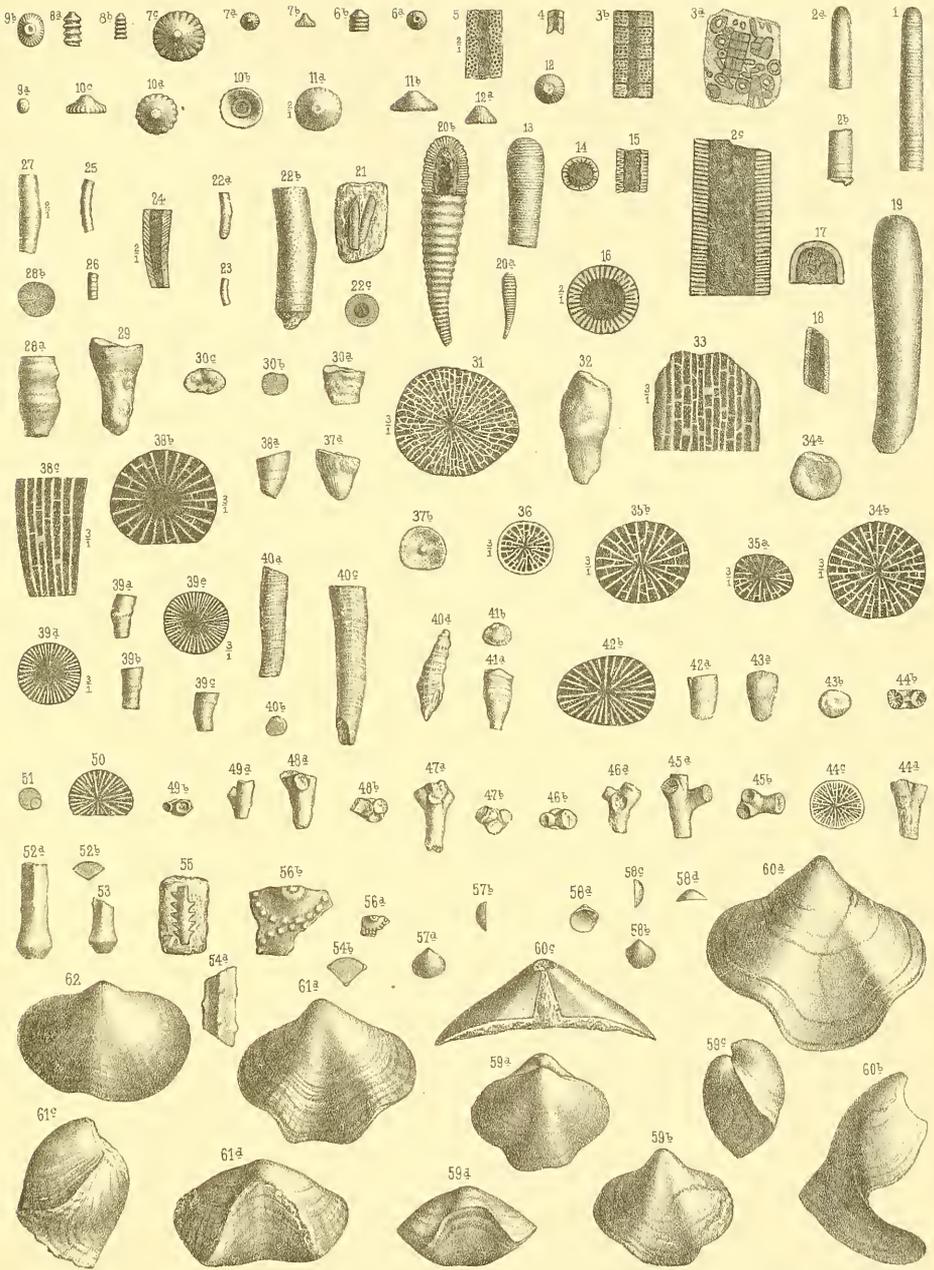
- Fig. 44—51. **Gonicora sublaevis** MÜNST. sp. — p. 136. — 44) Exemplar aus den Cassianer Schichten des Piccolbaches bei St. Cassian; a) von der Seite, nat. Gr.; b) von oben, nat. Gr.; c) von unten; angeschliffen, mit Septen, $\frac{2}{1}$. — 45) MÜNSTER'S Original (1841. p. 33, Taf. 2, Fig. 4) a) von der Seite, b) von oben. Nat. Gr. — 46) Exemplar von der Marmolata-Nords., a) von der Seite, b) von oben. — Nat. Gr. — 47) Exemplar von der Marmolata-N., a) von der Seite, b) von oben. — Nat. Gr. — 48) und 49) wie 46 und 47. Marmolata-N. — 50) Querschnitt mit Septen. $\frac{3}{1}$, Marmolata-N. — 51) Kleines Exemplar von der Marmolata-N. Von oben, nat. Gr. Nur in der kleinen Knospe sind Septen erhalten.
- Fig. 52—54. **Cidaris triserrata** LAUBE. — p. 138. Marmolata-N. — 52) Abgeriebenes Bruchstück, a) Seitenansicht, b) Querschnitt. — Nat. Gr. — 53) Abgeriebenes Bruchstück. Seitenansicht in nat. Gr. — 54) Wohlerhaltenes Bruchstück. a) Seitenansicht, b) Querschnitt. Nat. Gr.
- Fig. 55. **Cidaris** nov. sp. ind. — p. 83. — Aus den Cassianer Schichten des Gipfels zwischen Cima di Rossi und Col di Cuc. Nat. Gr.; auf dem Gestein.
- Fig. 56. **Cidaris** nov. sp. ind. — p. 139. Nordseite der Marmolata. Assel. a) Nat. Gr., b) $\frac{3}{1}$.
- Fig. 57—58. **Koninckella triadica** BITTN. var. **depressa** m. — p. 84. Nordseite der Marmolata. — 57) Grosse Klappe; a) von aussen, nat. Gr., b) von der Seite, nat. Gr. — 58) Isolirtes Exemplar, nat. Gr. a) Von der kleinen Klappe; b) von der grossen Klappe; c) von der Seite; d) vom Stirnrand, wobei die grosse Klappe durch ein Versehen des Zeichners nach oben gestellt wurde.
- Fig. 59—60. **Spiriferina ampla** BITTN. var. **bathycolpus** m. — p. 85. Val di Rosalia. Marmolatakalk. — 59) Kleines Stück; nat. Gr. a) Von der kleinen Klappe; b) von der grossen Klappe; c) von der Seite; d) Stirnansicht. — 60) Isolirte grosse Klappe; nat. Gr. a) Von der grossen Klappe; ist etwas schief. b) Halb von der Seite. c) Schnabelansicht.
- Fig. 61. **Spiriferina ampla** BITTN. var. **radiata** m. — p. 86. Marmolatakalk der Val di Rosalia. — a) Von der grossen Klappe. b) Stirnansicht. c) Von der Seite. — Sämtl. nat. Gr.
- Fig. 62. **Spiriferina ampla** BITTN. Typus. — p. 86. — Partnachsichten des Wendelsteins. Unverdrücktes, asymmetrisches Exemplar. Kleine Klappe in nat. Gr.

Original zu Fig. 54 im Besitze des Strassburger Museums. Alle übrigen im K. bayer. Paläont. Museum zu München.

Sämtliche Stücke sind mit Anwendung des Spiegels, und wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist, in natürlicher Grösse gezeichnet.

Palaeontographica Bd. XLII.

Taf. I



Tafel-Erklärung.

