

# Zeitschrift

der

## Deutschen Geologischen Gesellschaft

---

### Aufsätze.

---

#### 1. Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo.

Von HERRN HANS PHILIPP in Heidelberg.

Hierzu Taf. I—VI u. 14 Textfig.

#### V o r w o r t.

Den Anlaß zu vorliegender Arbeit gab eine Mitteilung des HERRN DR. ROMBERG in Berlin, daß er, mit der Bearbeitung und Kartierung der Eruptivgesteine von Predazzo beschäftigt, in der Umgegend von Predazzo fossilreiche Schichten gefunden habe, die seiner Meinung nach interessante paläontologische Resultate zu liefern versprochen. Auf Veranlassung von HERRN PROF. SALOMON, an den vorstehende Mitteilung gerichtet war, setzte ich mich mit HERRN DR. ROMBERG in Verbindung und reiste auf Grund seiner Angaben im Frühjahr 1902 nach Predazzo. Die von HERRN DR. ROMBERG aufgefundenen Fossilbänke erwiesen sich dabei zwar als bekannte Horizonte, doch gelang es mir, neben tatsächlich neuem paläontologischen Material eine Reihe neuer geologischer und stratigraphischer Tatsachen festzustellen, die in der vorliegenden Arbeit besprochen werden sollen. Ich bin HERRN DR. ROMBERG zu großem Danke verpflichtet für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für die liebenswürdige Art, mit der er auf einer großen Anzahl gemeinsam unternommener Touren stets bemüht war, mich in die so sehr verwickelten Verhältnisse

der Eruptivgesteine von Predazzo einzuführen und mich auch auf wichtige Punkte im Sedimentgebirge hinzuweisen.

Die Untersuchungen im Felde wurden während eines dreimaligen Aufenthaltes im Sommer 1902 und 1903 in der Zeit von ungefähr 4 Monaten ausgeführt. Die Durcharbeitung des paläontologischen Materials geschah im stratigraphisch-paläontologischen Institut der hiesigen Universität.

Nach ihren Ergebnissen gliedert sich die Arbeit in einen stratigraphischen, einen tektonischen und einen paläontologischen Teil. Bei letzterem muß ich von vornherein darauf hinweisen, daß er nur einen kleinen Teil des gesammelten Materials umfaßt. Von den bearbeiteten Fundorten mußte ich außerdem die Gasteropoden wegen Zeitmangels zurückstellen. Die weitere Bearbeitung des Materials soll später fortgesetzt werden. Die Präparation des Materiales wurde von mir selbst ausgeführt. Die Originale, sowie das übrige Material liegen in der Sammlung des stratigraphisch-paläontologischen Institutes der Universität Heidelberg.

Die Publikation einer farbigen, ausführlichen geologischen Karte in 1 : 25 000 in Gemeinschaft mit Herrn Dr. ROMBERG war vorgesehen, ist aber neuerdings wieder in Frage gestellt worden; ich beschränke mich vor der Hand auf die Wiedergabe einer kleineren Karte in 1 : 50 000, soweit diese zum Verständnis der vorliegenden Arbeit nötig erscheint. Die granitisch-körnigen Tiefengesteine sind mit einheitlicher Signatur wiedergegeben, die zahlreichen Ganggesteine ganz fortgelassen worden, um die Übersicht zu erleichtern. In Bezug auf die Tiefen- und Ganggesteine verweise ich daher, bis die ROMBERGSche Karte erscheint, auf die Karten von DOELTER, MOJSISOVICS, REYER und HUBER.

Die zu berücksichtigende Literatur war naturgemäß sehr zahlreich; in dem nachstehenden Verzeichnis werden jedoch nur die Schriften angeführt, auf die in der Arbeit speziell hingewiesen ist.

Für Überlassung von Vergleichsmaterial aus den eigenen, oder den ihnen unterstellten Sammlungen, sowie für schriftliche und mündliche bereitwilligst erteilte Auskunft bin ich verpflichtet den Herren: Prof. BENECKE (Straßburg), Dr. BROILI (München), Prof. FRAAS (Stuttgart), Prof. FRECH (Breslau), Prof. JAEKEL (Berlin), Dr. ROMBERG (Berlin), Prof. ROTHPLETZ (München), Konservator Dr. SCHLOSSER (München), Prof. TORNIQUIST (Straßburg); außerdem Frl. NORA SEELIGER aus Berlin für die große Sorgfalt, mit der sie die beigegebenen Tafeln ausgeführt hat.

In erster Linie möchte ich aber an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. SALOMON danken für das außer-

ordentlich warme Interesse, das er dieser Arbeit nicht nur im hiesigen Institut, sondern auch auf einer eigens nach Predazzo unternommenen Reise entgegengebracht hat, sowie für die hieraus entspringenden zahlreichen Anregungen und Förderungen.

Ich möchte dieses Vorwort nicht schließen, ohne auch meines ständigen Begleiters in Predazzo, des Führers und Mineraliensammlers VAL. MORANDINI, gedacht zu haben, der durch seine große Ortskenntnis und seine Zuverlässigkeit viel zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

### Literaturverzeichnis.<sup>1)</sup>

- ALBERTI, F. v., 1864. Überblick über die Trias. Stuttgart.
- BEYRICH, E., 1862. Über das Vorkommen St. Cassianer Versteinerungen bei Füssen. Monatsber. Kgl. Akad. Wiss., Berlin.
- BITTNER, A., 1881. Über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Jahrb. K. K. geol. R.-A., Wien. S. 219.
- 1883. Nachträge zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Ebenda.
- 1883. Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiet von Recoaro. Ebenda.
- 1884. Die Tertiär-Ablagerungen von Trifail und Sagor. Ebenda.
- 1890. Brachiopoden der alpinen Trias I. Abhandl. K. K. geol. R.-A. Wien.
- 1892. Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag I. Ebenda.
- 1894. Bemerkungen zu ROTHPLETZ's „Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen“. Verh. K. K. geol. R.-A. Wien. S. 87.
- 1895. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abhandl. K. K. geol. R.-A. Wien.
- 1899. Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata. Himalayan Fossils. Paläontologia Indica, Ser. XV. 3, Part. 2.
- 1899. Trias-Ablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes. Mém. Comité Géolog. St. Pétersbourg.
- 1899. Beiträge zur Paläontologie, insbesondere der triadischen Ablagerungen zentralasiatischer Hochgebirge. Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.
- 1901. Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonywaldes. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. 1.
- 1901. Über Pseudomonotis Telleri und verwandte Arten der unteren Trias. Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.
- BÖCKH, Joh., 1873—74. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. Jahrb. Kgl. Ungar. geol. Anstalt 3.
- BROILI, F., 1903. Die Fauna der Pachycardientuffe der Seißer Alp. (Mit Ausschluss der Gastropoden und Cephalopoden). Paläontographica. L.
- DE LORENZO, G., 1893. Sul Trias dei Dintorni di Lago-negro. Atti R. Accad. sc. fis. e mat. Napoli.

<sup>1)</sup> Im Text der Arbeit sind nur der Name des Autors und die Jahreszahl angegeben.

- DOELTER, C., 1876. Über die Eruptivgebilde von Fleims. Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien.
- : Führer für die Exkursion nach Predazzo. IX. Internat. Geolog. Kongreß Wien 1903.
- GEMMELLARO, 1882. Sul Trias della regione occid. d. Sicilia. Mem. Accad. Lincei. (3) 12.
- GIEBEL, C. G., 1856. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle. Abhandl. Naturw. Ver. f. d. Provinz Sachsen u. Thüringen.
- GOLDFUSS, E., 1834—1840. Petrefacta Germaniae. I u. II.
- GÜMBEL, C. W., 1873. Geognostische Mitteilungen aus den Alpen I. Das Mendel- und Schlerngebirge. Sitz.-Ber. math.-phys. Kl. Akad. Wiss. München.
- 1876. Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. III. Aus der Umgegend von Trient. Sitz.-Ber. math.-phys. Klasse Akad. Wiss. München.
- HAUER, F. v., 1850. Über die von W. FUCHS gesammelten Fossilien. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien.
- 1857. Paläontologische Notizen. Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien.
- HÖRNES, M., 1855. Über die Gastropoden und Acephalen der Hallstädter Schichten. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. 9.
- HUBER, O. v., 1901. Beitrag zu einer geologischen Karte des Fleimser Eruptivgebietes. Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.
- KITTL, E., 1894. Die triadischen Gastropoden der Marmolata. Ebenda.
- LAUBE, G., 1866. Lamellibranchiaten und Brachiopoden von St. Cassian. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Klasse.
- LEPSIUS, R., 1878. Das westliche Südtirol. Berlin.
- MOJSISOVICS, E. v., 1869. Über die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.
- 1870. Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna der oenischen Gruppe. Ebenda.
- 1873. Das Gebirge um Hallstatt. I. Abhandl. K. K. geol. R.-A. Wien. 6.
- 1873. Über einige Trias-Versteinerungen aus den Süd-Alpen. Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien. S. 425.
- 1874. Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias-Periode in den Ost-Alpen. Ebenda. S. 81.
- 1876. Triasbildungen b. Recoaro im Vicentinischen. Verh. K. K. geol. R.-A. Wien. S. 238.
- 1879. Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien.
- 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandl. K. K. geol. R.-A. Wien.
- OGILVIE-GORDON, 1902—1903. The geological structure of Monzoni and Fassa. Transact. Edinburgh Geolog. Soc.
- PHILIPPI, E., 1895. Beitrag zur Kenntnis des Aufbaues und der Schichtenfolge im Grigna-Gebirge. Diese Zeitschr.
- 1898. Die Fauna des unteren Trigonodus-Dolomits bei Schwieberdingen. Jahresb. Ver. f. Naturkunde Württemberg.
- REYER, 1881. Predazzo. Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.
- RICHTHOFEN, F. v., 1860. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian u. s. w. Gotha.
- ROMBERG, J., 1902. Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo. I. und II. Sitz.-Ber. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin.
- 1903. Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III. Ebenda.
- ROTHPLETZ, A., 1886. Geologisch-paläontologische Monographie der Vilsener Alpen. Paläontographica 33.
- 1894. Ein geologischer Querschnitt durch die Alpen. Stuttgart.

- SALOMON, W., 1895. Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata. *Paläontographica*. 42.
- 1900. Über Pseudomonotis und Pleuronectites. *Diese Zeitschr.* 52.
- 1902. Die Familienzugehörigkeit der Pleuronectiten. *Zentralblatt f. Min.* No. 1.
- SCHAUROTH, K. v., 1855. Übersicht der geogn. Verhältnisse der Gegend von Recoaro. *Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien.*
- 1859. Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vicentinischen. *Ebenda.*
- SCHLOTHEIM, E. F. v., 1820. Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte.
- SEEBACH, K. v., 1861. Die Conchylienfauna der weimarischen Trias. *Diese Zeitschr.* S. 551—666.
- SKUPHOS, Th., 1892. Die stratigraphische Stellung der Partnach-Schichten u. s. w. *Geogn. Jahresh. Kgl. bayr. Oberbergamtes.* 4.
- 1893. Über die Entwicklung und Verbreitung der Partnach-Schichten in Vorarlberg. *Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.*
- STOPPANI, A., 1856—60. *Les pétrifications d'Esino. Paläontol. Lomb. I. Milan.*
- STUR, D., 1868. Eine Exkursion in die Umgegend von St. Cassian. *Jahrb. K. K. geol. R.-A. Wien.*
- TELLER, F., 1886. Die Pelecypodenfauna von Werchojansk, in v. MOJSISOVIC'S: Arktische Triasfaunen. *Mém. Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg.* (7) 33. No. 6.
- TOMMASI, A., 1894. La Fauna del calcare conchigliare di Lombardia. *Mem. R. Ist. Lomb. d. sc. e lett. Pavia.*
- TOMMASI, 1895. Contributo alla fauna del calcare bianco del Latemar e della Marmolata. *Atti Ist. R. Accad. degli Agiati* (3) 1 (3).
- 1895. Fauna del Trias inferiore nel versante meridionale degli Alpi. *Atti R. Ist. Lomb. di sc. e lett.* 28.
- TORNQUIST, A., 1898. Die Subnodosus-Schichten. *Diese Zeitschr.* 50.
- 1899. Der Spitzkalk. *Ebenda.* 51.
- 1901. Das Vicentinische Triasgebirge. *Stuttgart.*

### Einführung.

An dieser Stelle einen Überblick über die verschiedenen Streitfragen zu geben, die seit hundert Jahren das Interesse der Geologen für Predazzo wachgehalten haben, dürfte überflüssig erscheinen. Hervorheben möchte ich nur, daß die Untersuchungen sich bis heutigen Tags vorwiegend auf mineralogische und petrographische Probleme bezogen haben. Neuerdings sind speziell die petrographischen Interessen durch die Arbeiten BRÖGGERS, ROMBERGS, sowie DOELTERS und seiner Schüler wieder in den Vordergrund getreten.

Die Stratigraphie, z. T. auch die Tektonik fanden in Predazzo relativ wenig Beachtung.

Abgesehen von älteren Autoren hat F. v. RICHTHOFFEN sich seiner Zeit eingehender mit den stratigraphischen Fragen beschäftigt. Er erkannte, als am Aufbau von Predazzo beteiligt, über dem Quarzporphyr den Grödner Sandstein, alsdann die Werfener Schichten, die er in Seißer und Campiler Schichten gliederte; darüber folgen in seiner Darstellung Virgloriakalk und als jüngste Bildung die weißen Kalke und Dolomite, die als Mendoladolomit zusammengefaßt werden. Er entdeckte in diesen auch Versteinerungen, die indessen nie beschrieben worden sind.

GÜMBEL<sup>1)</sup> hat 1876 ein Profil etwas südwestlich von Predazzo angegeben, oberhalb Zannon, in der Val Averno, doch kann man sich danach nur schwer orientieren.

E. v. MOJSISOVICS trennt die Bellerophonkalke vom Grödner Sandstein und gliedert die Sedimente oberhalb der Werfener Schichten in unteren und oberen Muschelkalk, Buchensteiner und Wengener Schichten, letztere drei in der dolomitischen Facies. Nur am Satteljoch und im Latemar sollen, der Karte nach, die Buchensteiner Schichten in ihrer eigentümlichen Facies auftreten.

REYER<sup>2)</sup> hat sich mit den Sedimenten kaum befaßt, und auch die neue HUBERSche Karte gibt in Bezug auf die Sedimente keine neuen Daten, sondern stützt sich ganz auf die alte Karte von MOJSISOVICS.

Es liegen also seit MOJSISOVICS keine neuen stratigraphischen und eingehenden paläontologischen Beobachtungen aus dem Gebiet von Predazzo vor, mit Ausnahme der Beschreibung einzelner Fossilien aus dem Latemarkalk durch SALOMON<sup>3)</sup>, KITTL<sup>4)</sup> und TOMMASI.<sup>5)</sup> Diese Petrefakten entstammen durchweg der bekannten, von DOELTER zuerst aufgefundenen Lokalität zwischen Forno und Mezzavalle. Weitere Fossilien, die REYER an der Forzella gefunden hat, sind bis jetzt nicht näher untersucht worden.

Die Vernachlässigung der stratigraphischen Verhältnisse im unteren Fassa- bzw. oberen Fleimstal ist um so befremdender, als gerade die Grenzgebiete im weiteren Sinne, Marmolata, Schlern, Sextener Gebiet, Südtirol westlich der Etsch, sowie das Valsugana und das Vicentin Gegenstand eingehender neuerer

<sup>1)</sup> 1876 S. 51.

<sup>2)</sup> REYER 1881.

<sup>3)</sup> SALOMON 1895.

<sup>4)</sup> KITTL 1894.

<sup>5)</sup> TOMMASI 1895.

Untersuchungen waren, und man folglich im Fassa- und Fleimstal, als im Mittelpunkt dieser Gebiete liegend, wichtige Aufschlüsse über die stratigraphischen Wechselbeziehungen dieser Gegenden zu einander erwarten mußte.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist das Gebiet der unmittelbaren Umgegend von Predazzo behandelt (vergl. d. Karte Taf. I). In erster Linie der Dosso Capellozug, also jener mächtige Gebirgsriegel, der sich vom Latemar über das Satteljoch und den Dosso Capello bis zum Agnello zieht und sich dort in einen östlichen Arm mit der Forzella und einen westlichen mit dem Cornon bzw. Pizzancae als Gipfelpunkt gabelt. Zwischen diesen beiden Armen schneidet sich das bei Ziano in den Avisio mündende Val Averno ein, das in seinem obersten Teil auch den Namen Val bonetta führt. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Generalstabskarte den Dosso Capello zweimal nennt. Der eigentliche Dosso Capello ist der Punkt 2266 etwas südlich des Satteljoches; der zweite als Doss' Capello angeführte Gipfel bei 2181 m direkt oberhalb Predazzo trägt nach seiner zweispitzigen Beschaffenheit in Wirklichkeit den Namen Forzella.

Untersucht wurden ferner das Latemargebiet westlich und südlich der Val sorda, die Malgola, sowie die an das Eruptivgebiet angrenzenden Parteen des Viézzena. Zu Vergleichszwecken wurden natürlich auch Exkursionen in die Grenzgebiete: Val Stava, Reiterjoch, Karersee-Rosengarten, Lúzia unternommen.

Das paläontologische Material entstammt der vorbeschriebenen Gegend mit Ausnahme der Pseudomonotis Telleri, die ich an der Mendel fand.