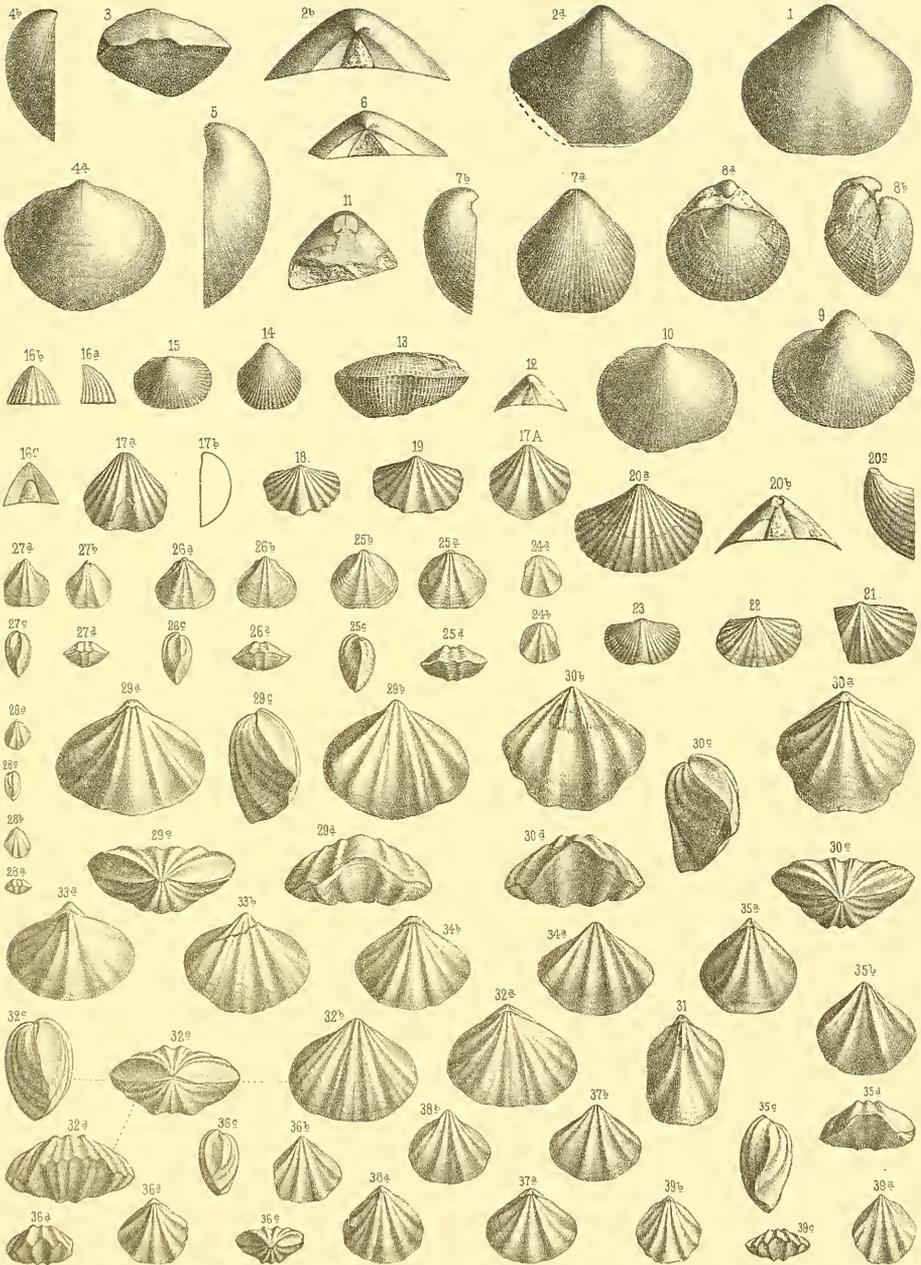
Tafel II.

Spiriferina, Spirigera (Didymospira).

- Fig. 1—6. **Spiriferina (Mentzelia) Bittneri** nov. sp. — p. 86 u. 139. — 1) Grosse Schale mit deutlichem medianen Wulst im Sinus. Marmolalakalk d. Val di Rosalia. — 2) Grosse Schale von der Nords. d. Marmolata. Aussergewöhnlich breit. a) Von aussen. b) Schnabelansicht. — 3) Stirnrandexemplar aus d. Val di Rosalia. — 4) Kleine Klappe. Val di Rosalia. a) Von aussen. b) Von der Seite. — 5) Grosse Klappe aus der Val di Rosalia, von der Seite. — 6) Schnabelansicht eines jungen Exemplares aus der Val di Rosalia. Sehr breite Deltidialspalte.
- Fig. 7—15. **Spiriferina** cfr. **Spitiensis** STOLICZKA. — p. 87. Val di Rosalia. — 7) Grosse Klappe. a) von aussen. b) von der Seite. — 8) Zweiklappiges Exemplar. Grosse Klappe etwas verdrückt. a) von der kleinen Klappe. b) Von der Seite. — 9) Grosse Klappe, breite Varietät. Von aussen. — 10) Sehr breite, kleine Klappe, 11) Grosse Klappe mit angeschliffenem Schnabel. Medianseptum und losgelöste Zahnstützen. — 12) Schnabelansicht eines kleineren Exemplares. — 13) Stirnrand eines etwas verdrückten, aber gerade in der Stirnregion wohl erhaltenen Exemplares. — 14) Grosse Klappe eines kleinen Stückes. — 15) Kleine Klappe eines kleinen Stückes. Sehr breit.
- Fig. 16. **Spiriferina Canavarica** TOMMASI. — p. 89. Val di Rosalia. — 16) Grosse Klappe. a) von der Seite. b) von hinten. c) von vorn (Schnabelansicht).
- Fig. 17 u. 17A. **Spiriferina fragilis** v. SCHLOTH, sp. var. **incurvata** m. — p. 140. — 17) Grosse Klappe. a) von aussen. b) Contur von der Seite. Marmolata-N. — 17A) Grosse Klappe von aussen. Wettersteinkalk der Zugspitze. Original zu SCHAFHÄUTL's „*Spirifer Walcottii*“, (1863, p. 429, Taf. 74, Fig. 7).
- Fig. 18—19. **Spiriferina fragilis** v. SCHLOTH, sp. Typus. — p. 82 u. 140. Marmolata-N. — 18) Kleine Klappe. — 19) Grosse Klappe.
- Fig. 20—22. **Spiriferina pia** BITTN. var. **dinarica** BITTN. — p. 89 u. 140. Marmolata-N. — 20) Grosse Klappe. a) von aussen. b) Schnabelansicht. c) von der Seite. — 21) Unvollständige kleine Klappe. — 22) Fast vollständiger innerer Abdruck einer kleinen Klappe.
- Fig. 23. **Spiriferina** cfr. **pectinata** BITTN. — p. 141. Marmolata-N. Kleine Klappe.
- Fig. 24. **Spirigera (Didymospira) quadriplecta** MÜNST. var. **confluens** BITTN. — p. 82. — Buchenstein Schichten des Contrinthaes. a) kleine Klappe. b) grosse Klappe.
- Fig. 25—28. **Spirigera (Didymospira) quadriplecta** MÜNST. sp. var. **tenuicostata** m. — p. 90. — 25) Zweiklappiges Exemplar aus Cassianer Schichten von St. Cassian. a) von der kleinen, b) von der grossen Klappe. c) von der Seite. d) von der Stirne. — 26) 27) 28) 3 verschieden grosse, zweiklappige Exemplare aus dem Marmolatakalk der Val di Rosalia. Sämtlich a) von der kleinen, b) von der grossen Klappe. c) von der Seite. d) von der Stirne.
- Fig. 29—39 **Spirigera (Didymospira) Stoppanii** nov. sp. (und Fig. 1—3 von Taf. III) — p. 91. — Marmolatakalk d. Val di Rosalia. 29) breites Exemplar. 30) Hohes Exemplar. 31) vergl. p. 92, Anm. 3. — 32—39) Exemplare in allen möglichen Formvariationen. Vergl. d. Text.

Die Originale zu Fig. 2, 17 a, b (nicht 17 A) und 18—23 befinden sich im K. K. naturh. Hofmuseum zu Wien, die anderen in dem K. bayerischen paläontolog. Staatsmuseum zu München.

Alle Figuren in nat. Gr. (mit Hilfe des Spiegels gezeichnet.)



Tafel-Erklärung.