Von topographischem Kartenmaterial standen mir zur Verfügung: die Karte 1 : 75 000 des K. K. Militär-geographischen Institutes, eine von demselben Institut herausgegebene Detailkarte 1 : 50 000 der Palagruppe, sowie eine von Herrn Dr. ROMBERG mir gütigst überlassene Karte 1 : 25 000, die dieser nach der Karte 1 : 50 000 hatte anfertigen lassen. Von den beiden in Betracht kommenden Blättern der österreichischen Generalstabskarte 1 : 25 000 ist leider nur das westliche Blatt, dessen Grenze zwischen Forzella und Predazzo durchschneidet, käuflich. Das östliche wird wegen kleiner militärischer Grenzanlagen auf das ängstlichste von der Regierung zurückgehalten.

Die vorliegende Arbeit ist als Ergänzung der Aufnahmen des Herrn Dr. ROMBERG gedacht.

## Stratigraphischer Teil.

### Perm.

Das Perm findet sich in der Umgebung von Predazzo in der dreifachen Ausbildung als Quarzporphyr, Grödner Sandstein und sogenannter „Bellerophonkalk“. Quarzporphyr und Grödner Sandstein treten nur unmittelbar am Rande des untersuchten Gebietes auf und gaben keine Veranlassung zum eingehenderen Studium. Die Überlagerung des Porphyrs durch den Sandstein ist gut in dem Tälchen aufgeschlossen, das die Malgola gegen Süden und Südwesten begrenzt. Scheinbar ist der Übergang hier ein allmählicher infolge der Verwitterung und Auflockerung des Quarzporphyrs, die um so intensiver ist, als die Deckfläche des Quarzporphyrs einem Quellhorizonte entspricht und damit natürlich die günstigsten Faktoren für seine Zersetzung gegeben sind. An der erwähnten Stelle sind eigenartige gangförmige, tonige, grade Schnüre gut zu beobachten, die den Grödner Sandstein in verschiedenen Richtungen durchziehen. Ich halte sie für Begleiterscheinungen der großen Störungen, nämlich für kleine und kleinste Verwerfungsspalten, die sich nachträglich mit tonigen Substanzen ausgekleidet haben.

Größeres Interesse beansprucht der Bellerophonkalk bzw. seine Äquivalente. GÜMBEL<sup>1)</sup> hatte schon hervorgehoben, daß westlich des Schlern, sowie im unteren Fleimstal unterhalb Predazzo an Stelle der schwarzen „Bellerophonkalke“ gelbliche Dolomite auftreten, und ROTHPLETZ<sup>2)</sup> erwähnt speziell von der Malgola permische Rauhacken. Diese gelblichen Rauhacken, oder besser gesagt zelligen Dolomite, bilden das charakteristische Merkmal der „Bellerophonkalke“. Die zellige Beschaffenheit darf wohl direkt auf die Auslaugung von Gyps zurückgeführt werden, da der Komplex zwischen Grödner Sandstein und unteren Werfener Schichten sehr reich an diesem Mineral ist, das stellenweise, z. B. oberhalb Bellamonte, früher in Alabastergruben<sup>3)</sup> technisch gewonnen wurde. Neben diesen Zellendolomiten und Gypsen beteiligen sich vorwiegend graue Mergel und Mergelkalke am Aufbau dieser Schichten, ferner ein eigenartiger krystalliner, fleckweise rötlich und blauschwarz gefärbter Kalk in festen

1) GÜMBEL 1876 S. 72.

2) 1894 S. 174.

3) cf. Karte von MOJSISOVICS 1879.

Bänken; außerdem in Verbindung mit den zelligen Bänken eine helle gelbliche Breccie.

Leider war es nicht möglich, ein genaues Profil dieser Schichtenserie aufzunehmen, da die besten Aufschlüsse grade in der Nähe bedeutender Störungen liegen. Am Westabhang der Malgóla, kurz vor dem Hause Mióla, sind die zelligen und brecciösen Schichten am besten aufgeschlossen, während im Val Gardoné, dort wo die Via Nova gegen Vardárbe einbiegt, die mergeligen Bänke gut zu beobachten sind. Die Gypse treten, wie schon erwähnt, bei Bellamonte, sowie zwischen Tésero und Cavalese auf. — Weitere Aufschlüsse der Bellerophon-schichten finden sich im Val Vardárbe und an der Boscampobrücke. Ihr Auftreten auf der Südseite der Malgóla, wo die Karte von MOJSISOVIC und HUBER sie nicht angiebt, hat sich durch zahlreiche Lesestücke des Zellendolomits im Gehänge beweisen lassen. Auch die bekannte Gymnitfundstelle gegenüber Mezzavalle ist dem „Bellerophonkalke“ zuzurechnen.

Leider fanden sich keine ausreichenden Fossilien zur näheren Bestimmung, doch dürfte die Stellung dieses eigenartigen Schichtenkomplexes zwischen Grödner Sandstein und unteren Werfener Schichten, sowie ihre Gypsführung die stratigraphische Gleichstellung mit den Bellerophonkalken rechtfertigen.

## Trias.

### A. Werfener Schichten.

Der Übergang aus den „Bellerophonkalken“ zu den untersten triasischen Schichten läßt sich an der schon erwähnten Stelle des Val Gardoné beobachten. Hier entwickeln sich allmählich aus den mergeligen und kalkigen Schichten die festen grauen Kalkbänke der unteren Werfener Schichten, der Seißer Schichten v. RICHTHOFENS.

Am geeignetesten zum Studium der unteren Trias sind die guten Aufschlüsse oberhalb der Ortschaft Ziáno, im Bacheinschnitt der Val Avertó bei Zannon, und von hier aus in östlicher Richtung gegen Predazzo. Oberhalb Ziáno sind vorwiegend die unteren und mittleren Werfener Schichten aufgeschlossen, während die Val Avertó einen vorzüglichen Einblick in die obere Abteilung dieser Schichten, sowie in ihr Hangendes gewährt.

Ein detailliertes Profil oberhalb Ziáno vom Hangenden zum Liegenden ergibt folgendes:

- |                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| Obere Werfener Schichten.  | } | <p>17. Hangendes: Rotbraune glimmerige und kalkige, sandige Schichten und Bänke in starker Entwicklung: Cam-piler Schichten s. str.</p> <p>16. 2 schmale rote z. T. oolithische Kalkbänke, ähnlich wie 4—6, im Abstand von 1 m.</p> <p>15. Graue sandige, glimmerige, dünnere, weiche Lagen abwechselnd mit festen grauen Kalkbänken und Zwischenlagen von rötlicher bis brauner Farbe. 20 m.</p> <p>14. Unten dickbankige, oben dünnschichtige Kalke von heller gelber Farbe.</p> <p>13. Starke Entwicklung, roter und gelber, sandiger Bröckelkalke z. T. mit kompakteren Bänken, ohne gute Fossilien. 30—40 m.</p> <p>12. Feste graue, z. T. oolithische Kalkbänke mit Spuren von Bleiglanz. 1 m.</p> <p>11. Helle, rote, gelbe, z. T. rotgefleckte, weiche z. T. glimmerige Lagen zu oberst sehr feinschichtig und tiefrot mit undeutlichen Muschelsteinkernen. 8—10 m.</p> <p>10. Feste graue Kalkbank mit sandig kalkigen Zwischen-lagen. 3 m.</p> <p>9. Bröckelige, dünngeschichtete, tonige und sandige Kalkschichten von grünlicher, gelblicher und rötlicher Farbe mit festen Kalkbänken (<i>Myaciten</i>). 15 m.</p> <p>8. Feste rote Kalkbank. 0,5 m.</p> <p>7. Gelbe, bröckelige Kalke.</p> |
| Gastropod. Oolith-bänke.   | } | <p>6. Feste rote Kalkbank, oolithisch wie 4a (0,5 m) und graue feste Bänken. 1 m.</p> <p>5. Graue bis gelbe, auch rötliche bröckelige sandige und tonige Kalke z. T. knollig. 5 m.</p>   |
| Mittl. Werfener Sch.       | } | <p>4a. Feste rote, oolithische Bank, scharf aus dem Ge-hänge hervortretend. 0,30 m.</p> <p>4. Feste, je etwa 10 cm mächtige, dunkelgraue Kalk-bänke.</p>   |
| Untere Werfener Schichten. | } | <p>3. Knollige massive Bank, gegen oben bröckelig und fein-schichtig werdend 10—15 m.</p> <p>2. Ähnlich wie 1. Die festen Bänke werden mächtiger und etwas glaukonitisch. 3—4 m.</p> <p>1. Grau bis weiße dünngeschichtete Mergel z. T. glimmerig, mit Fossilien (<i>Lingula</i>, <i>Myaciten</i>) in Wechsellagerung mit einigen festen grauen, bräunlich verwitternden Kalkbänken.</p>   |

Liegendes: Graue Mergelkalke und Kalkbänke der untersten Werfener Schichten.

Die Hangenden rotbraunen, glimmerigen, sandigen und kalkigen Schichten erreichen eine Mächtigkeit von etwa 100 m. Sie sind am besten im Bachbett der Val Averno entblößt und vermitteln hier gleichzeitig den Übergang zu dem prachtvollen Profile in den höheren Schichten:

Hangendes: Mächtige, eine steile Wand bildende Dolomitbänke.

25. 10—20 cm dicke Bänke von gelbem bis weißem Dolomit,<sup>1)</sup> wechsellagernd mit tonigmergeligen Zwischenlagen, den Übergang vermittelnd zu dem mächtigen hangenden Dolomit. 10—20 m.
24. Rote, kalkige, glimmerreiche Sandsteine, dünn-schichtig, z. T. wellig, knollig, mit grünlichen und weißlichen Zwischenlagen. Auf den Schichtflächen eigenartige „Kriechspuren“ und röhrenartige Gebilde. Etwa 30 m.
23. Vorwiegend gelbe und braune, auch graue feste gebankte Dolomite, in deren oberen Partien eine Bank mit großen Steinkernen von *Myophorien* liegt, während sich in den unteren Lagen eine braune Dolomitbank durch zahlreiche kleine *Trochiten* (*Dadocrinus*-Bank?) auszeichnet. 30 m.
22. Rote oolithische Kalkbank mit spätigen *Trochiten* und zahlreichen dunklen *Myophorienschalen*. 2 m.
21. Oolithdolomite von vorwiegend rötlicher Farbe. 5—8 m.
20. Feingeschichtete rötliche und rotweiße sandig-glimmerige Schichten mit schlechten Fossilien. 8—10 m.
19. Helle, vorwiegend rötliche Oolithdolomite. 10—15 m.
18. Graue und gelbliche, dünnbankige, feinschichtige, sandige Kalke, Dolomite und Mergel mit *Naticella costata*. 20—30 m.

Liegendes:

17. Rotbraune, sandig-glimmerige und kalkige Bänke. Etwa 100 m.

Die Deutung des unteren bei Ziáno aufgeschlossenen Komplexes bietet keine Schwierigkeit. Wir haben eine Folge von dünn-schichteten und gebankten z. T. bröckeligen glimmerigen Kalken und Mergeln von vorwiegend grauer Farbe mit *Pseudomonotis Clarai*, *Anodontophora* (*Myacites*) *fassaensis*, *canulensis* und *subundata*, *Lingula* sp., die oft scharenweise, aber in schlechter Erhaltung die Schichtflächen bedecken. Es sind

<sup>1)</sup> Hier und bei allen Angaben dieser Arbeit über Kalkstein und Dolomit ist stets Prüfung mit verdünnter Salzsäure erfolgt.

zweifellos die typischen unteren Werfener sog. Seißer Schichten, die sich nur vielleicht durch ihren größeren Kalkreichtum auszeichnen.

Darüber folgen die bekannten Gastropoden-Oolithbänke mit bröckeligen, tonig-kalkigen Zwischenlagen. Interessant ist die fast absolute Übereinstimmung mit den entsprechenden Schichten an der Mendel und denen des neuerdings von TORNQVIST<sup>1)</sup> aus dem Vicentin veröffentlichten Profils. Letzteres sei zum Vergleich angeführt:

Ziáno (bei Predazzo).	Mendaone (im Vicentin).
a) Bröckelige, dünngeschichtete tonig-sandige Kalke, grünlich, gelblich und rötlich.	a) Rote Mergel und gelbe sandige Kalkbänke.
b) Feste rote Kalkbank, gelbe bröckelige Kalke, feste rote Kalkoolithbank und graue feste Bänke.	b) Zwei rote oolithische Gastropodenbänke, klotzige gelbe Kalkbank.
c) Graue, gelbe, rötliche, bröckelige, sandige und tonige Kalke.	c) Rote, sandige Schiefer.
d) Feste, rote oolithische Bank.	d) Rote, oolithische Gastropodenbank.

Hier wie dort haben wir drei rote Oolithbänke, nicht sehr weit auseinander liegend, mit annähernd den gleichen Zwischenlagen. Aus diesen Gastropodenbänken entwickeln sich sandige und glimmerige weiche Kalke und Mergel, z. T. auch festere Kalk- und Kalkdolomitbänke in verschiedenen Farben: grau, gelb und rötlich mit *Anodontophora fassaensis* und anderen zumeist schlecht erhaltenen Fossilien. Sie gehen gegen oben in einen sehr einförmigen Komplex von roter bis rotbrauner Färbung über. Dieser entspricht den „oberen Rötplatten“ von LEPSIUS, die in den höheren einförmigen Partien den Charakter der typischen roten Campiler Schichten RICHTHOFENS annehmen. Sie bestehen durchweg aus Sandstein und sandigen Kalkbänken mit schlechten Fossilien. Auf einer gemeinsamen Exkursion fand Herr Prof. SALOMON in diesen Schichten eine Platte mit kleinen Seesternen, die aber eine genauere Bestimmung leider nicht zulassen.<sup>2)</sup> — Auch in diesem Komplex zeigt sich wieder die große Übereinstimmung mit dem Vicentin, wo über der Wechsellagerung der unteren und mittleren Werfener Schichten jene beträchtliche Ent-

<sup>1)</sup> TORNQVIST: 1901 Vicent. Triasgeb.

<sup>2)</sup> In den gleichen Schichten fand auch Herr stud. geol. FREUDENBERG am Karersee eine Platte mit denselben kleinen unbestimmbaren Seesternen.

wickelung von „rotgefärbten, dünnbankigen, glimmerführenden, sandigen Schieferen mit dubiösen *Myaciten*“ folgt.

Das eigentliche Leitfossil der Campiler Schichten, die *Naticella costata* fand sich aber in diesen Schichten nicht, dagegen in etwas höher gelegenen sandig-mergeligen Bänken (vergl. Profil No. 18.) Diese Bänke gehen aus den roten sandigen Campiler Schichten hervor, indem sich in die obersten roten Kalksand-schiefer hellere, gelbliche Zwischenlagen und Bänke einschieben.

Das Hangende der Werfener Schichten erfordert ein näheres Eingehen seines eigenartigen Charakters wegen. Wie aus dem Profil ersichtlich, folgen über den „Naticellenschichten“ oolithische Dolomite in massigen Bänken. Die Färbung ist verschieden bei vorwiegend roten und rosa Tönen. Fossilien sind selten. Die Korngröße der Oolithe ist schichtweise verschieden und wechselt von 1 mm bis zu kleinsten nur mit der Lupe wahrzunehmenden Dimensionen. Die höheren sandigen, roten und rotweißen Kalksandsteine treten im Gehänge, infolge der leichteren Zerstörbarkeit gegenüber dem Liegenden und Hangenden, deutlich zurück. Sie tragen ganz den petrographischen Charakter der Werfener Schichten, doch sind nur sehr wenige schlechte Fossilien darin enthalten. Überlagert werden sie wiederum von verschiedenfarbigen Dolomitbänken z. T. von der gleichen oolithischen Entwicklung wie die zuvor geschilderten Dolomite; schwächere sandige Lagen sind in sie eingeschaltet. In der gleichen oolithischen Entwicklung finden sich die Dolomite wieder am Sattel- und Reiterjoch, fehlen jedoch im Rosengartenprofil des Backofens (oberhalb Karersee). Dagegen beteiligen sie sich am Aufbau der Viezzena östlich von Predazzo, und westwärts konnte ich sie bis Téséro verfolgen.

Zum Vergleich zitiere ich GÜMBEL<sup>1)</sup>; dieser erwähnt vom Mt. Marzola in der Umgegend von Trient eine dreifache Wiederholung ziemlich mächtiger Dolomitmassen in den Campiler Schichten, von denen die oberste: „mit einer oolithischen, weißen, gelblich verwitternden, z. T. intensiv roten eisenreichen Dolomitlage“ beginnt. Ob es sich bei dem S. 79 (bei GÜMBEL) aus dem Cembratale mitgeteilten Profile um entsprechende Oolithdolomite oder um die Gastropoden-Oolithe der mittleren Werfener Schichten handelt, ist nicht genau ersichtlich. Weitere Bemerkungen über Oolithdolomite an der Grenze der oberen Werfener Schichten in Südtirol habe ich nicht finden können. Dagegen beschreibt

<sup>1)</sup> GÜMBEL: 1876 S. 75.

BITTNER<sup>1)</sup> ähnliche Oolithe aus der Gegend von Trifail und Sagor in Südsteiermark. Bei der großen Übereinstimmung des Liegenden sollte man erwarten, im Vicentin ähnliche Gebilde vorzufinden, doch auch hier scheinen sie zu fehlen, wenn man nicht in dem „Grenzdolomit“ TORNQUISTs<sup>2)</sup> ein Äquivalent für dieselben annehmen will. Dort entwickeln sich nämlich durch Einlagerung von dünnen Dolomitmänteln aus den roten sandigen Campiler Schichten, z. T. auch sich unmittelbar darüber legend: helle, gelblich verwitternde sehr harte, meist stark zerklüftete Dolomite mit undeutlicher Schichtung in mehreren Mänteln übereinander. In der Valsugana<sup>3)</sup> sollen dieselben gleichfalls vorkommen, ebenso im Nonsberg,<sup>3)</sup> doch hier schwach entwickelt.