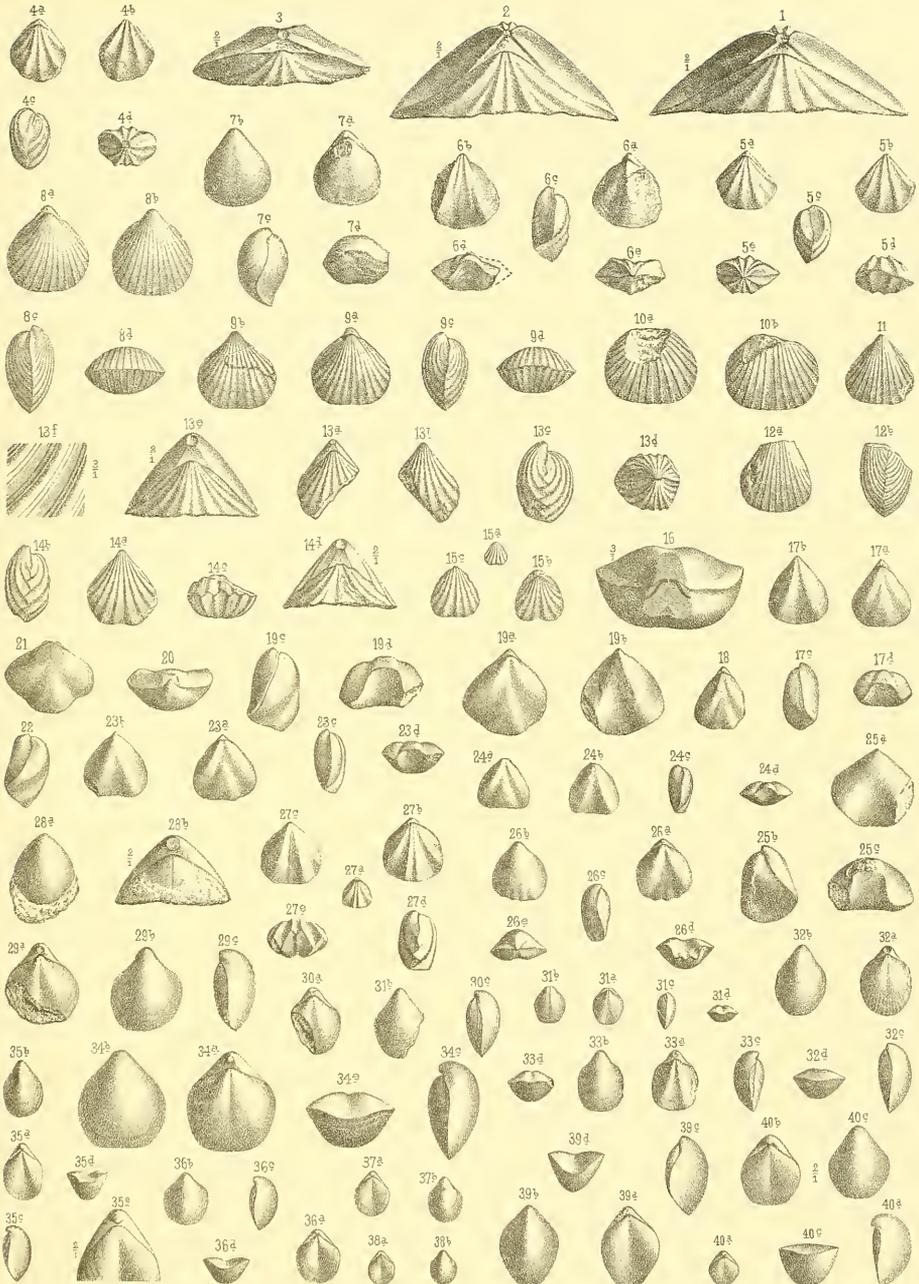
Tafel III.

Spirigera (Didymospira), Retzia, Rhynchonella, Terebratula, Waldheimia.

- Fig. 1—3. **Spirigera (Didymospira) Stoppanii** nov. sp. (und 29—39 der Taf. II) — p. 91. — Marmolatakalk der Val di Rosalia. — 1—3) Schnabelansichten dreier Exemplare in $\frac{2}{3}$. Zeigen die wechselnde Höhe und Breite der Area.
- Fig. 4—5. **Spirigera (Didymospira) venetiana** BITTNER. — p. 94. Val di Rosalia. — 4) Kleine Schale mit sechster unsymmetrischer Falte zur Linken. — 5) Anderes Exemplar mit sechster Falte zur Rechten.
- Fig. 6. **Spirigera (Didymospira) undata** nov. sp. — p. 95. In 6a ist die Area nicht deutlich. Marmolatakalk der Val di Rosalia.
- Fig. 7. **Spirigera (Didymospira) marmorea** BITTNER. — p. 96. Val di Rosalia.
- Fig. 8—11. **Retzia Mojsisovicsi** BOECKH. Typus. — p. 96. Val di Rosalia. — 8) Abgerundetes Exemplar. — 9) vermittelt in der äusseren Gestalt den Uebergang zu 11). — 10) Besitzt aussergewöhnlich breite Mittel-Rippe und Furche. — In 8a sind die Rippen durch ein Versehen des Zeichners geschwungen dargestellt.
- Fig. 12. **Retzia Mojsisovicsi** BOECKH. var. **truncata** m. — p. 98. V. d. Rosalia.
- Fig. 13—15. **Retzia Taramellii** nov. sp. — p. 98. Val di Rosalia. — 13e) Schnabelansicht in $\frac{2}{3}$. — 13f) Vergrösserte Oberfläche des Steinkerns in $\frac{2}{3}$. — 14d) Schnabelansicht in $\frac{2}{3}$. Mit feiner Medianlinie auf der Area. — 15) Junges Exemplar a) in nat. Gr. von der gr. Schale. b) $\frac{2}{3}$ von der kleinen, c) $\frac{2}{3}$ von der grossen Schale.
- Fig. 16—24. **Rhynchonella protractifrons** BITTNER. — p. 100. Val di Rosalia. — 16) Der Schnabel ist horizontal angeschliffen, so dass man die Zahnstützen und das schwache Medianseptum der kleinen Schale erkennt. $\frac{2}{3}$. — 17 und 18) Hohe, schmale Varietät, BITTNER's „ottomana“ — 19) Breitere Form, den Uebergang vermittelnd zur echten *protractifrons* (Fig. 21). — 20) Zeigt die starke Einkrümmung der kleinen Schale. — 21) Breite Form, echte *protractifrons* BITTNER's. — 22) Seitenansicht eines breiten Exemplares. — 23—24) Jugendexemplare.
- Fig. 25. **Rhynchonella protractifrons** BITTNER var. **incrassata** m. — (Original zu *Ih. cfr. generosa* bei BITTNER. Brach. p. 162. Taf. 41. Fig. 9) vergl. p. 101. Aus den Partnachsichten des Wendelsteins.
- Fig. 26. **Rhynchonella (Norella) Rosaliae** nov. sp. — p. 102. Val di Rosalia.
- Fig. 27. **Rhynchonella trinodosa** BITTNER var. **sculpta** m. — p. 103. Val di Rosalia. — a) nat. Gr. von der kleinen Schale. b—e) $\frac{2}{3}$.
- Fig. 28. **Terebratula cfr. vulgaris** SCHLOTH. sp. — p. 141. Marmolata-N. — a) von der grossen Schale in nat. Gr. b) $\frac{2}{3}$.
- Fig. 29—31. **Waldheimia angustaeformis** BOECKH. Typus. — p. 104. — 29) Grosses Exemplar aus der Val di Rosalia. — 30—31) Kleinere Exemplare aus dem unteren Wettersteinkalk von der Filzwand (Ahornboden im Karwendelgebirge).
- Fig. 32—33. **Waldheimia angustaeformis** BOECKH, var. **elongata** m. — p. 104. Marmolatakalk der Val di Rosalia. — 32) Exemplar mit flachem Sinus. a) mit Gefässerdrücken. — 33) Exemplar auffällig durch stark vertieften Sinus.
- Fig. 34. **Waldheimia angustaeformis** BOECKH; Typus. — p. 141. Marmolata-N. — (Original zu BITTNER. 1890. Brach. p. 52. „Waldheimia cfr. angustaeformis.“)
- Fig. 35—38. **Waldheimia angusta** v. SCHLOTH. sp. var. **Rosaliae** m. — p. 105. — Marmolatakalk der Val di Rosalia. — 35e) $\frac{2}{3}$.
- Fig. 39. **Waldheimia cfr. angusta** v. SCHLOTH. sp. var. **Rosaliae** m. — p. 107. — Wettersteinkalk der Hochalm. Karwendelthal.
- Fig. 40. **Waldheimia subangusta** MÜNSTER. sp. — p. 107. Val di Rosalia. — a) nat. Gr. b—e) $\frac{2}{3}$.

Original zu 34 im K. K. naturh. Hofmuseum zu Wien. Alle übrigen Originale befinden sich in dem K. bayer. palaeontolog. Staatsmuseum.

Alle Figuren in nat. Gr., wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist (mit Anwendung des Spiegels).



Tafel-Erklärung.

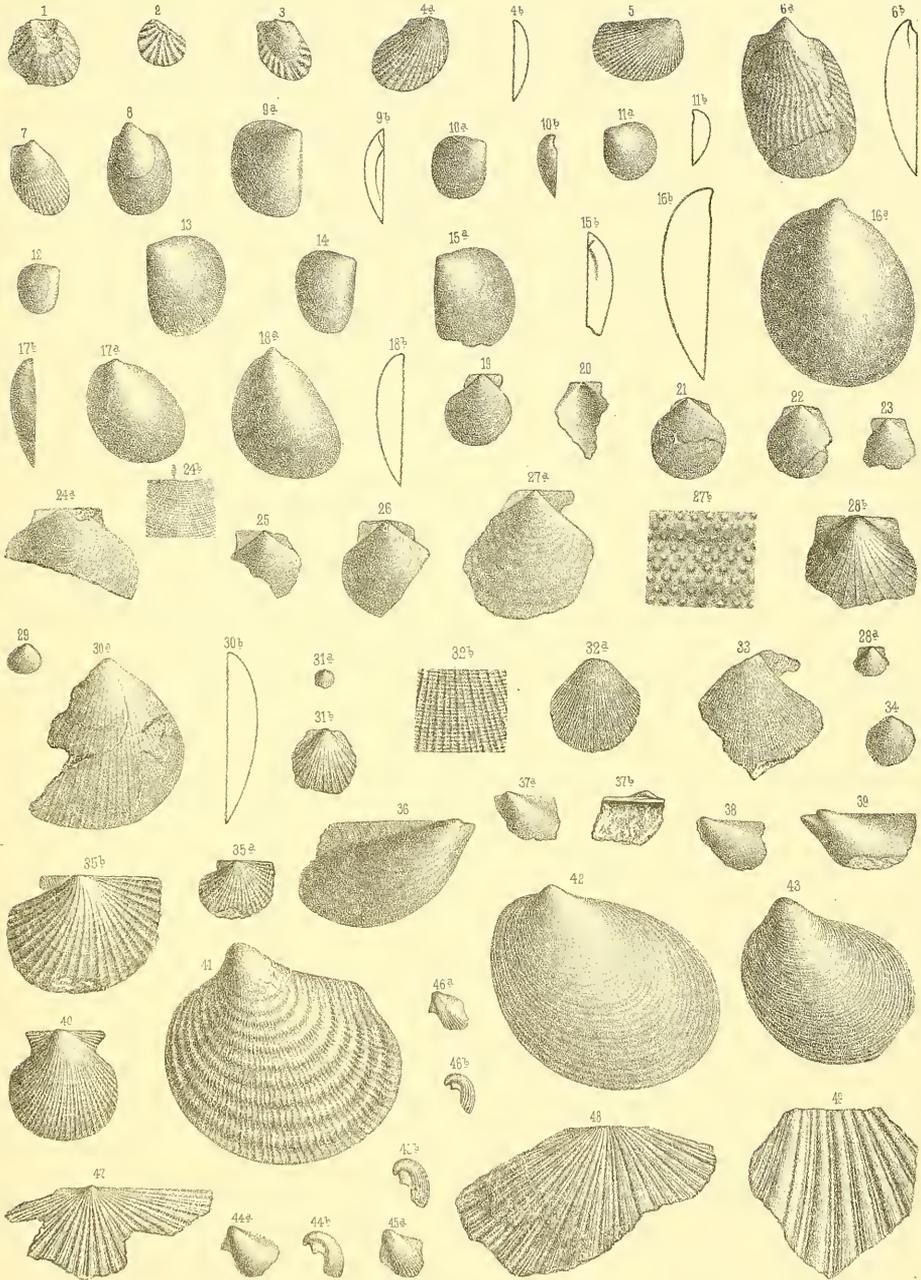
Tafel IV.

Terquemia, Lima, Pecten, Aviculopecten, Avicula, Pseudomonotis, Cassianella, Halobia.

- Fig. 1. **Terquemia** cfr. *difformis* SCHLOTH. sp. — p. 107. Val di Rosalia.
- Fig. 2—3. **Terquemia** *difformis* SCHLOTH. sp. — p. 108. Esinokalk. Piz di Cainallo.
- Fig. 4. **Lima** Skuphi nov. sp. — p. 108. Val di Rosalia. — 4a) Die feine im Text beschriebene netzförmige Skulptur liess sich ohne Vergrösserung nicht wiedergeben. — Unrichtig gestellt.
- Fig. 5. **Lima** sp. — p. 108. Val di Rosalia. Durch ein Versehen des Zeichners in falscher Stellung abgebildet.
- Fig. 6—7. **Lima** (?) *fassaënsis* nov. sp. — p. 142. Marmolata-N.
- Fig. 8. **Lima** (?) *Finkelsteini* nov. sp. — p. 142. Marmolata-N.
- Fig. 9—15. **Lima subpunctata** D'ORB. (= *Lima punctata* bei MÜNST., *Lima venusta* MÜNST. bei WISSMANN, *Lima Beyrichi* ECK.) — p. 143. — 9) MÜNSTER's Original zu 1841. p. 73, Taf. 6, Fig. 29. Cassianer Schichten von St. Cassian. — 10—12) Junge Exemplare von der Marmolata-N. mit relativ kurzer Vorder-Kante (besondere Art? vergl. p. 143 des Textes.) — 13) Wahrscheinlich das Original zu MÜNSTER's „*Lima venusta*“. Aus Muschelkalk von Kronach in Franken. 14) Exemplar aus Muschelkalk von Nowogora bei Krakau, ungefähr der *Lima Beyrichi* Eck entsprechend. — 15) Grosses Exemplar von der Nordseite der Marmolata. Die feine radiale Sculptur von 9, 13 und 14 kommt in den Abbildungen nicht genügend zum Ausdruck.
- Fig. 16—18. **Lima Cainalli** STOPP. — p. 144. — 16—17) Marmolata-Nordseite. — 18) Piz di Cainallo bei Esino.
- Fig. 19. **Pecten** cfr. *inornatus* STOPP. — p. 147. Marmolata-Nords.
- Fig. 20—26. **Pecten discites** v. SCHLOTH. sp. — p. 109 und p. 145. — 20) Schale von innen mit dreieckiger Bandgrube. Marmolata-N. — 21—23) 3 Exemplare von etwas verschiedener Breite. Marmolata-Nordseite. — 21) beschalt. — 22—23) Steinkerne. — 24—26) 3 Stücke aus der Val di Rosalia. — 24b) Vergrösserung in $\frac{3}{4}$. Zeigt die feine Schalenstruktur.
- Fig. 27. **Pecten Rosaliae** nov. sp. — p. 109. Val di Rosalia. b) Vergrösserung der Schalenoberfläche.
- Fig. 28—29. **Pecten Seebachi** nov. sp. — p. 111. Val di Rosalia. — 28b) ist eine Vergrösserung von 28a) in $\frac{3}{4}$. In 28b ist die concentrische Streifung nicht wiedergegeben.
- Fig. 30—33. **Pecten stenodictyus** nov. sp. — p. 111. Val di Rosalia. — 30) linke Klappe. Grosses Exemplar. — 31) linke Klappe. Kleines Exemplar a) nat. Gr. b) $\frac{3}{4}$. — 32) rechte Klappe a) nat. Gr. b) Stück der Oberfläche in $\frac{3}{4}$. — 33) rechte Klappe mit vorderem Ohr in nat. Gr.
- Fig. 34. **Pecten** (?) *(Monotis) Albertii* GOLDFUSS, var. *fassaënsis* m. — p. 110. Val di Rosalia.
- Fig. 35. **Aviculopecten triadicus** nov. sp. — 147. a) nat. Gr. b) $\frac{3}{4}$. Der Ausschnitt des hinteren Ohres ist nicht genügend dargestellt.
- Fig. 36—39. **Avicula decipiens** nov. sp. — p. 152. — 36—37) Vom Piz di Cainallo bei Esino. — 38—39) Marmolata-Nords. — 39) ist Steinkern.
- Fig. 40. **Avicula** *venetiana* v. HAUER. — p. 79. Campiler Schichten des Contrinthaes a. d. Marmolata.
- Fig. 41. **Pseudomonotis Clarai** ENNRICH sp. — p. 80. Aus Werfener (Seisser) Schichten der Gegend von Campitello.
- Fig. 42—43. **Pseudomonotis ovata** v. SCHAUR. sp. — p. 80. — 42) Etwas abgeriebenes Exemplar aus Campiler Schichten der Gegend von Alba im Fassathal. — 43) Wohlerhaltenes Exemplar aus Campiler Schichten, oberhalb Soraruaz in Livalongo.
- Fig. 44—46. **Cassianella Johannis-Boehmi** nov. sp. — p. 153. Marmolata-Nordseite. — 44) Steinkern. — 45—46) Schalenexemplare.
- Fig. 47—49. **Halobia esinensis** nov. sp. (und Taf. V, Fig. 1). — p. 114. — Aus Esinodolomit von der Alpe di Prada am Mte. Croce bei Esino. — 49) Von innen gesehen; zeigt die secundäre Berippung.