In unserem Profil folgt auf diese Dolomitoolithe mit ihren Zwischenlagen eine höchst charakteristische dunkelrote oolithische Bank, gewissermaßen den Abschluß der eigenartigen Oolithe bildend, doch besteht dieselbe merkwürdigerweise nicht aus Dolomit, sondern aus Kalk. Ausgezeichnet ist die Bank durch ihren Reichtum an prächtig erhaltenen Fossilien. Vorwiegend sind es *Myophorien*. Es wurden bestimmt:

*Myophoria laevigata* var. *elongata* GIEB.

„ „ „ *ovata* BR.

„ cf. *simplex* SCHLOTH.

„ cf. *costata*

*Pecten discites* v. SCHLOTH. var. *inornata* STOPP.

*Gervilleia* sp.

Die Schalen sind dunkelrot und springen gut aus dem Gestein. An manchen Stellen wird der Kalk dunkler oder geht etwas ins Graue über, dann nehmen die Schalen tiefschwarze Farbe an. Die Mächtigkeit der Bank wechselt zwischen 1—5 m. Über dem Ponte Hohenwart bildet eine dieser dunklen, ganz von Petrefakten erfüllten Mäntel die Spitze eines kleinen, von unten aus deutlich sichtbaren Felsköpfchens. Besonders schön und fossilreich ist die Bank noch aufgeschlossen in der Störung des Satteljoches; hier enthält sie auch zahlreiche Trochiten; ferner in der Val Sorda und am Reiterjoch.

Aus einem Vergleich mit den LEPSIUSschen Profilen ergibt sich klar, daß diese Bank keine andere sein kann, als seine *Myophorienbank*. LEPSIUS beschreibt sie als eine: „bis 10‘

<sup>1)</sup> BITTNER: 1884. Jahrb. S. 433.

<sup>2)</sup> TORNQUIST: 1901 Vicent. Triasgeb. S. 87—88.

<sup>3)</sup> zitiert bei TORNQUIST, am gleichen Ort.

mächtige oolithische harte Kalkbank zum größten Teil aus Myophorien, Gervillien und anderen Fossilien bestehend. . . . In Judicarien und im Val Trompia nimmt der Kalk an der Oberfläche eine tiefrote Farbe an“. Die Versteinerungen erhalten sich in Judicarien und Val Trompia darin mit schwarzer Schale. Die petrographische Übereinstimmung der Bank im westlichen Südtirol und bei Predazzo ist augenfällig. BITTNER<sup>1)</sup> wies 1884 die Myophorienbank in fast der gleichen Ausbildung und Fossilführung in Südsteiermark und in den Nordostalpen nach.<sup>2)</sup> Im westlichen Südtirol liegt die Bank im obersten Röt z. T. nahe unter dem LEPSIUSSEN Zellenolomit.<sup>3)</sup> Bei Predazzo schließt sie, wie gesagt, die Entwicklung der eigenartigen Dolomitoolithe ab und bildet die Grenze gegen ein Schichtensystem, das ich schon zum Muschelkalk stellen möchte, obgleich dasselbe petrographisch noch viele Anklänge an die Werfener Schichten zeigt.

## B. Muschelkalk.

Den Muschelkalk leitet, wie es scheint, in dem größten Teil von Südtirol ein eigentümliches, rot gefärbtes Konglomerat ein. Im Rosengarten-Profil oberhalb des Karerseepasses konnte ich es selbst beobachten. Bekannt ist es ferner von der Mendel, vom Schlernbach, der Puffer Schlucht, vom Nonsberg und bei Neumarkt, immer in der gleichen Lagerung unmittelbar unter dem Muschelkalk.<sup>4)</sup> Frau OGILVIE-GORDON kommt in ihrer neuesten Arbeit<sup>5)</sup> gleichfalls auf diese Konglomerate zu sprechen und glaubt, daß sie dort, wo sie im obersten Fassa auftreten, keine echten Konglomerate, sondern „shear conglomerates“ sind. Demgegenüber kann ich nur feststellen, daß die Konglomerate vom Rosengarten und oberhalb des Reiterjoches echte sind. Sonderbarerweise fehlt dies rote Konglomerat im Profil der Val Averno, dagegen ließ es sich vom Rosengarten bis hinüber zum Reiterjoch verfolgen. Hier liegt es unmittelbar über der Myophorienbank, indem es sich gewissermaßen aus ihr entwickelt.

<sup>1)</sup> BITTNER: 1884 Jahrb. S. 467.

<sup>2)</sup> Ders. 1886 Verh. S. 387—390.

<sup>3)</sup> An der Mendel fand ich sie als gelb verwitterte Bank mit zahlreichen Steinkernen von Myophorien und *Pseudomonotis Telleri* BITTNER im Lahnbachgraben oberhalb Eppan. Auffallend ist der Unterschied in der Größe der Myophorien, die an der Mendel nur etwa halb so groß werden als die gleichen Formen in der Myophorienbank von Predazzo.

<sup>4)</sup> GÜMBEL: 1873.

<sup>5)</sup> OGILVIE-GORDON 1902—1903 S. 20.

Am Satteljoch, also in geringer Entfernung, ließ sich nur noch die Myophorienbank konstatieren. Danach entspricht die Myophorienbank dem unmittelbar Liegenden des roten Konglomerates, somit auch des Muschelkalkes und bildet also in der Gegend von Predazzo den Abschluß der Werfener Schichten. An Stelle des Konglomerates folgen in der Val Averno über der roten Myophorienkalkbank wiederum Dolomite von vorwiegend brauner auch grauer und gelblicher Farbe, etwa 30 m mächtig, ausgezeichnet durch zwei relativ schmale Bänke. Eine untere braune Bank besteht vorwiegend aus spätigen Trochiten von sehr geringem Durchmesser. Leider fanden sich keine Kelche, sodaß eine spezifische Bestimmung nicht möglich war, doch weist die Kleinheit der Glieder auf „*Dadocrinus*“ hin, eine Annahme, die auch aus stratigraphischen Rücksichten nicht unbegründet erscheint. Wenige Meter höher folgt dann die zweite charakteristische Bank von gelbem, etwas zelligem Dolomit, voll von großen Myophoriensteinkernen, anscheinend denselben Arten zugehörig wie diejenigen der tiefer liegenden Myophorienbank sensu stricto. Die folgenden 30 m bildet dann ein System von Schichten, die petrographisch wieder ganz den sandigen oberen Werfener Schichten gleichen. Es sind helle, kalkige, glimmerreiche Sandsteine, meist rot gefärbt, aber auch grünlich und weißlich. Einige von diesen Bänken zeichnen sich durch eigenartige, sog. Kriechspuren und Röhrrchen aus, über deren Bedeutung ich nichts sagen kann.

Was die Zugehörigkeit der eben beschriebenen Dolomite und Kalksandsteine anbelangt, so weist, wie gesagt, ihre petrographische Beschaffenheit auf oberste Werfener Schichten, ihre Lagerung über der Myophorienkalkbank aber, sowie der Vergleich mit den Vicentinischen Profilen auf höhere Horizonte hin. Dort, im Vicentin, gliedert sich nach TORNQUIST der untere Muschelkalk über dem „Grenz-Dolomit und -Kalk“, der unseren Oolith-Dolomiten und der Myophorienbank entsprechen würde, von unten nach oben folgendermaßen:

- a) Mergel und Kalke mit *Dadocrinus gracilis* mit Gypslagen im tiefsten Niveau.
- b) Bunte Mergel und sandige Tuffe.
- c) Feste knollige Brachiopodenkalke und braune Dolomite.

Den Dadocrinusmergeln und -Kalken dürften die über der Myophorienbank folgenden braunen Dolomite mit der vorbesprochenen Trochitenbank gleichzustellen sein incl. der höheren Myophoriensteinkernbank. Allerdings haben wir es bei Predazzo mit Dolomiten und nicht mit Kalken zu tun, dem ist aber

entgegenzuhalten, daß auch das Spezialprofil der fraglichen Schichten bei TORNQVIST<sup>1)</sup> verschiedene Bänke von Dolomit aufweist. An der Mendel, im Lahnbachgrabenprofil, fand ich eine ganz ähnliche gelbe Kalkbank mit kleinen Trochiten wieder, ziemlich dicht unter dem hellen Mendoladolomit in Wechselagerung mit hellen, z. T. rötlichen Kalksandsteinen, also annähernd in gleichem Niveau.

Den bunten Mergeln und sandigen Tuffen im Vicentin würde danach unser rötlicher glimmeriger Kalksandstein entsprechen. Die Grenze gegen die liegenden „Dadocrinus-Dolomite“ ist keine scharfe. Den Übergang vermitteln etwas zellige Dolomite, in denen die zweite Myophorienbank liegt. Das TORNQVISTsche Profil zeigt gleichfalls über den Dadocrinuskalken versteinierungsreiche Kalkbänkchen und Mergelkalke. In der nach BENECKE mitgeteilten Fossilliste finden sich in den Dadocrinus-Schichten: *Myophoria laevigata*, *cardissoides* und *vulgaris* entsprechend unserer zweiten Myophorienbank (Steinkernbank).

Im oberen Fassa scheint sich eine ähnliche Schichtenserie zwischen den typischen Campiler Schichten und dem Mendoladolomit einzuschalten, wie bei Predazzo. Frau OGILVIE-GORDON beschreibt sie<sup>2)</sup> als „Upper Werfen Passage Beds“.

Die ganzen Verhältnisse bei Predazzo deuten darauf hin, daß wir in dieser Gegend keine scharfe Grenze zwischen Werfener Schichten und Muschelkalk haben, wie etwa am Rosengarten. Während dort auf die litoralen Bildungen der Werfener Schichten direkt eine Strandbildung, die bekannte Konglomeratbank folgt, vermutlich sogar das Meer dann für eine Zeitlang zurücktritt und die Wiederbedeckung zu Beginn des Muschelkalkes mit ganz anders gestalteten Sedimenten einsetzt, war die Gegend von Predazzo in dieser Zeit kontinuierlich vom Meer bedeckt und zwar unter annähernd denselben Bedingungen mit nur geringen Niveauschwankungen, die ihren Ausdruck finden in dem stetigen Wechsel zwischen den Dolomit- und Kalkbildungen auf der einen, und den litoralen Sandsteinbildungen auf der anderen Seite.

Eine scharfe Trennung von Werfener Schichten und Muschelkalk im Fleimstal würde daher den wirklichen Verhältnissen nicht Rechnung tragen. Aus diesem Grunde wurde auf der Karte auch nicht der „Muschelkalk“ mit einer besonderen Farbe versehen, sondern der ganze Komplex vom Beginn der noch zu den Werfener Schichten gerechneten Oolith-Dolomite bis zum Hangenden der als Muschelkalk beschriebenen Bänke; da sich dieser

<sup>1)</sup> a. a. O. 1901 S. 95.

<sup>2)</sup> OGILVIE-GORDON 1902—1903.

Komplex auch im Terrain vielfach deutlich als Steilgehänge von den tieferen Abteilungen der Werfener Schichten abhebt.

### C. Dolomite und Kalke vom Wengener Alter.

Damit kämen wir zur Betrachtung der mächtigen Dolomit- und Kalkmassen, die sich als steile lichte Wände über den zuletzt besprochenen weicheren, sandigen und oolithdolomitischen Schichten aufbauen.

Den besten Aufschluß über diese Gruppe gibt wieder das Profil in der Val Averno, und zwar für den unteren Teil nicht im Verlauf des Baches selbst, sondern in einer der steilen Runsen, die sich östlich von ihm in gleicher Höhe eingeschnitten haben.

Zunächst über den letztbesprochenen sandigen, etwas mergeligen Schichten folgt gelblicher Dolomit, meist deutlich gebankt, ca. 3 m mächtig<sup>1)</sup>. Darüber ca. 50—70 m grobgebankter Dolomit von grauer bis weißgelber Farbe, der sich deutlich von dem vorigen abhebt. Über diesen hinwegkletternd, erreicht man eine schmale Terrasse, die sich, annähernd in gleicher Höhe haltend, am Gehänge bis in die Val Averno-Schlucht hinzieht. Die Veranlassung zu dieser Terrassenbildung ist eine petrographische, indem hier zwischen die hellen, festen Dolomite sich weiche bituminöse Dolomite einschalten von dunkler Farbe, braun, grau auch tiefschwarz in dünnen Bänken, z. T. auch nach Art der Bänderkalke ganz fein geschichtet. Untergeordnet treten dazwischen dünne sandige Bänkchen auf. Die ganze Mächtigkeit dieser Zwischenlagen beträgt vielleicht 4—5 m. Fossilien fehlen leider vollständig. Auf die stratigraphische Bedeutung der Einlagerung komme ich weiter unten zu sprechen.

In einer Mächtigkeit von ca. 150 m bauen sich darüber ungebankte gelbliche Dolomite auf. In der Val Averno aufwärts steigend, erreicht man die obere Grenze derselben dort, wo der schmale Pfad nach Überwindung einer steilen Stelle am Westabhang eine Art Terrasse bildet. Die steilen Wände neben und über dieser bestehen bereits aus grauen bis gelblichen Kalken, die sich eigentlich nur durch einen schwachen Farbenunterschied von den Dolomitwänden unterscheiden. Vergleicht man beide aus der Ferne, z. B. vom Avisio aus, so zeigt der Dolomit einen kleinen

<sup>1)</sup> An der trennenden Fläche bildet sich eine Terrasse heraus. Die Bänke unmittelbar darüber sind z. T. dicht bedeckt von den Zeichen der Hirtenjungen. Tag und Jahr, wann sie hier ihre Mittagsrast gehalten haben, wird genau in roten Strichen vermerkt, dazu ihre Initialen, sowie andere Zahlen und Kreuze, die sich wohl auf die Herden und die Häufigkeit ihres Besuches beziehen. Die ältesten Zeichen, die ich sah, stammen aus der Mitte des 18. Jahrhunderts.

Stich ins rötliche, während der hangende Kalk schwach bläulich getönt erscheint. Der Farbenunterschied ist zwar sehr gering, doch reicht er aus, um z. B. von dem Westabhang der Costa di Viézzena das später zu besprechende gegenseitige Lagerungsverhältnis von Dolomit zu Kalk in der Val Sorda zu beobachten.

Das einzige, häufigere, allerdings oft in großen Massen auftretende Fossil im Dolomit ist die *Diplopora annulata* und *D. porosa*. In losen Trümmern fanden sich Durchschnitte durch Ammoniten und Gastropoden und eine große *Lima*-artige Muschel, doch ließen dieselben keine Präparation und Bestimmung zu. Dagegen gelang es aus einem losen Block eine ganze Anzahl *Aviculae* herauszupräparieren. Der betreffende Block war ein grauer Dolomit, von spätigen Crinoidengliedern durchsetzt, die Fossilien als Steinkerne erhalten; er stammt zweifellos von dem oberhalb des Fundortes anstehenden grauen Dolomit der Val Averno. Die Bestimmung ergab: *Avicula caudata* STOPP., bekannt von Esino und aus dem Marmolatakalk. Von Korallen fand sich nur ein ganz unbedeutender schlechter Rest.

Es folgt über dem Dolomit der Kalk bis zur Höhe der Forzella. Leider fehlt ihm an dieser Stelle das Hangende, das sich erst weiter nördlich am Agnello einstellt. Jedenfalls wird man die Mächtigkeit desselben auf 800—1000 m veranschlagen können. In den oberen Partien ist er deutlich gebankt, in den unteren massig. Die Färbung wechselt von grau zu gelblich zu hellweiß, welch' letztere Farbe namentlich in den nördlichen Teilen der Kalkplatte, im Latemar vorwiegt. Hier zeichnet er sich speziell durch ein prächtige weißgelbe Farbe und seine feinkrystallinische Beschaffenheit aus; nur ganz untergeordnet und lokal treten hell- und dunkelrot gefärbte Kalkbänke auf.

Ehe ich auf die stratigraphische Stellung der vorbeschriebenen Kalke und Dolomite eingehe, erscheint es zweckmäßig, einige analoge Profile der Gegend zu besprechen.

Untersucht man im obersten nördlichen Quelltal der Val Gardoné, der Val bona, das Profil in einer Höhe von ca. 2300 bis 2400 m, unterhalb des gegen das Satteljoch vorspringenden Felsriegels, so findet man dort über den als Muschelkalk beschriebenen Schichten merkwürdigerweise keinen Dolomit, sondern direkt den hellen Kalk. Am Satteljoch selbst fehlt der Dolomit auch. Hier folgt konkordant über den steilgestellten Muschelkalkschichten ein Komplex von dunkeln gebankten Kalken mit großen schwarzen Hornsteinknollen, die hier vielleicht noch einen

Teil des Muschelkalkes vertreten, darüber eine Partie von schwarzen, dünn-schichtigen, ebenflächigen, etwas bituminösen Kalken; dann hornsteinreiche Knollenkalke, der ganze Komplex nicht sehr mächtig, ohne Fossilien. Die Hornsteinknollenkalke haben das Aussehen der sogen. „Buchensteiner Schichten“; sie finden sich wieder im obersten Teil der Val Vardárbe, hier die unteren Partien des hellen Kalkes zusammensetzend, und in ganz ähnlicher Bildung zwischen Forno und Moena an der Straße, dort wo das Tal sich verengt. An dieser Stelle habe ich das Liegende und Hangende nicht untersucht. In der Val Sorda ist unter dem Latemarkalk ein liegender Dolomit entwickelt, aber nicht sehr mächtig. Hornsteinführende, oder Knollenkalke konnte ich hier nirgends beobachten. Die Grenzfläche zwischen Dolomit und Kalk bildet keine ebene Fläche, sondern der Dolomit ragt zackenartig in den massigen Kalk hinein, und erst in höheren Lagen entwickelt sich die prächtige Plattung und Bankung des Latemar. Ein ähnliches Verhalten von Dolomit zu Kalk läßt sich beim Aufstieg vom Karersee zum Ostgipfel des Latemar beobachten, auch hier findet keine regelmäßige Überlagerung von Dolomit durch Kalk statt, sondern der Dolomit sendet Spitzen und Zungen in den Kalk hinein, oft bildet er auch in letzterem einzelne größere Nester. Dies nesterartige Auftreten des Dolomits läßt sich übrigens auch im Forzellazuge feststellen, wo man überrascht ist, mitten im Kalk wieder einige größere oder kleinere Partien von Dolomit oder stark dolomitischem Kalk anzutreffen.<sup>1)</sup>

Oberhalb des Reiterjoches, etwas nördlich vom Meilenhause, folgt über einer unteren, vorwiegend aus Dolomit bestehenden, ca. 100 m mächtigen Ablagerung eine Schicht von Bänderkalken, wenige Meter mächtig, in die sich zwei dunkle Lagergänge eingedrängt haben, darüber dann helle Kalke, bis zu den höchsten Spitzen.

Ein drittes Beispiel für das wechselnde Auftreten des Dolomites bildet die Viézzena. Steigt man hier oberhalb Bellamonte im Val Ciopé über das normale Profil der untertriasischen Schichten, so trifft man unmittelbar über diesen einen grauen Kalk, der völlig dem von der Forzella oder dem Dosso Capello gleicht. Weder Dolomit noch Knollenkalke bilden eine Zwischenlage. Dagegen stellt sich Dolomit wieder etwas östlich gegen den Lúsiapaß ein, aber auch hier ohne jede sichere Abgrenzung.

Aus den vorbesprochenen Profilen scheint mir zur Genüge hervorzugehen:

<sup>1)</sup> Die Unterscheidung von Dolomit und Kalk geschah stets wie üblich durch Betupfen mit verdünnter kalter Salzsäure.

- a) daß in dem Gebiete von Predazzo eine stratigraphische Einteilung in einen liegenden Dolomit und einen hangenden Kalk nicht durchführbar ist;
- b) daß eine diese Bildungen trennende Gesteinsschicht, wie etwa an der Marmolata die sogen. „Buchensteiner Schichten“, hier durchaus fehlt. Vielmehr sind Kalk und Dolomit als verschiedene Faciesbildung ein und derselben Periode aufzufassen, doch nimmt der Dolomit, wenn überhaupt in größerer Menge vorhanden, die tieferen Partien ein. Er kann dabei sehr mächtig werden. So scheinen die steilen Wände zwischen Val Stava und Rivo Bianco (zwischen Tésero und Panchià) sich ausschließlich aus Dolomit aufzubauen.
- c) Es können sich innerhalb des Kalk-Dolomit-Komplexes Bänke vom Habitus der „Buchensteiner Knollenkalke“ ausbilden, doch kommt diesen eine stratigraphische Bedeutung nicht zu. Sie sind lediglich als lokale Gebilde von abweichender Facies aufzufassen. (cf. Buchensteiner Schichten S. 24 ff.).
- d) Die Dolomit- und Kalkmassen des Latemar-, des Forzella-, Dossocapellozuges und der Viézzena sind in stratigraphischer Hinsicht identisch miteinander und nur petrographisch von einander unterschieden.

#### Fossilführung:

Es glückte mir, mehrere Fossilfundorte zu entdecken, sowie eine Reihe von losen versteinungsreichen Blöcken unter Umständen aufzufinden, die einen Glazialtransport ausschließen. Von letzteren seien genannt:

- 1) Lose Blöcke von grauem Kalk mit großen Lamellibranchiaten und einigen Gastropoden (Abhang d. Forzella gegen Süd.).
- 2) Der schon erwähnte Dolomit mit der *Avicula caudata* in der Val Avertò.
- 3) Ein großer Kalkblock vom Westabhang der Forzella oberhalb Zánnon, wesentlich voll von *Crurātula carinthiaca*.
- 4) Kleinere Blöcke aus dem Schutt der Forzella.

Vereinzelte, ganz sporadisch auftretende Fossilien, meist Gastropoden, fanden sich an verschiedenen Stellen.

Wichtiger waren natürlich die anstehenden Fossilfunde. Davon wäre in erster Linie zu nennen der Fundpunkt auf der Ostspitze des Latemar, nicht weit vom Signal entfernt. Überraschend ist hier vor allen Dingen die große Mannigfaltigkeit der Formen, und zwar in der Weise, daß jede Spezies nur in verhältnismäßig geringer Individuenzahl auftritt. Auffallend ist dabei die zwergenhafte Ausbildung der Individuen, die an St. Cassianer Verhältnisse erinnert. Vorwiegend vertreten sind Brachiopoden,

Gastropoden und Lamellibranchiaten, Cephalopoden treten ganz zurück.

Das Auftreten ist nesterartig; auf einem ganz geringen Raum, von kaum einem Kubikfuß, drängen sich hunderte von Individuen dicht aneinander. Die meisten Formen sind sehr fein skulptiert und differenziert, so daß die Bearbeitung zum größten Teil neue Formen, aber aus bekannten Kreisen ergab. Die Farbe der Fossilien ist rein weiß, die Skulptur bis in die feinsten Einzelheiten erhalten; nur sind infolge des massenhaften Auftretens bei einem so beschränkten Raum viele Schalen lädiert. Die Schlösser der Lamellibranchiaten und Brachiopoden ließen sich leider nicht präparieren.

Des weiteren fand sich anstehendes Material auf dem Gipfel der Forzella, direkt unterhalb des Signales. Hier liegt eine Lumachelle, einzig gebildet aus den Schalen zweier Lamellibranchiaten, einer *Daonella Tommasii* nov. sp. ex. aff. *paucicostatae* TORNQU. und der kleinen *Damesiella torulosa* TORNQU. Man ist versucht in diesem Falle an eine Art Symbiose beider Muscheln zu denken. Bemerkenswert ist, daß *Daonella paucicostata*, sowie die *Damesiella torulosa* bis jetzt nur aus den „Nodosusschichten“ (TORNQU.) des Vicentin bekannt sind. Ein dritter Fossilfundort von der Viézzena konnte bis jetzt noch nicht näher untersucht werden.

Seit langer Zeit bekannt sind die Latemarfossilien zwischen Forno und Mezzavalle. Leider sind es hier nur lose Blöcke, die die Cephalopodenfauna enthalten. Ich habe mich vergeblich bemüht, das Anstehende derselben aufzufinden. Petrographisch gleichen die Kalke ganz und gar den Latemarkalken von den Abhängen des Cávignon, in denen sich auch ab und zu ein Fossil, aber nie die charakteristische Fauna der Fornoer Blöcke fand. Ich hebe dies besonders hervor, da mir von anderer Seite der Verdacht geäußert wurde, die Blöcke könnten, bei der auffälligen Übereinstimmung der Formen, von der Marmolata her transportiert sein. Ich habe eine ganze Reihe der Blöcke untersucht, darnach scheint es mir, daß dieselben alle von einem oder einigen wenigen großen Blöcken stammen, die glazial aus dem Val Sordakessel transportiert worden sind, oder von den Ausläufern des Cávignon direkt stammen. Das Auftreten der Cephalopoden ist auch hier nicht Schicht-, sondern Nesterweise, was sich an einem großen Block feststellen ließ. Daraus erklärt sich wohl auch, daß das Auffinden des Anstehenden bisher nicht geglückt ist. Die Forno-Fossilien, da zum großen Teil schon früher beschrieben, wurden nicht mehr untersucht, dagegen

gelaugten zur Bearbeitung die losen Blöcke von 2 und 3, sowie die Fossilien vom Latemar und der Forzella mit Ausnahme der Gastropoden, die später noch bearbeitet werden sollen.

Des massenhaften Auftretens von Diploporen im Dolomit wurde schon gedacht, auch im Kalk treten sie häufig auf. Es hat ganz den Anschein, als ob auch sie, ähnlich wie die Fossilien, zu Nestern zusammengeschwemmt worden seien, da sich neben Blöcken, die selbst im frischen Bruch die Diploporen zahlreich aufweisen, andere Blöcke finden, die auch im angewitterten Zustande keine erkennen lassen.<sup>1)</sup> Es scheint mir dieses Verhalten besonders wichtig im Hinblick auf die Hypothese,<sup>2)</sup> daß die großen Tiroler Kalk- und Dolomitmassen in erster Linie den Anhäufungen von Diploporen ihre Existenz verdanken. Gewiß mögen diese an einzelnen Stellen gesteinsbildend auftreten, auch auf größere Strecken hin, doch möchte ich ihnen die wesentliche Bedeutung, die SALOMON ihnen giebt, nicht zuschreiben. Vor allem nicht für die Entstehung der Kalke des Latemar und der Forzella. Vielmehr tritt hier ein anderer Körper stellenweise in überwältigender Verbreitung auf, die Evinospongie, die ich mit STOPPANI, ROTHPLETZ und SALOMON für Organismen halte. An einigen Stellen, z. B. am Pizzancae, besteht der graue Kalk wesentlich aus ihnen. Auch im weißen Latemarkalk treten sie auf, hier besonders schön entwickelt. Diploporen können zusammen mit ihnen vorkommen. Dagegen fand ich in den Evinospongienblöcken nie ein anderes Fossil, gleichsam als ob die Evinospongien allen anderen Organismen mit Ausnahme der Diploporen die Existenzbedingungen geraubt hätten.<sup>3)</sup> Eine korallogene Entstehung der Kalke und Dolomite möchte ich aus denselben Gründen, wie ROTHPLETZ und SALOMON sie anführen, von vornherein ausschließen. Unter den vielen Stücken, die ich aufgelesen und untersucht habe, fanden sich im ganzen nur zwei recht kümmerliche Fragmente von Korallen. Ich glaube daher, daß den Evinospongien wenigstens eine ähnliche Rolle bei der Bildung unserer Kalk-Dolomitmassen zuzuschreiben ist, wie den Diploporen.

<sup>1)</sup> Herr Prof. SALOMON sprach mir gegenüber Bedenken an der Richtigkeit dieser Auffassung aus. Er glaubt, daß sich weder bei den übrigen Fossilien noch bei den Diploporen das nesterartige Auftreten durch Zusammenschwemmung erklären lasse.

<sup>2)</sup> Vergl. SALOMON: 1895.

<sup>3)</sup> Auch SALOMON wies 1895 S. 24 auf die starke Beteiligung der Evinospongien an dem Aufbau der alpinen triadischen Kalke hin: „Jedenfalls setzen sie einen ganz wesentlichen Teil der Lommel-Kalke und -Dolomite zusammen.“

### Das Alter der Kalke und Dolomite.

Eine Altersbestimmung unserer Kalke und Dolomite bietet insofern große Schwierigkeiten, als nur die wenigsten Formen auch in anderen bekannten Horizonten auftreten. Um einen Vergleich zu bekommen, habe ich daher sämtliche mit „cf.“ oder „ex. aff.“ bezeichnete Formen mit berücksichtigen müssen. Da aus den besprochenen Gründen eine Gliederung der Dolomit-Kalkmasse nicht möglich war, so sind in der nebenstehenden Tabelle die Fossilien der verschiedenen Fundorte gemeinsam aufgeführt worden, doch nehmen diejenigen des Latemar-Ostgipfels an Zahl weitaus den größten Platz ein.

Als indifferente Formen und solche, die für die Altersbestimmung unwesentlich sind, müssen ausgeschaltet werden: die beiden Megaphylliten, die *Spirigera trigonella*, sowie der *Pecten discites*. Die in der nebenstehenden Tabelle angeführten Horizonte können nun so zusammengefaßt werden, daß 1—4 einer unteren Abteilung der mittleren Trias, etwa bis zum oberen Muschelkalk entspricht. 5—10 umfaßt die Horizonte bis zu den Raibler Schichten, also im wesentlichen die Ladinische Stufe BITTNERs, während die obere Trias in zwei, dem Alter nach verschiedenen Gruppen, 11 und 12, sowie 13 und 14 in der Tabelle vertreten ist. Bezeichnen wir die 4 Gruppen dem Alter nach als a, b, c und d, so ist das Verhältnis dieser Gruppen in Bezug auf die Häufigkeit der in ihnen wiederkehrenden Formen der Predazzaner Kalkmassen = 3 : 13 (14) : 4 : 7. Es macht sich also ein ganz entschiedenes Hervortreten der Ladinischen Gruppe bemerkbar. Für die Latemarfundstelle allein berechnet, würde das Verhältnis sein: 2 : 11 (12) : 2 : 4, also ein noch stärkeres Hervortreten der Ladinischen Stufe.

Es weist dieses Resultat jedenfalls auf ein mitteltriadisches Alter der Kalk-Dolomitmassen, entsprechend der Ladinischen Stufe, hin. Die Parallelisierung speziell mit einer der zum Vergleich herangezogenen Schichten ist nicht möglich, dagegen sind Übergänge zu denselben vorhanden, sowohl zu jüngeren als älteren. Ein ähnliches Resultat hat neuerdings BROILI für die Pachycardien-tuffe der Seißer Alp erhalten, die ja als heteropische, gleichalterige Gebilde des Schlerndolomits und somit wohl überhaupt der Südtiroler Kalk-Dolomitmassen vom „Wengener Alter“ aufzufassen sind.

### Buchensteiner Schichten.

Die mit einander so sehr in Widerspruch stehenden Resultate, zu denen SALOMON auf der einen, KITTL auf der anderen Seite bei ihren Untersuchungen über das Alter des Marmolatakalkes

	Muschelkalk	Ung. Recoarokalk	Sturia- Trinodosus-(Tornquist)	Nodosus-Kalk	Marmolata-Kalk	Esino-Kalk	Weng. Schichten	Pachycardientuffe	St. Cassian	Partnach Schichten	Karnisch (Rötelst) Aonoites. Raibler Sch.	Cardita-Schichten	Hallstät. Kalk	Dachsteinkalk	Fundort.
<b>Cephalopoda.</b>															
<i>Arpadites</i> ex. aff.															
<i>Arpadis</i>							+								Latemar
<i>Arpadites</i> ind. ex. aff.															"
<i>Szabói.</i>															"
<i>Megaphyllites</i> ex. aff.															"
<i>Jarbas-Sandalinus</i>			+							+					"
<i>Megaph.</i> ex. aff. <i>in-</i> <i>sectum-humile</i>											+		+		Lat. u. Forzella
Verwandte Form. d.															
<i>Cerat. Rombergi</i> n.sp.			+	+											Latemar
<b>Brachiopoda.</b>															
<i>Spirigera trigonella</i>	+														Latemar
<i>Spirigera Wissmanni</i>								+	+	+	+	+	+		"
<i>Rhynchonella</i> cf. <i>baju-</i> <i>varica</i>															"
<i>Rh.</i> ex. aff. <i>lycodon</i>								(+)	(+)						"
<i>Rh.</i> cf. <i>Attilina</i>		+													"
<i>Spiriferina</i> ex. aff. <i>piac</i> <i>var. dinaricae</i>		+			+										"
<i>Waldheimia</i> cfr. <i>con-</i> <i>spicua</i>														+	"
<i>Cruratula Beyrichii</i>													+		"
<i>Cruratula carinthiaca</i>										+			+		Forzella
<i>Cruratula faucensis</i>													+		
<b>Lamellibranchiata.</b>															
<i>Daonella</i> ex. aff. <i>pauci-</i> <i>costatae</i>				+											Forzella
<i>Posidonomya obliqua</i>													+		Latemar
<i>Pecten discites</i>	+				+	+									"
<i>Pecten interstriatus</i>										+					"
<i>Pecten Broilii</i> nov. sp.								+							"
<i>Avicula</i> cf. <i>arcoidea</i>										+					"
<i>Avicula</i> ex.aff. <i>concinnae</i>													+		"
<i>Lima Telleri</i> u. <i>paulula</i>					+	+						+			Forzella
<i>Lima</i> cf. <i>alternans</i>										+					Latemar
<i>Cucull.</i> ex.aff. <i>seisianae</i>								+							"
<i>Cucullaea</i> cf. <i>impressa</i>								+	+						"
<i>Damesiella torulosa</i>				+											Forzella
<i>Gervillia</i> cf. <i>angusta</i>									+						Latemar
<b>Indifferente Formen</b>															
	3	1	2	3	3	2	2	4(5)	8(9)	2	5	2	6	3	
	2	1			1	1			1		2		1	1	
Summe	1	1	1	3	2	1	2	4(5)	7(8)	2	3	2	5	2	
In Gruppen zusammengef.	6			18 (20)					5		7				
Nach Abzug der in einer Gruppe mehrfach ge- zählten Formen . . .	3			13 (14)					4		7				

gekommen waren, veranlassen mich, genauer auf die sog. „Buchensteiner Schichten“ einzugehen, obwohl diese im Gebiet von Predazzo kaum eine Rolle spielen.