Sämmtliche Originale befinden sich im K. bayer. palaeontol. Staatsmuseum zu München.

Alle Figuren sind mit Anwendung des Spiegels und, wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist, in natürlicher Grösse gezeichnet.



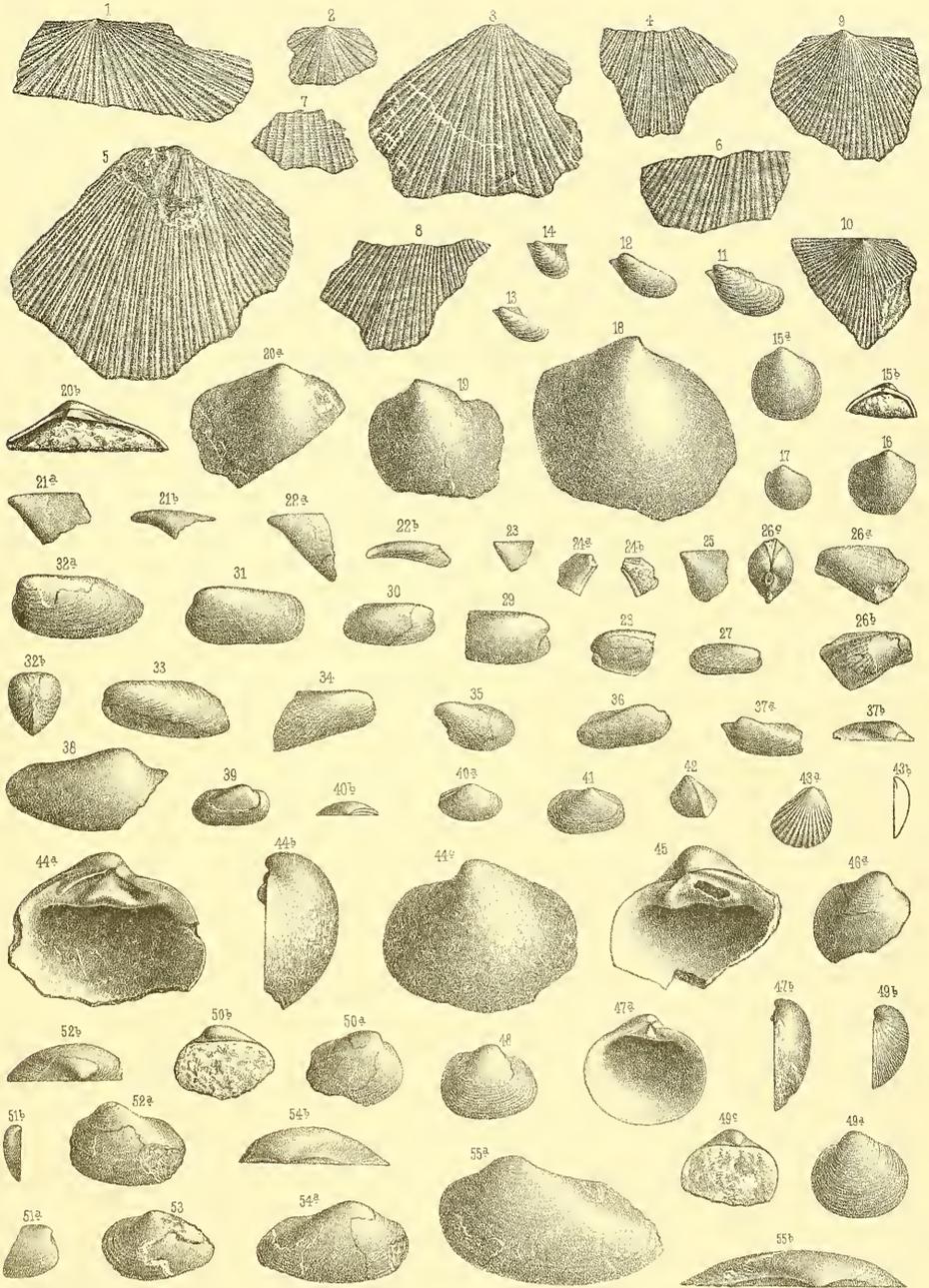
Tafel-Erklärung.

Tafel V.

Halobia, Gervilleia, Mysidioptera, Myalina, Myoconcha, Macrodon, Tellina (?), Myophoria, Gonodon, Pholadomya (Arcomya), Pleuromya, Trigonodus (?).