SALOMON hatte auf Grund seiner Untersuchungen an Ort und Stelle nachgewiesen, daß die Buchensteiner Schichten in gleicher petrographischer Beschaffenheit sich vom Buchenstein bis zur Marmolata hinüberziehen und hier das Liegende des weißen Marmolatakalkes bilden. KITTL dagegen kommt auf Grund seiner rein paläontologischen Untersuchungen zu dem Schluß, daß die Buchensteiner Schichten im Marmolatakalk mit vertreten sind. Der Gegensatz beider Anschauungen ist um so merkwürdiger, als beide Autoren scheinbar den direkten Beweis für ihre Behauptung liefern. Man wird zwar dem paläontologischen Altersbeweis den Vorzug vor dem rein petrographischen einräumen müssen, namentlich dort, wo die fraglichen Gebiete weiter von einander getrennt sind. Die Marmolata liegt aber in so unmittelbarer Nähe des Buchensteins, daß dieser Vorzug keine Bedeutung behält. Die Lösung dieses Widerspruches ist für die ganze Altersfrage der großen Südtiroler Kalkmassen (Marmolata, Latemar, Esinokalk) von Bedeutung. Sie gipfelt in den Fragen: 1. treten Schichten von der petrographischen Beschaffenheit der Buchensteiner Schichten des Buchensteins nur in einem bestimmten stratigraphischen Niveau innerhalb der südlichen Ostalpen auf und 2. gibt es eine für diese Schichten charakteristische Fauna?

Wie ich im Laufe der Untersuchung sah, kommt TORNQVIST<sup>1)</sup> aus denselben Gründen zu der ähnlichen Frage: „Sind die Knollenkalke mit *Protrachyceras Reitzi* in Judikarien wirklich die „Buchensteiner Schichten“, welche bei Buchenstein keine Ammoniten geliefert haben?“ Doch geht TORNQVIST auf dieses Problem nicht weiter ein. Die Lösung desselben mußte vornehmlich in einer Durcharbeitung der Litteratur seit Aufstellung der Buchensteiner Schichten durch v. RICHTHOFEN liegen, die nachstehende Resultate ergeben hat.

v. RICHTHOFEN<sup>2)</sup> gibt an, daß die Buchensteiner Schichten paläontologisch nur durch wenige Formen charakterisiert seien: *Ammonites globosus* und *Halobia Lommeli*, also zwei Fossilien, die in der damaligen Fassung für eine engere stratigraphische Gliederung unbrauchbar sind. Seine Charakteristik stützt sich im wesentlichen auf petrographische Merkmale. Von ihrer Verbreitung heißt es: „Vom Buchenstein selbst ziehen sich Buchensteiner Schichten über Pieve durch das Livinalongo, andererseits in ununterbrochener Linie über Colle di St. Lucia in die Costalonga und von dort

<sup>1)</sup> Vicent. Triasgeb. 1901.

<sup>2)</sup> 1860.

in's venezianische Gebiet. Von den genannten Orten erstreckt sich das Verbreitungsgebiet über den gesamten nördlichen Teil des Tuffplateaus allenthalben unmittelbar über dem Mendoladolomit.“

1868 erwähnt STUR „Buchensteiner Schichten“ an der Solschiada (Gröden), sowie aus der Pufler Schlucht: Knollenkalke mit „*Ceratites binodosus*“ und „*Halobia Sturi*“ und identifiziert sie nach den Petrefakten mit dem Reiflinger Kalk.

In den beiden nächsten Jahren veröffentlicht dann MOJSISOVICS<sup>1)</sup> eine genauere Untersuchung über die Gliederung der Trias in den Ostalpen und bespricht 1870 die von STUR gesammelten Cephalopoden. Er kommt zu dem Resultat, daß die Buchensteiner Kalke den Pötschen-Kalken des Salzkammergutes entsprechen. Diese Identifizierung beschränkt sich nicht nur auf das gemeinsame Vorkommen der häufigsten Cephalopodenart, des *Arcestes tridentinus*, sondern auch auf die charakteristische petrographische Beschaffenheit der Schicht und die Erhaltungsweise der Fossilien. Weiter wird dann gezeigt (S. 102), daß die Stellung der Buchensteiner Schichten und des Pötschen-Kalkes zu den tieferen Schichten eine ganz analoge ist, wie die der Kalke mit *Arcestes tridentinus* im Bakonywalde; dann heißt es: „*Arcestes tridentinus* kann geradezu als Leitfossil für eine bestimmte Abteilung der oenischen Gruppe betrachtet werden, welche in den Nordalpen durch die Pötschen-Kalke, in den Südalpen durch die Buchensteiner Schichten vertreten ist.“ Dann bei Besprechung des *Arcestes tridentinus* hebt MOJSISOVICS nochmals hervor, daß die „verschiedenen Altersstufen angehörigen Exemplare des *Arc. tridentinus* aus dem Bakonywalde gestatten, die Art mit Sicherheit in den Buchensteiner Kalken RICHTHOFENS, sowie in den Pötschen-Kalken des Salzkammergutes wieder zu erkennen“.

Wohl am wichtigsten für die Beurteilung der Buchensteiner Schichten und „ihrer“ Fauna ist die Arbeit von БӨCKH über die „geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony“<sup>2)</sup>. Zwischen dem Kalk mit *Arcestes Studeri* (also Muschelkalk!) und dem Kalk mit *Arcestes tridentinus* liegt kieselreicher, gelblicher oder grauer Kalk; dieser ist „häufig durch grünliche Mergel überzogen, enthält öfter selbst grüne Flecke und Punkte“. Zusammen damit finden sich dunkelfarbige, hornsteinreiche, plattflächige Kalke. Die Fauna dieser Schichten ist scharf abweichend und getrennt von der des *Arcestes Studeri* und der des *Arcestes tridentinus*. Es stammen aus diesen Schichten (Sch. d. „*Ceratites Reitzi*“):

<sup>1)</sup> 1869, 1870.

<sup>2)</sup> 1873 S. 86.

„*Arcestes bathyolcus* БÖCKH,  
*Arcestes angusteumbilicatus* БÖCKH,  
*Ceratites Reitzi* БÖCKH,  
*Ceratites Zalaensis* БÖCKH,“

dann heißt es wörtlich weiter: wir wissen, daß „wie Bergrat MOJSISOVICs gezeigt, die roten Kalke des Bakony mit *Arcestes tridentinus* dem Pötschen-Kalk des Salzkammergutes, sowie dem Südtiroler Buchensteiner Kalk entsprechen. Es können daher zum Vergleich nur jene Schichten herangezogen werden, welche zwischen dem Reiflinger Kalk und dem Kalk mit *Arc. Tridentinus* gelagert sind.“ БÖCKH stellt sie infolge dieser Betrachtung und wegen des Auftretens „grüner Einschlüsse“ im *Reitzi*-Kalk zur Basis der Oenischen Stufe; denn MOJSISOVICs erwähnt aus diesem Horizont in den Norischen Alpen gleichfalls „grüne glaukonitische Einschlüsse“; das letztere Analogon ist jedenfalls sehr zweideutig und unsicher. Es folgt dann S. 88 die Besprechung der *Tridentinus*-Kalke = Buchensteiner Kalk = Pötschen-Kalk. Es ist ein roter, meist sehr hornsteinreicher Kalk, in dem der Hornstein gleichfalls rote Farbe zeigt. Aus diesem *Tridentinus*-Kalk werden aufgezählt:

*Trachyceras* cf. *Archelaus*,  
 „ *pseudoarchelaus*,  
*Phylloceras* *Böckhi*,  
*Orthoceras* sp.,  
*Halobia* *Lommeli*,  
*Arcestes tridentinus*,  
 „ *pannonicus*,  
*Ammonites* *Arpadis*,  
 „ *Szaboi*,  
*Trachyceras* *Bakonicum*.

Schon in den nächsten beiden Jahren erfährt diese Gleichstellung eine Änderung. Ich zitiere zunächst eine Bemerkung von MOJSISOVICs aus dem Jahrbuch der K. K. geolog. Reichsanstalt 1873 (S. 432): daß es „vorläufig noch zweifelhaft ist, ob alle die Hornstein- und Knollenkalke, auf welche die Bezeichnung „Buchensteiner Kalk“ angewendet worden ist, mit den paläontologisch, wenn auch noch sehr dürftig charakterisierten Bildungen des Grödner Tales zusammenfallen, welche im Normalprofil der Puffer Schlucht von v. RICHTHOFEN Buchensteiner Kalk genannt wurden.“ Diese „sehr dürftige“ Charakterisierung erstreckt sich im wesentlichen auf einen „*Trachyceras* cf. *Reitzi*“, der jedoch mit dem eigentlichen *Trach. Reitzi* nicht in allen Punkten übereinstimmt. Auf Grund eben dieses *Trach. cf. Reitzi* wird nun (S. 433) die Parallelisierung der Buchensteiner Schichten aus dem Grödner

Tal mit den *Reitzi*-Kalken des Bakony vorgenommen, und im gleichen Satze finden wir jetzt *Arcestes tridentinus* als Leitfossil für die hangenden Schichten der Buchensteiner Kalke, für die Wengener Schichten angeführt.

Diese neuen, von MOJSISOVICs vorgenommenen Verschiebungen wiederholen sich dann im nächsten Jahre<sup>1)</sup>. Der Kalk mit *Arcestes tridentinus* wird als gleichbedeutend mit den Wengener Schichten zitiert (S. 90, 103), und es wird nochmals auf Grund des obenerwähnten *Trach. cf. Reitzi* die Vermutung ausgesprochen, daß der *Reitzi*-Kalk des Bakony identisch sei mit dem Buchensteiner Kalk des Grödner-Tales, der auch in seinen Lagerungsverhältnissen Ähnlichkeiten mit jenen aufweist. Es mag hier noch Erwähnung finden, daß in der gleichen Arbeit (S. 120) MOJSISOVICs seine frühere Parallelisierung der Buchensteiner Schichten mit den Pötschen-Kalken für einen Irrtum erklärt, und zwar stellt er letzteren jetzt in die „norische“ Abteilung der Hallstätter Kalke.

Bis zum Jahre 1879<sup>2)</sup> ist der vorbesprochene Wechsel in der Auffassung von MOJSISOVICs definitiv vollzogen, ohne daß ich eine weitere Erklärung dafür gefunden hätte. *Arcestes tridentinus* und die übrigen von БÖCKH aus seinem *Tridentinus*-Buchensteiner Kalk zitierten Cephalopoden werden als charakteristische Fauna der Wengener Schichten aufgezählt, statt dessen figurirt nun die Fauna der *Reitzi*-Kalke, zusammen mit einigen anderen Cephalopoden als die Fauna der Buchensteiner Kalke.

Ich habe diese von MOJSISOVICs gegebene Fossilliste der Buchensteiner Schichten auf Grund seiner „Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz“ und späterer Funde von BITTNER und z. T. auch von TORNUST ergänzt und die Fundorte dazu notiert. Die Daonellen, die MOJSISOVICs mit anführt, habe ich fortgelassen, da ihr Lager meist nicht genau mit dem der Buchensteiner Schichten übereinstimmt, sondern dicht darunter liegt; *Spiriferina Menzelii* aber und *Atractites Böckhi* können nicht als charakteristisch für eine bestimmte Zone gelten. So beschränke ich mich auf die Cephalopoden als die für die Parallelisierung wichtigsten Petrefakte. (s. S. 30.)

Das aus dieser Zusammenstellung sich ergebende Resultat ist überraschend. Aus dem Buchenstein oder auch nur seiner Nähe finden wir auch nicht einen einzigen Cephalopoden. Die nächstliegende Fundstelle von analoger petrographischer Beschaffenheit wäre Solschiada in Gröden und Wengen mit nur je einem sicheren und zwar demselben Cephalopoden, dem *Arcestes*

<sup>1)</sup> 1874.

<sup>2)</sup> Dolomit-Riffe.

	Buchenstein	Pufler Schlucht	Solschiada (Gröden)	Wengen	Bakony	Judicarien	Vicentin	Marmolatakalk	Weitere Fundorte oder Angabe der Zone nach MOJSISOVICS
<i>Arcestes trompianus</i> . . . . .	+	+	+			+			
„ <i>cimmensis</i> . . . . .						+			
„ <i>marchenanus</i> . . . . .						+			
<i>Joannites trilabiatus</i> . . . . .					+				
„ <i>bathyolcus</i> . . . . .					+				Krain.
<i>Hungarites Mojsisovicsi</i>					+		+		
„ <i>costosus</i> . . . . .					+				
„ <i>sagorensis</i> . . . . .									Krain mutmaßl. Zone d. <i>Trach. Reitzi</i> .
<i>Norites</i> aff. <i>grudolis</i> . . . . .									Zone d. <i>Cerat. trinodosus</i> .
<i>Megaph. oenipontanus</i>									„ „ <i>Trach. Reitzi</i> Zone d. <i>Trach. Arche- laus</i> (?) Zone d. <i>Trach. Reitzi</i> v. Idria
<i>Ptychites angusteumbilicatus</i> . . . . .					+	+		+	
<i>Longobardites Zsigmondyi</i> . . . . .					+				
<i>Monophyllites</i> cf. <i>wengensis</i> . . . . .	+								Zone d. <i>Trach. Reitzi</i> „ „ <i>Trach. Arche- laus</i>
<i>Arpadites</i> aff. <i>Arpadis</i>						+	+		Zone d. <i>Trach. Arche- laus</i> „ d. <i>Trach. Reitzi</i> .
„ <i>trettensis</i> . . . . .							+		
„ <i>Liepoldti</i> . . . . .					+				
<i>Trachyceras Curionii</i> . . . . .	+					+	+		
„ <i>chiensense</i> . . . . .						+			
„ <i>Reitzi</i> . . . . .	+				+	+		+	Idria
„ <i>margaritosum</i> . . . . .						+	+		Caprile i. Bänderkk. d. Buchenst. Sch. b. Colle di St. Lucia cf. RICHT- HOFEN.
„ <i>recubariense</i>						+	+	+	Monte Cislone.
<i>Ceratites Böckhi</i> . . . . .					+	+			
„ <i>felseo-orsense</i>					+	+			
„ <i>hungaricus</i> . . . . .					+	+			
„ <i>Zeizianus</i> . . . . .					+	+			
„ <i>Hantkeni</i> . . . . .				+	+	+			

*trompianus*, auf dessen Auftreten bei seiner nahen Verwandtschaft<sup>1)</sup> mit älteren und jüngeren Formen nicht so viel Wert gelegt werden kann. Dann erst folgen die Buchensteiner Schichten aus der Puffer Schlucht mit 4 Cephalopoden, darunter wieder der eben angeführte *Arcestes trompianus* und *Monophyllites cf. wengensis*, der gleichfalls keine Bedeutung hat, da er nach Mojsisovics sowohl in der Zone des *Trach. Reitzi*, als in der des *Trach. Archelaus* auftritt; die beiden anderen sind *Trach. Curionii* und *Reitzi*. Es geht aus der Arbeit leider nicht hervor, ob dies „*Trachyceras Reitzi*“ dasselbe Stück ist, das derselbe Autor früher als „*cf. Reitzi*“ bezeichnete und von dem er hervorhob, daß es „mit dem *Reitzi* nicht in allen Punkten übereinstimmt.“ Bei der Fundortangabe des *Trach. Reitzi* von 1882 figurirt jedenfalls nur ein einziges Exemplar aus der Puffer Schlucht.

Es ergibt sich also Folgendes: Obwohl Mojsisovics selbst die Möglichkeit erkannt hat, daß nicht alle diese bisher als „Buchensteiner Schichten“ bekannten knolligen Kalke wirklich zu ein und demselben Horizont gehören, faßt er doch 1879 alle diese „Buchensteiner Kalke wieder zusammen und vereinigt sie auf Grund eines nicht völlig identifizierten „*Trachyceras Reitzi*“ und eines *Trach. Curionii* mit den *Reitzi*-Kalken des Bakony; er vernachlässigt dabei ganz, daß Böckh diese *Reitzi*-Kalke ja unter seine „Buchensteiner Schichten“ = „*Tridentinus*“-Kalke gestellt hat. *Arcestes tridentinus* aber, der noch 1870 als „Leitfossil“ der Buchensteiner Schichten figurirt, ist jetzt Leitfossil der Wengener Schichten, wie denn auch 1882<sup>2)</sup> als Fundort dieses Arcesten stets die Zone des *Trach. Archelaus* angegeben wird. Es ist dabei höchst sonderbar, daß die 1870 S. 104 aus „grauen hornsteinführenden knolligen Kalksteinen (Buchensteiner Kalk)“ zitierten drei Exemplare von *Arcestes tridentinus* von Solschedia verschwunden sind, sie finden sich weder bei der Fundortangabe des *Joannites tridentinus* noch bei der des *Arcestes subtridentinus* noch sonst bei einem der besprochenen Arcesten und Joanniten.

Andererseits geht aus der Tabelle aber deutlich hervor, daß wir offenbar einen gemeinsamen, gut charakterisierten Horizont im Bakony, in Judikarien und im Vicentin haben, indem Judikarien mit dem Bakony 6, mit dem Vicentin 4 Cephalopoden gemeinsam hat und zwar lauter charakteristische Formen, keine Arcesten.

In Wirklichkeit fehlt also jeder Anhaltspunkt dafür, die im nördlichen und östlichen Südtirol auftretenden, von v. RICHTHOFEN

<sup>1)</sup> *Arcestes extralabiatus* (Zone d. *Cerat. trinodosus*), *Arcestes subtridentinus* (Zone d. *Trach. Archelaus*).

<sup>2)</sup> 1882. Abhandl.

zuerst als Buchensteiner Schichten bezeichneten Kalke mit den *Reitzi*-Kalken des Bakony, des Vicentin und von Judikarien zu vereinigen. Höchstens könnte man auf Grund des Auftretens von *Trach. Curioni*, dessen Original vielleicht bei dieser Sachlage noch eine Nachprüfung verdiente, die Vermutung aussprechen, daß die Knollen- und Bänderkalke der Puffer Schlucht mit den *Reitzi*-Kalken des Bakony identisch sind.

Drei Jahre vor dem Erscheinen der „Dolomitriffe“ hatte MOJSISOVIC<sup>1)</sup> in Recoaro die Buchensteiner Schichten „unbedenklich“ bestimmt auf Grund ihres petrographischen Charakters und eines von BEYRICH gesammelten Fragmentes, welches mit *Trach. Reitzi* „nahe verwandt oder identisch ist“. 1878 führte LEPSIUS, der die Buchensteiner Schichten des Vicentin aus eigener Anschauung kannte, diese in Judikarien ein, beruft sich dabei aber stets auf ihren petrographischen Charakter: Knollenkalke, Pietraverde, und in den oberen Abteilungen Hornsteinknollen. Bei Besprechung einer Fossiliste bemerkt dann LEPSIUS, daß *Ammonites tridentinus* für die untere Abteilung der Halobien-schichten, den Buchensteiner Kalk, leitend sei. Wie wir gesehen haben, entspricht das der älteren Auffassung von БӨCKH und MOJSISOVIC, während letzterer das Fossil im nächsten Jahre als leitend für Wengener Schichten angiebt. LEPSIUS fährt dann fort „doch ist die Fauna beider Stufen“ (Buchensteiner und hangende Halobien — Wengener Schichten) „überhaupt eine einheitliche, da die meisten Formen durch das ganze System der Halobien-schichten hindurchgehen. . . . deshalb habe ich auch die Schichtenreihe zwischen den Brachiopodenkalken<sup>2)</sup> und den Cassianer Tuffen unter dem bezeichnenden Namen der Halobien-schichten zusammengelassen.“ Somit läßt LEPSIUS die Buchensteiner Sch. nur als petrographischen Horizont gelten, ohne ihm eine palaeontologisch-stratigraphische Selbstständigkeit zu geben. Bei Besprechung einzelner Profile wird dann später *Arcestes trompianus* und *marchenanus* aus diesen Schichten erwähnt.

BITTNER bringt in seinen „Geologischen Aufnahmen in Judicarien“<sup>3)</sup> über die Buchensteiner Schichten im wesentlichen nichts neues. Er giebt eine Fossiliste aus ihnen, die zum großen Teile schon bei LEPSIUS enthalten ist, und die ich in der Tabelle berücksichtigt habe. *Arcestes tridentinus*<sup>4)</sup> wird aus den Wengener Daonellenschiefern angeführt.

<sup>1)</sup> 1876.

<sup>2)</sup> = Unt. Muschelkalk.

<sup>3)</sup> 1881 S. 255 und 1883.

<sup>4)</sup> 1881 S. 262.

Wichtiger ist dagegen, was BITTNER im Jahrbuch 1883 über die Buchensteiner Schichten von Recoaro sagt. Er bespricht diese im wesentlichen im Anschluß an MOJSISOVICS und betont den petrographischen Charakter. Die Fossilien sind gleichfalls in der vorstehenden Tabelle schon berücksichtigt. S. 600 heißt es dann: „Nach der Parallelisierung der liegenden Schichten kommt man dann ferner ganz naturgemäß dazu, in den zunächst überlagernden bunten Knollen- und Kieselkalken mit Pietraverde und anderen Tuffgesteinen eine exakte Vertretung der Buchensteiner Schichten zu erkennen.“ Auf S. 603 bespricht dann BITTNER die möglichen Einwände gegen seine Parallelisierung der Schichten von Recoaro und sagt dabei: „Man müßte in erster Linie die äußerst gewichtigen Einwürfe, die sich aus der Existenz von den Buchensteiner Schichten analogen Gebilden ergeben, aus dem Wege räumen. Etwa mit dem Hinweis darauf, daß eine Entwicklung von Kiesel- und Knollenkalken mit Pietraverde und der Fauna der Buchensteiner Kalke ja nicht an ein einziges Niveau gebunden zu sein braucht.“ . . . „So wenig Wahrscheinlichkeit eine solche Deutung . . . haben mag, so läßt sich dieselbe doch nicht einfach von der Hand weisen, und eine gewisse Berechtigung wird man derselben immerhin zugestehen müssen!“ „Nun haben wir aber gerade gesehen, daß es in Wirklichkeit gar keine Fauna der „Buchensteiner Schichten“ (sens. str.) vom Buchenstein und Umgebung gibt. Auf das petrographische Moment allein darf aber keine zu große Wichtigkeit gelegt werden.

Rekapitulieren wir diese Ausführung, so ergibt sich klar, daß der Begriff der Buchensteiner Schichten eine rein lokale Bedeutung hat und zwar aufgestellt ist für ein System von Knollen- und Bänderkalken mit Kieselimprägnation, z. T. auch mit Zwischenlagen eines grünlichen Tuffes (Pietraverde) in dem östlichen Südtirol, soweit man diese Schichten in ununterbrochenem Zusammenhang vom Buchenstein aus verfolgen kann. Will man über dies Gebiet hinaus den Namen verwerten, so darf der Begriff der „Buchensteiner Schichten“ nur ein petrographischer = facieller sein. Andererseits kennen wir aus dem Bakonywald, von Judikarien und aus dem Tretto einen bestimmten, durch Leit-ammoniten ausgezeichneten Horizont, den man ohne zwingende Gründe bislang mit den Buchensteiner Schichten parallelisiert hat. Der Name „Buchensteiner Schichten“ ist für diesen Horizont aufzugeben und statt dessen eine Zonenbezeichnung einzuführen: Zone des *Trach. Reitzi*, *Curioni* und *recubariensis*. Hiermit ist die Lösung des eigenartigen Konfliktes an der Marmolata und der von TORNUST aufgeworfenen Frage gegeben. An der Basis der Marmolatakalke haben wir die typischen „Buchensteiner

Schichten“, in dem Marmolatakalk selbst aber die vorerwähnte Zone vertreten. Diese Trennung der früheren Buchensteiner Schichten in die Zone der *Trach. Reitzi-Curionii-recubariensis* und die Buchensteiner Schichten in der engeren Fassung als lokaler petrographischer Begriff schließt nicht aus, daß beide an irgend einem Punkte wirklich einmal zusammenfallen, vielleicht z. B. in der Puffer Schlucht.

Bei Predazzo fehlt ein durchgehender, petrographisch wohl charakterisierter Horizont von „Buchensteiner Schichten“, wie wir bei der Besprechung der massigen Dolomite und Kalke gesehen haben. An einzelnen Stellen ließen sich zwar Knollenkalke, auch Bänderkalke und -Dolomite beobachten, ihre Verbreitung aber ist nur eine lokale. Auch dieser Umstand spricht gegen die Bewertung der Buchensteiner Schichten als eines konstanten petrographischen Horizontes mit gleichbleibender Fauna. Dem bei der bisher angenommenen gleichförmigen Entwicklung der Buchensteiner Schichten über ein so großes Gebiet von Bakony bis zum westlichen Süd-Tirol ist es merkwürdig, daß innerhalb einzelner verhältnismäßig kleiner Gebiete ohne sichtbaren Grund diese konstanten Bildungen aussetzen sollten.

#### D. Tuffe und Laven von jung triadischem Alter.

Unterhalb des Agnellokopfes an der Treska und auf dem eigentlichen Dosso Capello-Gipfel entwickeln sich aus den obersten Wengener Kalken die eigenartigen Tuffbreccien, die zuerst von DOELTER<sup>1)</sup> und MOJSISOVICS<sup>2)</sup> kurz beschrieben wurden und neuerdings von ROMBERG erhöhte Beachtung erfuhren. Diese Tuffe sind deutlich gebankt, teilweise fein geschichtet. Für sie charakteristisch ist ihre hellgrüne bis grüngraue Farbe und die zahlreichen Kalkeinschlüsse. Letztere wechseln von winzigen Dimensionen bis zu Kopfgröße und sind vorwiegend in den unteren Lagen enthalten, treten in den oberen zurück oder können ganz fehlen. Die Wichtigkeit, die ROMBERG diesen Tuffen für die Auffassung der Tektonik zugeschrieben hat, erwies sich als völlig berechtigt, wie sich aus dem folgenden Abschnitt ergeben wird.<sup>3)</sup> Außer von den obenerwähnten Punkten sind die

<sup>1)</sup> 1876.

<sup>2)</sup> 1879 S. 399.

<sup>3)</sup> Ein merkwürdiges, den Brockentuffen auffallend ähnliches Gestein, auf das mich Herr Dr. ROMBERG zuerst aufmerksam machte, findet sich in der Nähe des Mitteraußerlegers beim Karersee. Bei näherer Untersuchung erkennt man, daß es sich hier aber nicht um einen Tuff, sondern um ein grünlich verwitterndes, schwarzes Eruptiv-

grünen Tuffe schon seit längerem bekannt von Forno und von der Costa di Viézzena.

Über den Tuffen breiten sich die bekannten Laven des Agnello aus. Sie bilden als jüngstes Glied den Abschluß der triadischen Entwicklung im Gebiet von Predazzo. Über ihr genaues Alter läßt sich natürlich nichts sagen, vermutlich hängen sie zeitlich mit den mächtigen dunklen obertriadischen Ergußgesteinen des oberen Fassa und der Seißer Alp zusammen.

Frau OGILVIE GORDON hat in ihrer jüngsten Arbeit <sup>1)</sup> die dunklen lavaartigen Gesteine des oberen Fassa als Lagergänge aufgefaßt. Ich kenne die dortigen Verhältnisse nicht genau genug, um über die Richtigkeit dieser Auffassung ein Urteil abgeben zu können. Für die Gegend von Predazzo ist diese Auffassung nicht denkbar. Allerdings kommen auch hier Lagergänge vor, aber nur ganz untergeordnet. Die großen Melaphyr- und Porphyritmassen bei Predazzo müssen aber als echte Lavadecken aufgefaßt werden, da ja an ihrer Basis regelmäßig die vorgeschriebenen wohlgeschichteten grünen Tuffe auftreten, die mit Intrusionsbreccien nicht verwechselt werden dürfen; ganz abgesehen von den durch ROMBERG beschriebenen braunen Tuffen, die streckenweise zwischen den Melaphyren auftreten.

Was aber das Verhältnis der dunklen Laven zu den Predazzaner Tiefengesteinen betrifft, so möchte ich schon an dieser Stelle darauf hinweisen, daß ich auf Grund der tektonischen Untersuchungen zu demselben Resultat gekommen bin, wie z. T. schon SALOMON, BRÖGGER und ROMBERG, daß beide in keinem genetischen oder zeitlichen Zusammenhang miteinander stehen, daß vielmehr die Intrusion der Tiefengesteine von der Effusion der Laven durch Zeiten intensiver Gebirgsbewegung getrennt sind.

• MOJSISOVICS schied auf seiner Karte die „Melaphyrmassen des Mulat, des Feudale u. s. w.“ als „unzweifelhafte Gangmassen“ von den „wirklich stromförmigen Augitporphyrmassen auf dem Gipfel des Mt. Agnello und des Cornon“, hält aber die letzteren für die gleichen, nur aus dem Eruptionsschlot ausgetretenen Bildungen, wie die anderen.

---

gestein handelt, das zahlreiche eckige Kalkfragmente, daneben auch Brocken von Quarzporphyr in sich schließt. Die Blöcke kommen aus einem der Risse des Latemarkalkes. Offenbar handelt es sich hier um ein dunkles, gangförmiges Gestein, das auf einer von Gesteinstrümmern (Reibungsprodukten) erfüllten Spalte emporgedrungen ist und das zertrümmerte Material umschlossen hat.

<sup>1)</sup> OGILVIE-GORDON 1902—03.

Einen Unterschied in dem geologischen Auftreten beider habe ich nicht finden können. Die „unzweifelhaften Gangmassen“ sind nach meinen Untersuchungen Teile der ursprünglichen Lava-decke, die an Verwerfungen in die Tiefe gesunken sind, wie sich in dem tektonischen Teil dieser Arbeit zeigen wird.

Dr. ROMBERG<sup>1)</sup> fand in den „Melaphyrmassen echte schwarzbraune Melaphyrtuffe“ an verschiedenen Punkten auf, eine Erscheinung, die unbedingt auf eine stromartige Entstehung der „Massen“ mit eingeschalteten Tufflagen hinweist.

Nach den neuesten Untersuchungen beteiligen sich wesentlich zwei Gesteinstypen an dem Aufbau der dunklen Laven: Melaphyr und Plagioklas-Augit-Porphyr. Die Hoffnung, durch „sichere Bestimmung der einzelnen Sedimenthorizonte“<sup>2)</sup> eine Entscheidung über die Altersbeziehungen beider Gesteine zu bekommen, hat sich leider nicht erfüllt. Für die Stratigraphie der Gegend von Predazzo dürfte dieselbe auch von keiner wesentlichen Bedeutung sein, zumal nach DOELTER<sup>3)</sup>: Plagioklasporphyrite, basischere Augitporphyre und Melaphyre „alle durch Übergänge verbunden“ sind.

## Tektonischer Teil.

(Vergleiche die Karte [Taf. I] 1 : 50000).

Die Untersuchung über die Tektonik des Schichtgebirges bei Predazzo hat eine Reihe neuer Resultate gezeitigt, die auch ein verändertes Bild von der Intrusion der Tiefengesteine und deren Verhältnis zu den Effusivgesteinen geben.

An dieser Stelle sollen nur die Störungen innerhalb oder an der Grenze des Sedimentär- bzw. Lavengebietes besprochen werden. Die in Gemeinschaft mit Herrn Dr. ROMBERG ausgeführten Untersuchungen über solche Störungen, die aus den Sedimenten in das eigentliche Eruptivgebiet hinübergreifen, können erst zusammen mit der gemeinsamen Karte in einer später erscheinenden Arbeit des Herrn Dr. ROMBERG publiziert werden.

Es stellte sich bei der Untersuchung heraus, daß der tektonische Aufbau viel komplizierter ist, als man nach den früheren Arbeiten glauben sollte. Was zunächst diese älteren Untersuchungen anbelangt, so hatte v. RICHTHOFEN keine speziellen Störungslinien aus der Predazzaner Umgegend angeführt; dagegen finden sich bei MOJSISOVICS genauere Angaben über wichtige

<sup>1)</sup> Predazzo 3, S. 11. Predazzo 1, 2, S. 12.

<sup>2)</sup> Predazzo 1—2, S. 6.

<sup>3)</sup> Führer 1903. Exkursion nach Predazzo, S. 5.

Verwerfungen und ihren Zusammenhang mit den Eruptivgesteinen. In der Val Sorda<sup>1)</sup> nimmt er einen Sprung an zwischen den Werfener Schichten, die oberhalb der Malga Val Sorda anstehen, und einem südlich abgesunkenen Gebirgstheil. Eingehender beschäftigt er sich mit der Satteljochstörung, an der seiner Ansicht nach das südliche Gebirge um 400—500 Meter abgesunken ist. Er hält diese Linie für die Fortsetzung der Viézzena-Verwerfung. Da diese Störung die Eruptiva des Mulatto scheinbar überspringt, also älter ist als diese, MOJSISOVICs auch sonst keine Spalte von größerer Wichtigkeit kennt, so erklärt er diese Linie als die „Fleimscher Eruptivspalte“.

Gegen einen Zusammenhang der Viézzena- mit der Satteljochstörung sprach sich dann REYER aus, der auf eine Verbindung der Satteljochstörung mit dem plötzlichen Abschneiden der Vardabescholle hinwies. Er sieht den Mulattorücken für die Haupteruptionsspalte an. Aus der Verbreitung gewisser bankiger Kalke und Feldspatsandsteine schließt REYER des weiteren auf eine Verwerfung, die in ONO-Richtung die Malgola schneidet, mit Einsinken des Nordflügels. Eine weitere große Verwerfung setzt nach ihm NO durch das Viézzengebiet, wobei der Nordflügel um ca. 1000 Meter sich gesenkt haben soll.

HUBER beschränkt sich tektonisch auf die Wiedergabe der von MOJSISOVICs und REYER gewonnenen Resultate. ohne etwas neues hinzuzufügen.

Das normale Profil durchschneidet man (cf. S. 9 ff) beim Aufstieg von Zannon durch die Val Averno und ihren oberen Teil, die Val bonetta zum Agnello, und zwar von den unteren Werfener Schichten an bis zu den Decklaven über den Wengener Kalken. Die Val Averno selber folgt einer Störung; denn während bei ihrer Ausmündung auf der Ostseite sich über einem unteren Dolomitsockel die bituminösen Bänderdolomite (S. 18) und darüber erst die Hauptmasse des Dolomits entwickeln, fehlen diese unteren Dolomitbildungen scheinbar auf dem Westabhang. In Wirklichkeit entspricht hier die westliche Dolomitmauer einer Verwerfungskluft, die zwischen ihr und den liegenden Schichten (Muschelkalk bzw. Werfener Schichten) hindurchgeht. In der Höhe der kleinen, durch die bituminösen Bänderdolomite hervorgerufenen Terrasse beobachtet man auf der Ostseite des Baches mehrere annähernd parallele Verwerfungen mit NNO Streichen; die Sprunghöhe an jeder einzelnen dieser Verwerfungen ist zwar nur gering, oft nur einen halben Meter, doch scheinen sie zahlreich zu sein und sich am Südabhang der Forzella gegen Predazzo

<sup>1)</sup> 1879 S. 383.

hin zu wiederholen. Ein großer Teil der schmalen Querrunsen dürfte ihnen entsprechen; bei der vielfach nur geringen Sprunghöhe und der Entwicklung großer Schottermassen ist ihr Verlauf im einzelnen nur schwer nachweisbar.