- Fig. 1. **Halobia esinensis** nov. sp. (vergl. auch Fig. 47—49 der vorhergehenden Tafel). — p. 114. Esinodolomit von der Alpe di Prada am Mte. Croce bei Esino. Von innen gesehen.
- Fig. 2—3. **Halobia Lommeli** WISSM. — p. 114 u. p. 154. — 2) Nordseite der Marmolata. p. 154. — 3) Val di Rosalia. p. 114.
- Fig. 4. **Halobia** sp. ind. ex. aff. **Lommeli** WISSM. — p. 82. Buchensteiner Schichten des Contrinthaales (Von der Innenseite.)
- Fig. 5—8. **Halobia parthanensis** SCHAFH. sp. (= *tyrolensis* MOJS. sp.) — 5) Val di Rosalia. p. 115. — 6—8) Westl. des Corno della Busa auf d. Nords. der Marmolata. p. 154.
- Fig. 9—10. **Halobia cassiana** MOJS. sp. — p. 115. Val di Rosalia. — 9) Weiter beripptes Stück. — 10) Enger beripptes Stück.
- Fig. 11—13. **Gervilleia leptopleura** nov. sp. — p. 116. Val di Rosalia. — 12) Vorderes Ohr vollständig.
- Fig. 14. **Gervilleia costata** v. SCHLOTH. sp. — p. 116. Muschelkalk von Laineck in Franken. Kleines Exemplar; zum Vergleiche abgebildet.
- Fig. 15—17. **Mysidioptera** nov. gen. **Woehrmanni** nov. sp. — p. 157. Marmolata-N. — 15b) Schlossansicht. — 16) Der Wirbel ist etwas verletzt.
- Fig. 18—20. **Mysidioptera ornata** nov. sp. — p. 117. Val di Rosalia. — 18) Mit feiner radialer Skulptur. — 20b) Schlossansicht.
- Fig. 21—24. **Myalina** (?) **Tommasii** nov. sp. Typus. — p. 156. Marmolata-N. — 21b) und 22b) sind von der Vorderseite gesehen. — 23) Kleines Exemplar. — 24) Linke Klappe. In b) ist der verdickte, abgeflachte Schliessrand zu erkennen.
- Fig. 25. **Myalina** (?) **Tommasii** nov. sp. var. **obtusa** m. — p. 157. Nordseite der Marmolata.
- Fig. 26. **Myoconcha Mülleri** GIEB. sp. — p. 162. Nordseite der Marmolata.
- Fig. 27—32. **Myoconcha Brunneri** v. HAUER Typus. — p. 162. Nords. der Marmolata. — 28—29) Steinkerne.
- Fig. 33—34. **Myoconcha Brunneri** v. HAUER, var. **angulosa** m. — p. 162. — 33) Marmolata-N. — 34) Piz di Cainallo bei Esino.
- Fig. 35. **Myoconcha Brunneri** v. HAUER, var. **inflata** m. — p. 163. Marmolata-N.
- Fig. 36—37. **Macrodon impressum** MNSTR. sp. — p. 163. — 36) Cainallo bei Esino. — 37) Marmolata-N.
- Fig. 38—39. **Macrodon esinense** STOPP. sp. — p. 164. Marmolata-N.
- Fig. 40—41. **Tellina** (?) **praenuntia** STOPP. sp. — p. 171. — 40) Piz di Cainallo bei Esino. — 41) Marmolata-N.
- Fig. 42. **Myophoria laevigata** v. ALB. (= *cardissoides* v. SCHLOTH. = *bicarinata* STOPP.) — p. 165. Marmolata-N.
- Fig. 43. **Myophoria** (?) sp. nov. ind. — p. 166. Marmolata-N. Ist am Wirbel nicht beschalt, so dass die Natur der beiden ohrähnlichen Vorsprünge nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte. — (*Lima*?)
- Fig. 44—45. **Gonodon Schafhäuhtli** nov. nom. (= *G. ovatum* SCHAFHÄUTL; non *G. ovatum* STOPP.). p. 169. Hochfellschichten (Lias). 44) linke, 45) rechte Klappe.
- Fig. 46. **Gonodon** nov. sp. ind. ex aff. **subquadrati** PAR. sp. — p. 170. — Marmolata-N.
- Fig. 47 u. 49. **Gonodon planum** MNSTR. sp. (= *Astarte Antoni* GIEB.) — p. 169. — 47) Muschelkalk von Naumburg a. Saale. Etwas flach gedrücktes Exemplar. — 49) Marmolata-N.
- Fig. 48. **Gonodon angulatum** nov. sp. — p. 170. Marmolata-N.
- Fig. 50—51. **Pleuromya prosogyra** nov. sp. — p. 174. Marmolata-N.
- Fig. 52. **Pleuromya Fedaiana** nov. sp. — p. 173. Marmolata-N.
- Fig. 53. **Trigonodus** (?) **Marmolatae** nov. sp. — p. 174. Marmolata-N.
- Fig. 54. **Arcomya** (?) nov. sp. ind. ex aff. **Cercomya** (?) **crassa** TOMM. sp. — p. 173. Marmolata-N.
- Fig. 55. **Arcomya Sansonii** nov. sp. — p. 172. Marmolata-N.

Die Originale zu 2, 52, 54 gehören dem Berliner Museum, alle übrigen dem Münchener paläontol. Staats-Museum. Alle Figuren sind mit Anwendung des Spiegels in nat. Grösse gezeichnet.



Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

Orthoceras, Pleuronautilus, Nautilus s. str., Dinarites, Ceratites, Balatonites, Trachyceras, Celtites, Arcestes.

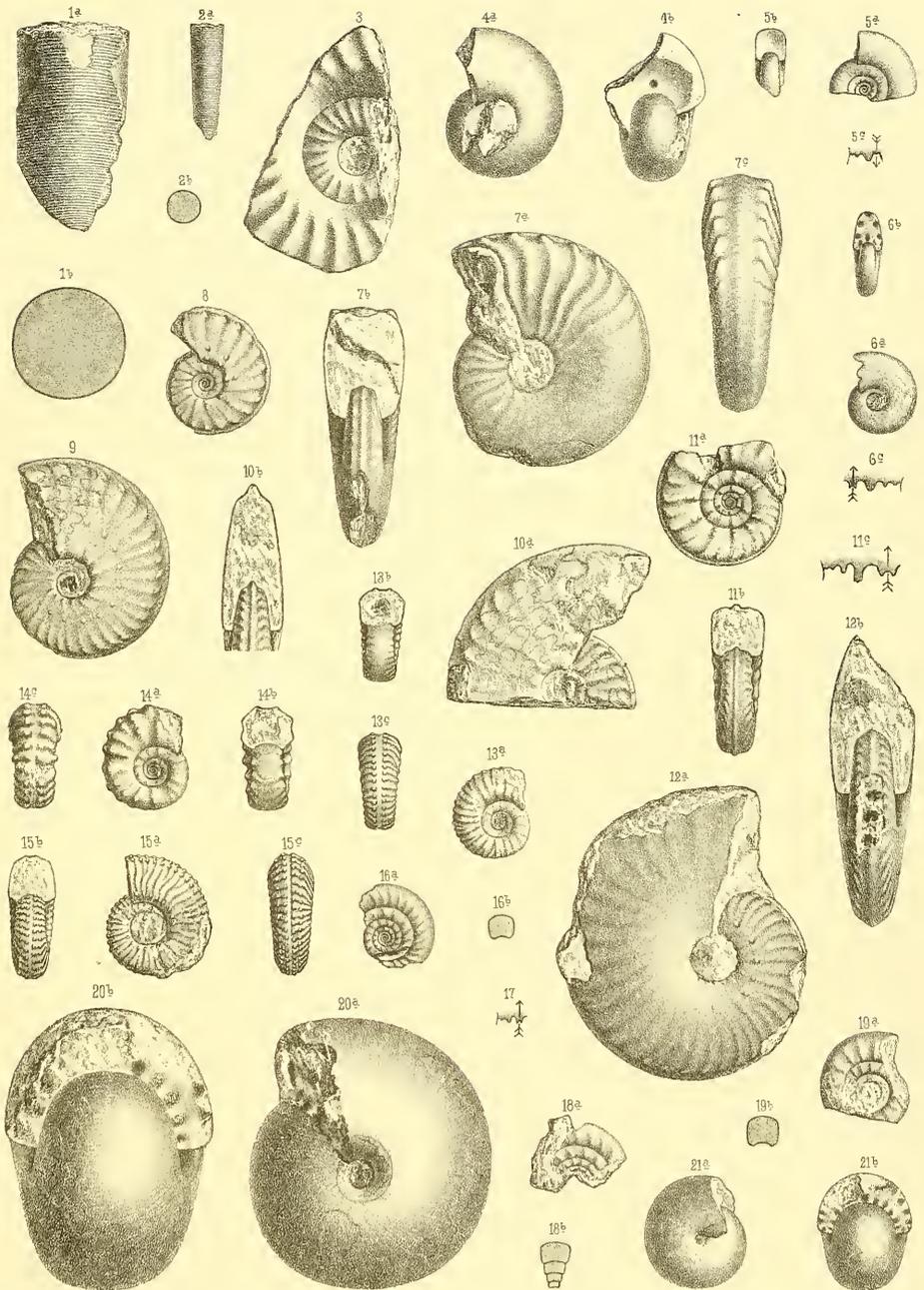
- Fig. 1—2. **Orthoceras Mojsisovicsi** nov. sp. — p. 175. Marmolata-Nordseite.
- Fig. 3. **Pleuronautilus Pichleri** v. HAUER sp. — p. 176. Gypsabdruck. Marmolata-N.
- Fig. 4. **Nautilus** sp. ind. — p. 178. Marmolata-N.
- Fig. 5. **Dinarites quadrangulus** nov. sp. — p. 179. Marmolata-N. — 5c) Die Lobenlinie ist durch ein Versehen des Zeichners verkehrt gezeichnet worden, so dass die Loben nach unten geöffnet sind.
- Fig. 6. **Dinarites Hoerichi** nov. sp. — p. 180. Marmolata-Nordseite.
- Fig. 7. **Ceratites Zitteli** nov. sp. — p. 198. Latemarkalk von Forno. — Anwachstreifen mit Ventral-Lappen in der Zeichnung nicht deutlich.
- Fig. 8 u. 10. **Balatonites Waageni** MOJS. Typus. — p. 181. Marmolata-N.
- Fig. 9. **Balatonites Waageni** MOJS., var. **anguste-umbilicatus** n. — p. 181. Marmolata-N.
- Fig. 11. **Balatonites late-umbilicatus** nov. sp. — p. 182. Marmolata-N.
- Fig. 12. **Balatonites Rothpletzi** nov. sp. — p. 199. Latemarkalk von Forno.
- Fig. 13. **Trachyceras Fedaiiae** nov. sp. — p. 183. Marmolata-N.
- Fig. 14. **Trachyceras symmetricum** nov. sp. (*Trachyceras Archelaus* bei v. MOJSISOVICIS. 1882. p. 118—119. Taf. 13, Fig. 9.) — p. 184. Marmolata-N. In Fig. 14 b ist der p. 185 erwähnte Mundsaum undeutlich.
- Fig. 15. **Trachyceras Paronai** nov. sp. — p. 119. Marmolatakalk der Val di Rosalia.
- Fig. 16—17. **Celtites evolutus** nov. sp. — p. 186. Nordseite der Marmolata. — 17) Loben von einem anderen Exemplare.
- Fig. 18. **Celtites** (?) nov. sp. ind. A. — p. 186. Marmolata-N.
- Fig. 19. **Celtites** (?) nov. sp. ind. B. — p. 187. Marmolata-N.
- Fig. 20—21. **Arcestes** cfr. **Boeckhi** MOJS. (= *Arcestes Böckhi* MOJS. bei v. MOJSISOVICIS 1882. p. 157.) p. 187. Nordseite der Marmolata.