Die gleichen Querverwerfungen lassen sich dann weiter oben am Abhang der Forzella gegen die Val Averno in einer Höhe von ca. 2000 m verfolgen. Dort werden die Kalke durch eine ca. N 70—80 W laufende Verwerfung gestört, in der Art, daß die höheren, deutlich gebankten Kalke gegen die tieferen massigen absinken und eine deutliche, längs des Berges ziehende Terrasse bilden. Diese wird nun ihrerseits wieder durch die vorerwähnten Querverwerfungen in einzelne Schollen zerlegt. Von dem Berggrat westlich der Val Averno, vom Cornon, lassen sich diese Verhältnisse gut übersehen, so wie es nebenstehende Skizze Fig. 1 darstellt.

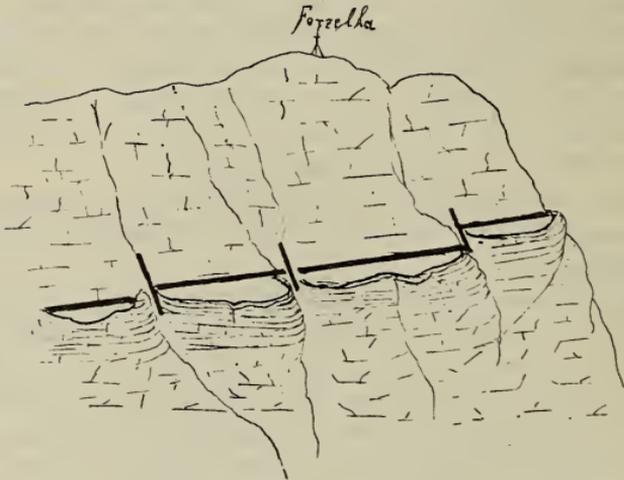


Fig. 1. Längs- u. Querverwerfungen an der Forzella.

Ein Verfolgen weiterer Störungen in dem Berggrate von der Forzella bis zum Agnello wird außerordentlich erschwert, bezw. unmöglich gemacht durch das Fehlen charakteristischer, leicht wiederzuerkennender Zwischenlagen; dazu kommt die stark entwickelte Klüftung, die von der Bankung des Gesteins nicht unterscheidbar ist. Ich glaube bestimmt, daß der Forzellastock noch von einer ganzen Reihe von Sprüngen durchsetzt wird, die den vorbeschriebenen parallel gehen, doch gelang mir der Nachweis im einzelnen nicht.

Kreisrunde, flache Bodenvertiefungen, die namentlich auf der Strecke vom Dosso Capello zur Forzella häufig auftreten und sich durch eine besondere Flora auszeichnen (Eisenhut und eine große schöne Distel), dürften nach Art der Dolinen entstanden

sein. Eine im Sommer eiskalte, im Winter wärmere Quelle am Westabhang des Dosso Capello, dicht unter dem Gipfel, weist auf eine Eisgrotte hin.

Beim Abstieg vom Agnello zur Treska, diesem eigentümlichen karähnlichen Kessel zwischen Agnello und Dosso Capello, passiert man die auf der Karte als V bezeichnete Verwerfung. Von dem höchsten Punkt der Treska (2180 m der Generalst.-K.) fallen die Lavamassen des Agnello gegen die westlich des Kartengebietes gelegene Val Stava hin in steilen Wänden ab, während neben ihnen gegen Norden zu mit einer schwachen Neigung der Kalk des Dosso Capello liegt. Etwas weiter südöstlich, ungefähr in gleicher Höhe, an der vorspringenden Nase des Agnello lagert die gleiche Dislokation den Kalk gegen die schwach nordgeneigten Tuffe.

Zum besseren Verständnis der jetzt zu beschreibenden tektonischen Verhältnisse wird es nötig sein, erst die auf der Karte als I und IV bezeichneten Linien ins Auge zu fassen. Diese folgen im wesentlichen der Grenze zwischen den dunklen Porphyrit-Melaphyrmassen und den Sedimenten des Dosso Capello-Forzellazuges resp. des Latemar. Bisher wurden diese Linien nie als tektonische aufgefaßt, man hielt sie vielmehr für den Rand des „alten Kraterschlundes“, der bis oben hinauf mit den dunklen Gesteinen angefüllt wäre, oder man betrachtete die großen Lavamassen als „Gangmassen“<sup>1)</sup> von großer seitlicher Ausdehnung. Schon im stratigraphischen Teil habe ich darauf hingewiesen, daß die Erscheinungsform dieser Massen ganz die gleiche ist, wie die der Agnellolaven.

Eine geologische Trennung der dunklen Massen unterhalb des Dosso Capello gegen Predazzo von denjenigen zwischen Mt. Feudale und Mezzavalle bzw. Forno erscheint durch nichts gerechtfertigt, ist auch bisher nie geschehen, wenn auch petrographisch eine solche denkbar ist. Bei Forno findet sich nun aber an verschiedenen Stellen das Liegende dieser Laven aufgeschlossen und zwar ganz analog wie am Agnello, zuerst die grünen Tuffe mit Kalkbrocken und darunter die Wengener Kalke.<sup>2)</sup> Ich glaube, daß diese Aufschlüsse direkt dafür beweisend sind, daß die gesamten dunklen Massen bei Predazzo, auch die des Mulatto, die oberste Decke eingebrochener Schollen darstellen. Vielleicht erscheint auf den ersten Blick die große Mächtigkeit dieser Porphyrit- und Melaphyrmassen, die am Mulatto bis zu

<sup>1)</sup> MOJSISOVICS 1879 S. 388. — DOELTER 1903: Exkursion nach Predazzo, S. 9.

<sup>2)</sup> Herr Dr. ROMBERG hat die Tuffe hier bei Forno schon früher beschrieben und mich speziell auf sie aufmerksam gemacht.

einer Höhe von ca. 1000 m über dem Talboden reichen, dem zu widersprechen. Dagegen ist zu betonen, daß das Denudationsrelikt auf dem Agnellogipfel jetzt noch 2—300 m mächtig ist und daß eine Reihe von parallelen Brüchen, wie ich sie am Kalk der Forzella in kleinstem Maßstabe oben beschrieben habe, und daraus sich ergebendes staffelförmiges Absinken innerhalb der dunklen Massen leicht diese Mächtigkeit erklären. Im Einzelnen ließen sich diese Brüche nicht verfolgen, ihre Existenz verrät sich an zahlreichen Ruschelzonen und Harnischen im Porphyrit und Melaphyr; auf Figur 6 habe ich sie durch punktierte Linien angedeutet.

Die Scholle Mt. Feodale-Forno-Mezzavalle ist abgesunken an der Verwerfung IV (cf. Karte und Figur 6), in deren Verlängerung der Aufbruch des Predazzaner Granites längs des Avisio Flusses liegt. In dem südlichen Teil folgt ihr der Lauf des Vardabebaches. Infolgedessen sind hier die Aufschlüsse günstig. Von ca. 1200 m bis zur Höhe des Vardabeplateaus kommen hier übereinander die Schichten des Bellerophonkalkes, der unteren bis oberen Werfener Schichten neben den Melaphyr zu liegen; in der Nähe der Verwerfung sind diese dann meist stark gestört. Oberhalb der Quelle des Vardabebaches ca. 1700—1800 m läuft die Grenze in NNO-Richtung als deutlich im Terrain sich markierende Furche zwischen den Wengener Kalken und den Laven, bzw. ihren eingeschalteten Tuffen.<sup>1)</sup> Ich habe diese Störung bis in die Val Sorda<sup>2)</sup>, über das sie hinwegsetzt, verfolgt. Von dem Südgehänge des Tales kann man ihr Fortstreichen in NNO-Richtung gut beobachten. Die Dislokation verläuft hier in einem kleinen linken Nebental der Val Sorda, der Val Sordáta. Westlich von dieser erheben sich die steilen Wände des Latemar, östlich die abgesunkenen dunklen Lavamassen des Toazzo mit dem liegenden Kalk. Noch weiter östlich sind die Toazzolaven von einer zweiten Verwerfung abgeschnitten, die wieder den Wengener Kalk neben sie lagert, so daß die Melaphyre grabenförmig eingesunken erscheinen. Diese zweite Toazzostörung ist vermutlich die Fortsetzung der später zu besprechenden Linie II.

Im einzelnen sind die Verhältnisse oberhalb Medil noch komplizierter, indem hier gleichzeitig Querstörungen durchlaufen, deren Untersuchung aber aus dem Rahmen dieser Arbeit fällt. Daß hier im Val Sorda Störungen auftreten, war Mojsisovics bereits bekannt, doch hat er diese nicht weiter untersucht.

Die Rolle der Verwerfung IV übernimmt für das Lavengebiet östlich des Dosso Capellozuges die Linie I. Leider ist

<sup>1)</sup> Diese sind nicht mit den grünen Grenztuffen zu verwechseln

<sup>2)</sup> Nördlich der Kartengrenze.

im Bereiche der hier abgesunkenen Scholle das Liegende der Laven, also Grenzuff und Kalk nicht mehr aufgeschlossen. Dafür erkennt man am SO.-Abhang des Dosso Capello ganz deutlich das scharfe Abschneiden der schwarzen Laven gegen den hellen Kalk, ähnlich wie in der Val Sordata. (vergl. Fig. 2

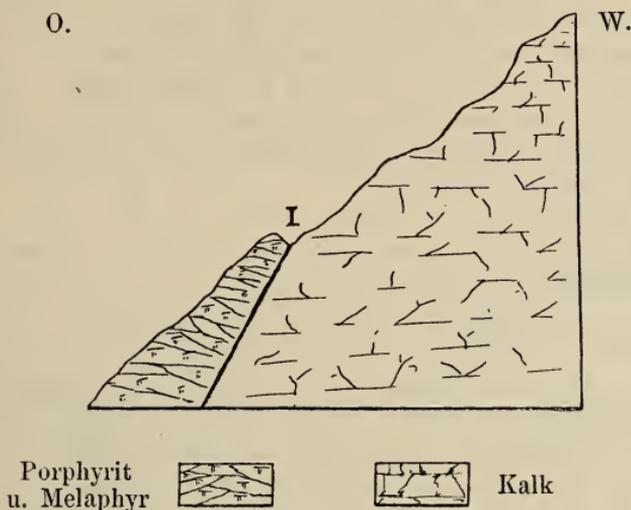


Fig. 2.

u. 6). Der Einwand könnte vielleicht gemacht werden, daß die Kalke hier, wie z. B. im obersten Tovo di Vena (vergl. Karte) gegen den Melaphyr kontakt-metamorph verändert sind, beide Gesteine also im Primärkontakt zu einander stehen, doch geht die Umkrystallisation hier von den Syeniten aus, die auf der Verwerfung emporgedrungen sind und ihre Apophysen in den Kalk und Melaphyr aussenden.

Mit Sicherheit läßt sich die Grenzlinie I. zwischen Kalk und Laven südlich verfolgen über Malga Sacina di Sopra bis in's obere Tovo di Vena; in diesem läuft sie abwärts, bis sich auch hier die granitisch körnigen Gesteine dazwischendrängen. In ähnlicher Weise treten direkt östlich des Dosso Capello die Syenite an den Kalk. Die alte Porphyritdecke ist an beiden Stellen durch Erosion vernichtet. Östlich, unterhalb des Punktes 2209 und des Satteljoches sind die Aufschlüsse sehr schlecht, das Terrain bis auf wenige Stellen von Matten bedeckt, doch läßt sich aus den herumliegenden Trümmern und den wenigen Aufschlüssen wohl die Fortsetzung der Verwerfung I. festlegen und zwar auch hier wieder als Grenze zwischen den Sedimenten und den Laven, bis zur Quelle der Val Bona<sup>1)</sup> zwischen 2100

<sup>1)</sup> Nördlichster Arm der Val Gardoné.

bis 2200. Der Porphyrit reicht mit einer spitzen Zunge in dieses Tal und ist vermutlich auch mit einem Bruch gegen die Sedimente auf der Nord-Ostseite des Tales abgeschnitten. (Auf der Karte gestrichelt.)

Oberhalb der Quelle wäre die Fortsetzung von Linie I. in dem Paßschnitt, der hinüber zum Meilenhaus und Reiterjoch führt, zu suchen; hier liegt sie innerhalb der Sedimente, und zwar liegen die Werfener Schichten an der Nord-Ostseite des Tales 300 m tiefer als auf der Südwestseite, wo sie unter dem schmalen zackigen Felsriegel aufgeschlossen sind, der vom Latemar gegen das Satteljoch vorragt.

Es mag an dieser Stelle gleich die Dislocation II. besprochen werden. Sie streicht durch die gegen Predazzo gerichtete Nase des Cávignon (Latemarkalk) und ruft hier die vom Satteljoch aus deutlich zu beobachtende Störung der Kalkbänke hervor. In der Val Bona verwirft sie den Kalk gegen die Werfener Schichten. Der Kalk ist gegen Westen abgesunken (vgl. Karte)<sup>1</sup>. In NO-Richtung streicht die Linie zur Val Sorda, im Terrain durch ein Trockental in ca. 2000 m Höhe markiert. Diese Störung ist deswegen von Bedeutung, weil in ihrer nördlichen Fortsetzung der östliche Toazzobruich, in der südlichen aber die Val Stava mit ihrer bedeutenden Störung liegt, die Mojsisovics in Verbindung mit der eigentlichen Satteljochstörung gebracht hatte.

Speziell die südlich des Satteljoches hindurchsetzende Störung III ist von Mojsisovics genauer untersucht und beschrieben worden. Beim Aufstieg von Predazzo zum Joch erkennt man schon aus der Ferne eigenartige, schräg verlaufende Runsen, die in den Hügel (2209 der Karte) zwischen Paß und Dosso Capello eingeschnitten sind. Sie entsprechen (vgl. Fig. 3)

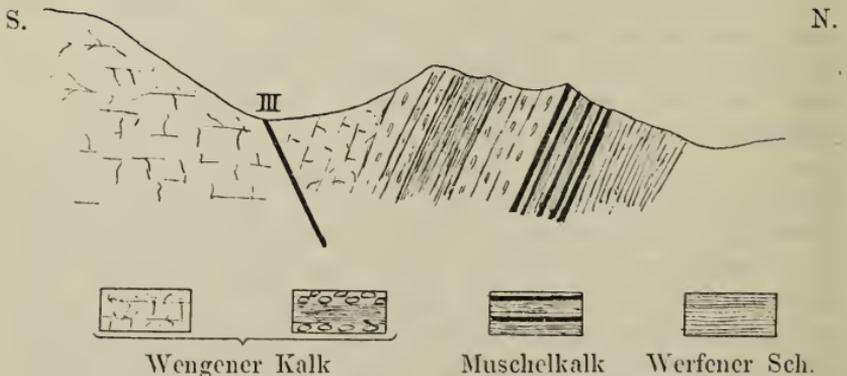


Fig. 3.

<sup>1</sup>) Der Umstand, daß auf der Karte an den Kreuzungsstellen von Verwerfungen niemals die eine die andere verschiebt, beruht nicht auf Beobachtung, sondern auf dem Fehlen von günstigen Aufschlüssen.

steil aufgerichteten Schichten des Muschelkalkes und der unteren Wengener Kalke. Mojsisovics hatte sie s. Zt. als eingeklemmte Scholle von Buchensteiner Schichten aufgefaßt und in seine Karte eingezeichnet. In Wirklichkeit liegen sie ganz konkordant auf den obersten Werfener Schichten. In großartiger Weise ist die steile Aufrichtung der Bänke am Westabhang des vorerwähnten Hügels, etwas unterhalb des Gipfels, in einer tief eingerissenen Schlucht aufgeschlossen. Hier stehen die obersten Werfener Schichten (Oolith-Dolomite) in den unteren Partien senkrecht, beim Ausstreichen biegen sie sich etwas gegen Nord, fallen also gegen S ein (vgl. Fig. 4). Ihr Streichen wurde gemessen zu N.

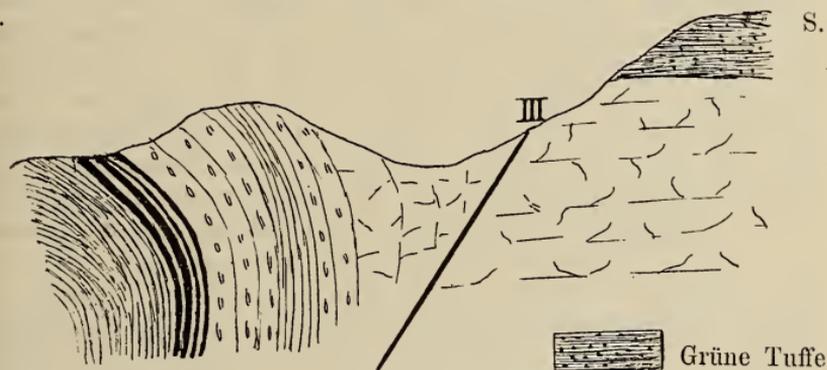


Fig. 4.

N60—70°O. Ein Porphyritgang scheint an diesem Aufschluß mit verworfen und aufgerichtet zu sein, wäre also älter als die Störung.