Die Originale zu 8, 11, 14, 16 befinden sich im Strassburger Museum; das Original zu 4 im Berliner, alle übrigen im K. bayr. palaeontologischen Staatsmuseum.

Alle Figuren sind in natürlicher Grösse ohne Anwendung des Spiegels auf den Stein gezeichnet.

Palaeontographica Bd. XLII

Taf. VI



Tafel-Erklärung.

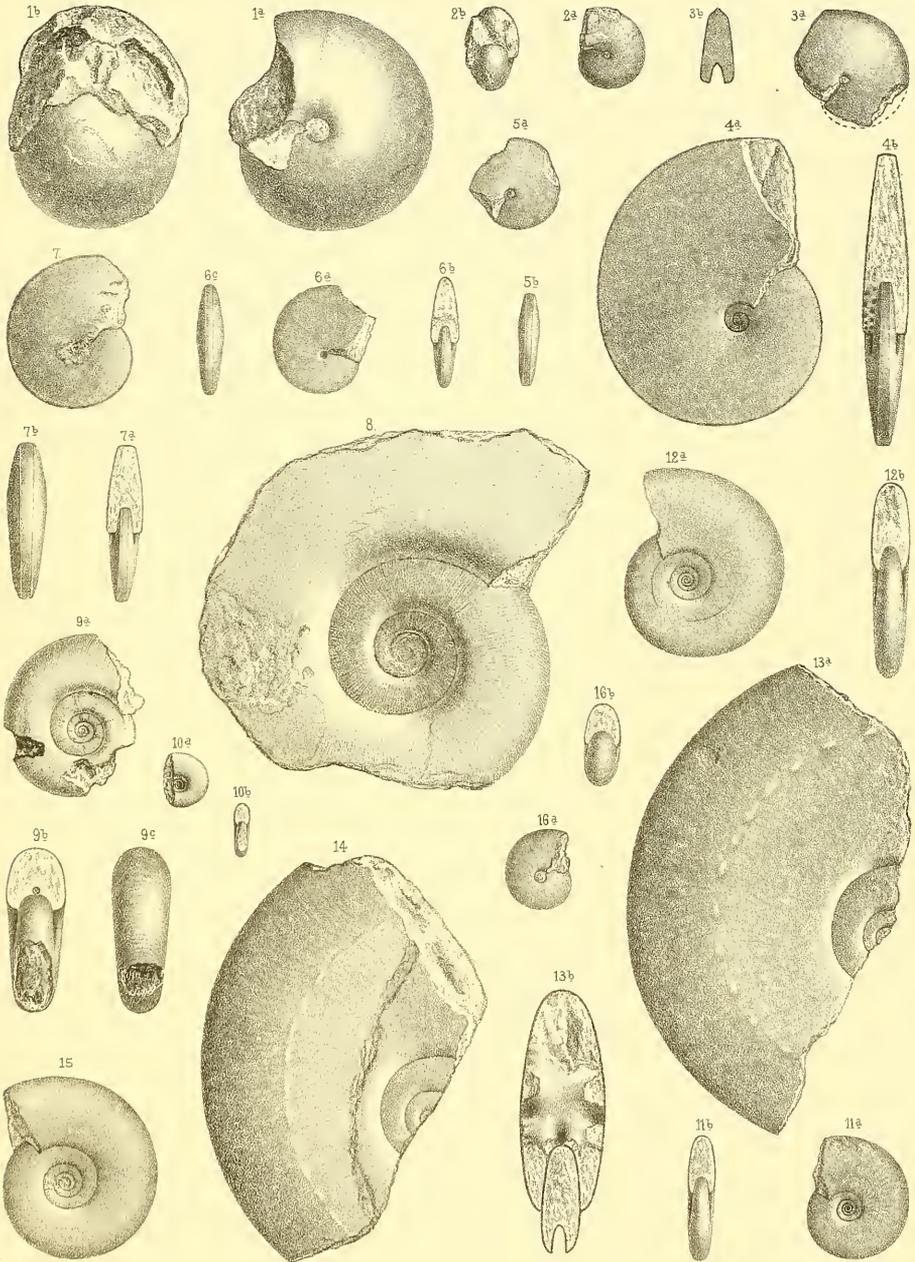
Tafel VII.

Arcestes, Procladiscites, Longobardites, Sageceras, Monophyllites, Gymnites, Sturia.

- Fig. 1. **Arcestes** sp. (? *Arcestes Böckhi* Mojs. bei v. Mojsisovics 1882. p. 157.) — p. 200. Latemarkalk von Forno.
- Fig. 2. **Procladiscites** (?) cfr. **Meneghinianus** Tomm. sp. — p. 188. Marmolata-N. In 2 b ist die Abflachung der Flanken nicht deutlich genug dargestellt.
- Fig. 3. **Longobardites** (?) **avisianus** nov. sp. — p. 200. Latemarkalk von Forno di Fiemme.
- Fig. 4—7. **Sageceras Walteri** Mojs. — p. 189. Marmolata-Nordseite. — 4) Hochmündiges, rasch anwachsendes Exemplar; dem Wachstumsquotienten nach dem *Haidingeri* bereits recht ähnlich. — 5) Kleines Exemplar mit in der Mitte schwach gewölbtem Externtheil. — 6) Exemplar mit sehr stark gewölbtem Externtheil, an dem die Kanten nur wenig wahrzunehmen sind. — 7) Mittleres, sehr dickes Stück mit schwach gewölbtem Externtheil.
- Fig. 8—9. **Monophyllites** cfr. **Wengensis** v. Klipst. sp. [= *Monophyllites wengensis* (v. Klipstein) E. v. Mojs. bei v. Mojsisovics. 1882. p. 207—208. Taf. 78, Fig. 10—12.] — p. 191. Marmolata-Nordseite.
- Fig. 10—14. **Gymnites Ecki** Mojs. (Vergl. auch Fig. 1 der folgenden Tafel). — p. 191. Nordseite der Marmolata. — 10—12) Jugendexemplare in verschiedenen Grössen. — 13) Varietät mit dicht stehenden, kleinen, nur undeutlich spiral verlängerten Knoten. — 14) Varietät mit dicht stehenden, grossen, deutlich spiral verlängerten Knoten.
- Fig. 15. Jugendexemplar einer langsamer anwachsenden **Gymnites**-Species (? *Gymnites bosnensis* v. Hauer.) — p. 192. Marmolata-N.
- Fig. 16. **Sturia forojulensis** Mojs. (Vergl. auch Fig. 2—4 der folgenden Tafel) Jugendexemplar. p. 192. — Nordseite der Marmolata.

Die Originale zu 4, 13, 14, 15 befinden sich im Strassburger Museum; die übrigen in dem K. bayr. palaeont. Staatsmuseum.

Alle Figuren sind in natürlicher Grösse ohne Anwendung des Spiegels direct auf den Stein gezeichnet.



Tafel-Erklärung.

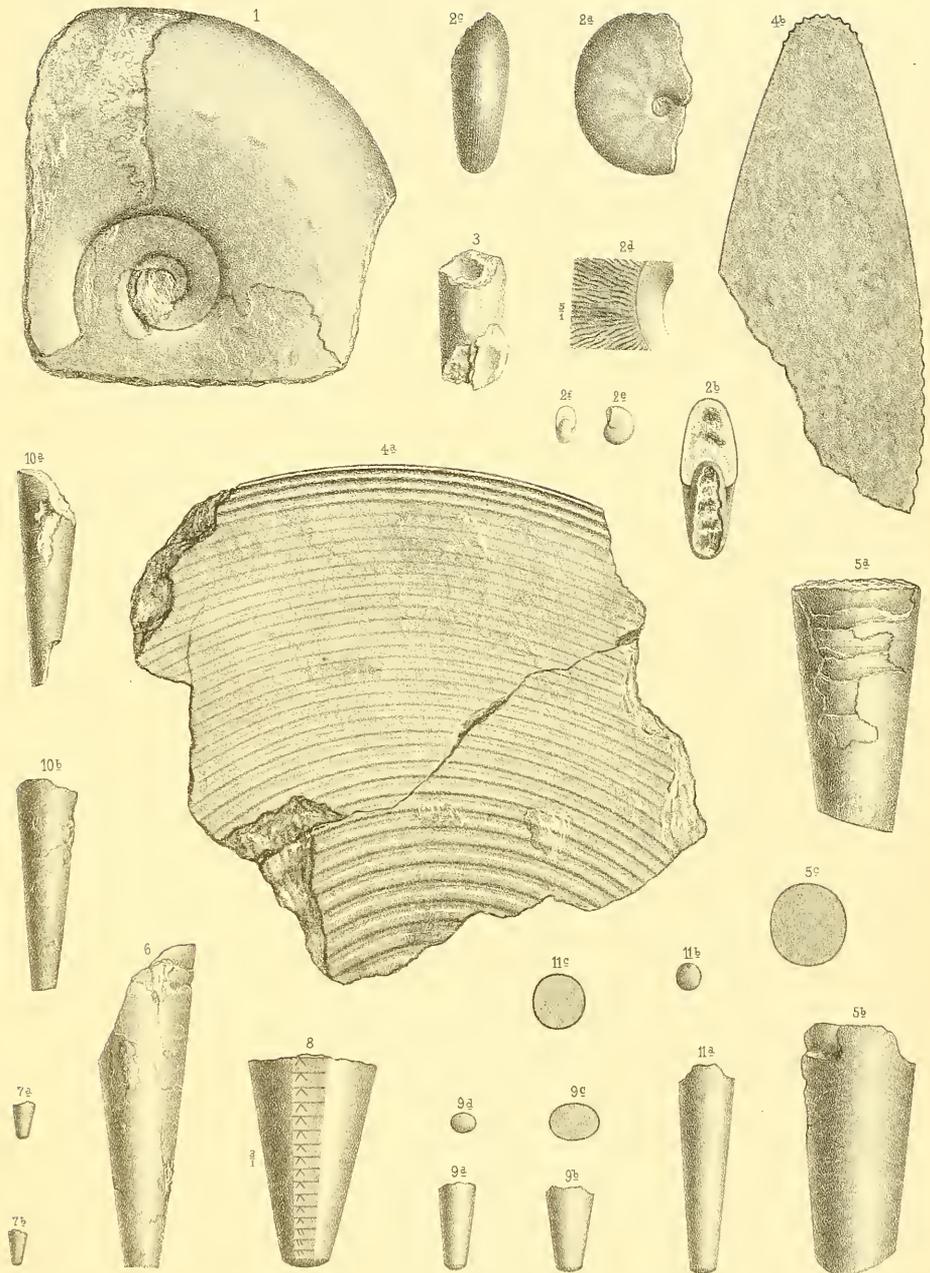
Tafel VIII.

Gymnites, Sturia, Atractites.

- Fig. 1. **Gymnites Ecki** Mojs. (Vergl. Fig. 10—14 der vorhergehenden Tafel.) — p. 191. Nords. der Marmolata. — Lässt den schrägen Abfall der Auxiliarloben erkennen. Knoten weniger zahlreich, gross, stark spiral verlängert.
- Fig. 2—4. **Sturia forojulensis** Mojs. (Vergl. auch Fig. 16 der vorhergehenden Tafel) — p. 192. Nordseite der Marmolata. — 2 a—d) Mittleres Exemplar mit radialen Falten. 2d) $\frac{5}{4}$. Oberfläche mit Epidermiden. — 2 f und 2e) Ganz junges Exemplar. Unterscheidet sich ganz deutlich durch die äussere Gestalt von Jugendformen anderer Gattungen. — 3) Original zu v. Mojsisovics' *Sturia* ind. p. 243. Taf. 49, Fig. 4b. In derselben Stellung, aber ohne Reconstruction abgebildet. — 4) Sehr grosses, unvollständiges Stück.
- Fig. 5—6. **Atractites ladinus** nov. sp. — p. 194. Nordseite der Marmolata. — 5 b) mit Spuren von Dorsallinien. — 6) von der breiten Seite.
- Fig. 7—9. **Atractites Meneghinii** nov. sp. — p. 195. Marmolata-N. — 7) Kleines Exemplar a) von der breiten, b) von der schmalen Seite. — 8) Mittleres Exemplar. $\frac{3}{4}$. Mit theilweise verkalktem Siphon? Vergl. das auf p. 195 darüber Gesagte. — 9) Grosses Exemplar. a) schmale, b) breite Seite; c) oberer, d) unterer Querschnitt.
- Fig. 10—11. **Atractites subrotundus** nov. sp. — p. 195. Marmolata-N. — 10a) Mit Dorsallinien. — 11b) mit Siphon.

Sämmtliche Originale befinden sich im Besitze des K. bayr. palaeontologischen Staatsmuseums.

Alle Figuren sind ohne Anwendung des Spiegels direct auf den Stein, und wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist, in natürlicher Grösse gezeichnet.



A. Eirkmaier lith.

Lithogr. Anst v Carl Leykum in München.