Etwas weiter südlich, hinter der Einsattelung zwischen Punkt 2209 und dem Dosso Capello, liegen die obersten Wengener Kalke und die grünen Tuffe in normaler Lagerung. Durch die Einsattelung selbst läuft die Störungsfläche. Nördlich des vorerwähnten Aufschlusses, gegen das Satteljoch, wird die Lagerung der gestörten Bänke und Schichten eine flachere, über dem Satteljoch drüben liegen die Werfener Schichten beinahe horizontal. Mojsisovics hatte diese „Satteljochstörung“<sup>1)</sup> als Verwerfung aufgefaßt, an der der Südflügel gesunken sei. Nach meinen Feststellungen handelt es sich um eine Überschiebung aus N nach S, also des Latemar auf den Dosso Capellostock. Am Satteljoch selbst spricht hierfür nur die eigenartige Aufwölbung und Überkipfung der Werfener Schichten und des Muschelkalkes, die beide der nördlichen Scholle (Latemarstock) angehören.

<sup>1)</sup> Nicht zu verwechseln mit der nördlich des Joches durchstreichenden Verwerfung II.

Die Beweise für die Überschiebung finden sich erst in der Fortsetzung derselben an günstigen Aufschlüssen südwestlich der Vardábescholle an der Grenze der abgesunkenen Laven gegen die Werfener Schichten. Hier erkennt man deutlich, daß die Werfener Schichten über die Laven geschoben sind. Wäre der Kontakt hier ein primärer, nach der alten Auffassung der Laven als eines Stockes oder riesigen Ganges, so sollte man vor allen Dingen bei der großen Masse des Porphyrits eine, wenigstens schwache Kontaktmetamorphose beobachten; diese fehlt aber vollkommen. Dagegen sind die überschobenen Sedimente, Bellerophon- und Werfener Schichten, stark aufgefaltet und zertrümmert, präexistierende Porphyrit- oder Melaphyrgänge mitgefaltet und gestört. Den besten Einblick in diese Verhältnisse bekommt man im Gardonétal, dort, wo die auf der Karte mit v. n. bezeichnete „Via nova“ von Vardabe kommend in das Tal einmündet. Am östlichen Bachufer sind hier zwei gute Profile entblößt, das eine direkt an dem kleinen Stege, das andere wenige Meter talabwärts. In dem ersten Aufschluß sind die Bellerophon- und unteren Werfener Schichten stark gefaltet, ein Porphyritgang mit gepreßt und gestört. Das untere Profil zeigt die Sedimente scheinbar kaum gestört, weil man auf die Schichtköpfe sieht, dagegen ist deutlich ihre Auflagerung auf eine liegende Porphyritmasse wahrnehmbar. ROMBERG<sup>1)</sup> hatte diese als „Intrusionsmasse“ aufgefaßt, die die konkordant darüber liegenden Kalke metamorphosiert. Auf einer gemeinsam unternommenen Tour konnten wir uns von dem Fehlen einer Kontaktmetamorphose überzeugen. Diesen Porphyrit aber als Lagergang oder Intrusivmasse anzufassen, liegt nach meinem Dafürhalten kein Grund vor; liegende Sedimente, die allein eine solche Auffassung rechtfertigen würden, sind nirgends zu beobachten, vielmehr hängt hier der Porphyrit, soweit es die Aufschlüsse zu folgern gestatten, direkt mit dem übrigen Porphyrit weiter unterhalb und jenseits des Baches zusammen.

Im Verfolg der „Via nova“ hören die Sedimente bald auf. Es folgt, durch einen Bruch getrennt, von neuem Porphyrit mit Sedimenteinschlüssen bis zu einem Felstor (bei ca 1370—1400 m), wo sich die gleichen Verhältnisse wie am Ausgang der Via nova wiederholen: auch hier Auffaltung und Aufbiegen der Werfener Schichten (Mittlere = Gastropoden-Oolithe) über den Melaphyr. Eine dritte Stelle, an der man die Überlagerung des Porphyrits durch die Werfener Schichten beobachten kann, liegt oberhalb des Punktes, wo bei 1300 m der Weg zum Satteljoch in weitem Bogen sich von dem Bache fortwendet, in einer steilen Runse des

<sup>1)</sup> Predazzo I. und II. S. 10.

östlichen Talgehänges. An der Grenze zwischen Porphyrit und Werfener Schichten fallen diese hier steil nördlich ein, würden also über den Porphyrit zu liegen kommen, ohne daß auch hier eine Spur von Kontaktmetamorphose zu sehen wäre.

Von dieser Stelle an bis zum Satteljoch sind die Aufschlüsse sehr schlecht, der genaue Lauf der Überschiebung daher nur annähernd festzustellen. Vielleicht bildet das sanfte Wiesengehänge gegen Val Gardoné, das aus Porphyrit besteht, die alte Überschiebungsebene; die überschobenen Sedimente wären dann bis auf wenige Partien, deren Anstehen überdies zweifelhaft ist, zerstört. Die Fortsetzung der Satteljochstörung von Vardabe weiter gegen Ost würde ursprünglich zu suchen sein zwischen den Sedimenten und dem Porphyrit, doch hat sich auch hier der Monzonit in der Fortsetzung des Monzonitaufruches am Mulatto emporgedrängt, den ja schon Mojsisovics in ursächlichen Zusammenhang mit der Satteljochstörung gebracht hatte. Es liegen also die Verhältnisse ähnlich wie im unteren Tovo di Vena und südlich des Dosso Capello, wo auch die Tiefengesteine auf der Verwerfung zwischen Kalk und Porphyrit aufsteigen.

Die Satteljochstörung (III) ist ein neues Beispiel für jene tertiären Überschiebungen in den Dolomiten, die SALOMON an der Marmolata und neuerdings Frau OGILVIE-GORDON am Monzoni nachgewiesen haben und die ihrer Streichrichtung nach zu dem System der Cima d'Asta-Überschiebungen gehören. Sie ist älter oder wenigstens gleichaltrig wie die Intrusion der Predazzaner Tiefengesteine, speziell des Monzonits und Syenits, die, wie ja gezeigt, auf ihr in die Höhe dringen. Ein weiterer interessanter Beleg für dieses Altersverhältnis bildet die vorbeschriebene Stelle in der Val Gardoné unterhalb der Via nova; dort setzt ein Syenitgang durch Porphyrit und Kalk, also quer durch die Überschiebungsfäche hindurch, ist somit unbedingt jünger als diese. Es ist dies umsomehr von Interesse, als die Cima d'Asta-Überschiebung ja jünger ist, als die dortige Granit-Intrusion.

Eine Begleiterscheinung dieser Hauptüberschiebung mag der erwähnte Bruch und die Wiederholung der Überschiebung in der Via nova sein, sowie eine Verwerfung in der Val Vardabe auf der rechten Talseite (1150—1200 m) zwischen Werfener Schichten südlich und Bellerophonkalk nördlich.

Mit dieser Nebenverwerfung, vielleicht auch mit der Hauptstörung ist jedenfalls die südliche Begrenzung der sog. Mezzavallescholle am linken Avisioufer in Verbindung zu bringen. Die Scholle selbst besteht, soweit sich feststellen ließ, aus Bellerophon-Schichten, die an dem aufdringenden Monzonit

metamorphosiert werden. Die nördliche Begrenzung dieser Scholle ist nicht aufgeschlossen; auch hier dürfte die Scholle durch einen Bruch gegen die Laven abgeschnitten sein.

MOJSISOVICS suchte die Fortsetzung der Überschiebung III westlich in der Val Stava. Ich habe weiter oben schon gezeigt, daß dieses Tal wohl mit einer anderen Linie in Verbindung zu bringen ist. Eher ist ihre Fortsetzung nördlich des Zangenberges (Lavaçé) zu suchen, wo die Karte von MOJSISOVICS den Grödner Sandstein und die Bellerophonkalke auskeilen läßt. Ich selbst habe diese Partie nicht untersucht.

Am rechten Avisioufer finden sich deutlich verfolgbare Störungen noch bei Forno, dort wo an der Straße nach Mezzavalle die für die Deutung der Laven so wichtigen grünen Grenztonne auftreten. Hier ist die Kalkscholle mit den hangenden Tuffen und z. T. auch noch Laven an zwei Verwerfungen gegen die Hauptmasse der Melaphyre an einer ungefähr O—W verlaufenden Störung abgesunken, und diese kleine Scholle erfährt ihrerseits wieder eine Querzerreißung mit einer Sprunghöhe von ca. 30—40 m. Gerade diese letztere Verwerfung läßt sich von der Straße aus gut beobachten (vgl. Fig. 5). Eine steile Geröllhalde führt hier

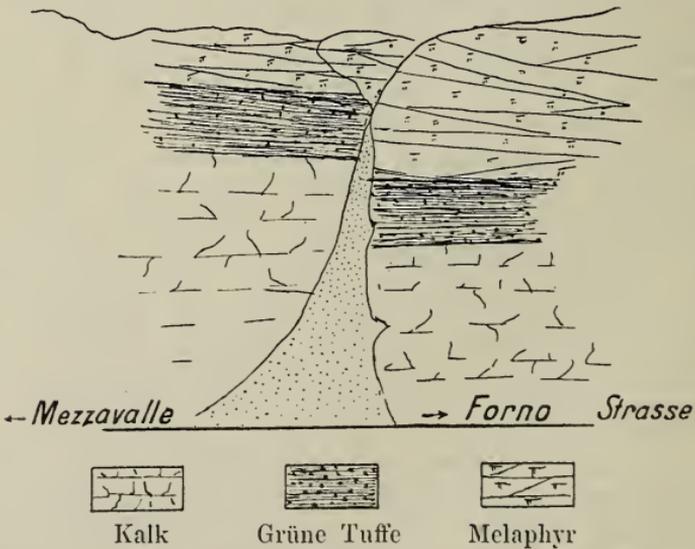


Fig. 5.

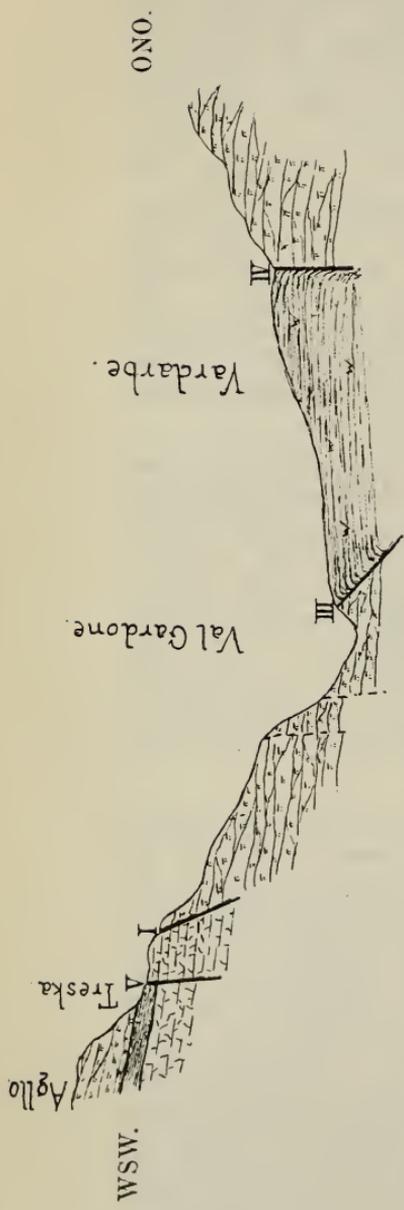
in die Höhe gegen den Wald. Südlich derselben, auch nördlich im Buschwerk, erkennt man deutlich den hellen Kalk in verschiedener Höhe, der nördliche gehört zum abgesunkenen Teil. Auf beiden Seiten folgen konkordant erst die grünen Tuffe, darüber die Laven.

Die beigegebenen Profile sind so gelegt, daß das eine (Fig. 7) vom Agnello längs des Gebirgskammes über den Dosso Capello und das Satteljoch zum Cávignon bzw. der Cima della Val Sorda läuft. Es schneidet an der Treska die Störung V. und zeigt zwischen Satteljoch und Dosso Capello die Überschiebung mit der Schleppung der Sedimente. Das Durchstreichen der Störung II. ließ sich im Terrain nicht genau feststellen, dürfte aber dicht hinter dem Satteljoch zu suchen sein. Kurz vor dem Steilanstieg zum Cávignongrat schneidet Linie I. das Profil.

Das zweite Profil (Fig. 6) geht gleichfalls vom Agnello aus, aber gegen ONO. Nach Passieren der Verwerfung V. setzt es quer über die abgesunkenen Laven hinüber zur Überschiebung der Vardabescholle. Schematisch wurden die, sicher innerhalb des Porphyrits auftretenden Brüche gestrichelt eingetragen. Die Vardabescholle, die sich als eine Mulde darstellt, wird ungefähr dort, wo die Malgen stehen, durchschnitten. Nach Passieren des großen Bruches IV. verläuft das Profil in den abgesunkenen Lavenmassen der Mezzavalle-Feodale-Scholle.

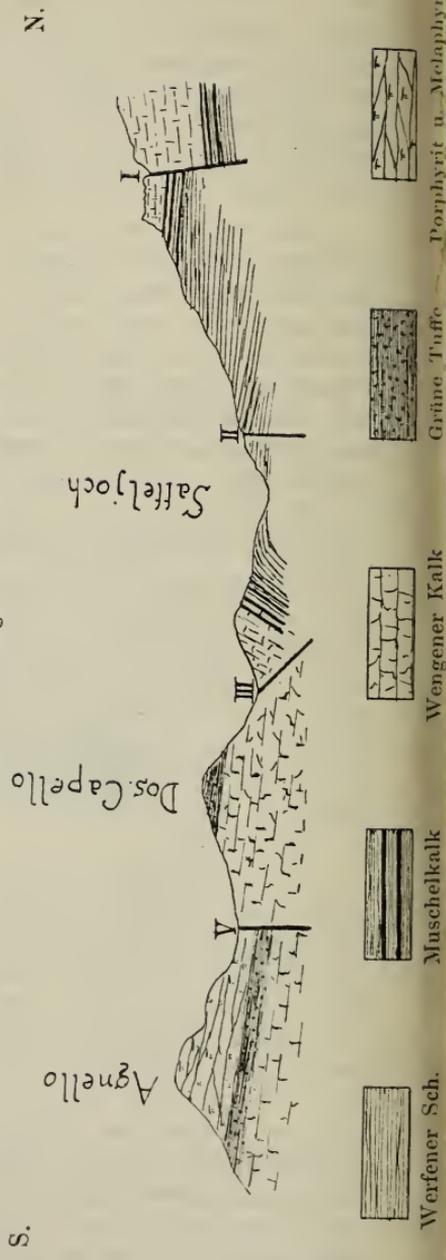
In ihrem Gesamtbild stellt also das Gebiet auf der rechten Avisioseite ein kompliziertes Bruchfeld dar, wesentlich gebildet von zwei Grabenbrüchen. Der eine Graben umfaßt das Gebiet östlich der großen Bruchlinie I bis zum Val Gardoné. Sie möge im Folgenden Sacinascholle genannt sein. Der zweite Graben liegt nordöstlich der Cávignon-Vardábescholle, die ihrerseits als Horst zwischen den beiden Gräben aufzufassen ist. Die Verhältnisse komplizieren sich dadurch, daß der die Sacina-Scholle östlich begrenzende Bruch zum größten Teil als Überschiebung ausgeprägt ist und sich oberhalb der Malga Gardoné in zwei Äste zu spalten scheint.

Auf der Malgola hatte REYER aus der Verbreitung kontakt-metamorpher Werfener Schichten (die er dem Muschelkalk zurechnete), gegenüber den unveränderten Werfener Schichten auf eine Störung geschlossen, die quer über den Gipfel läuft. Ich habe an einzelnen Stellen diese Verwerfung bestätigen können, so z. B. etwas westlich unterhalb des Gipfels, und zwar direkt aus dem Aufbruch steilstehender Gastropoden-Oolithbänke, die hier ca. O—W streichen, während ihre normale Lagerung ca. 80 m tiefer im Südhang der Malgola zu finden ist, oberhalb der Masi, mit WNW (N 84 W. c.) - Streichen. Dieses WNW-Streichen hält auf der ganzen S- u. SO-Seite der Malgola an, soweit die Aufschlüsse reichen, von den Bellerophon-Schichten oberhalb des Rivo Maggiore an bis zu den Aufschlüssen an der SW-Ecke der Malgola. Hier erst wechselt dasselbe, da die Störung vom



- Werfener Sch.
- Weng. Kalk
- Grüne Tuffe
- Porphyrit u. Melaphyr

Fig. 6.



- Werfener Sch.
- Muschelkalk
- Wengener Kalk
- Grüne Tuffe
- Porphyrit u. Melaphyr

Gipfel der Malgóla sich an dieser Stelle herunterzieht. Anscheinend zersplittert sich hier die Störung, ungefähr oberhalb des Hauses Mióla, und zerlegt die Werfener Schichten und den Bellerophonkalk in eine Anzahl Schollen von wechselndem Streichen. Über Mióla hinaus kann man die Malgóla-Verwerfungen bis zu dem Hause: „dietro la costa“ am Bache unten verfolgen, wo sie sich durch ein grabenförmiges Einsinken des Grödner Sandsteines in den Quarzporphyr dokumentieren.

Westlich und nördlich der Malgólaverwerfung ist das Streichen ONO, wie sich verschiedentlich an den Werfener Schichten messen ließ, die übrigens, im Gegensatz zu REYERS Erklärung, erst in einer gewissen Distanz von dem Bruche kontaktmetamorph verändert sind. Vom Malgólagipfel aus zieht sich orographisch eine Nase zur Boscampobrücke, die dem Malgóla-bruche entsprechen dürfte, wenigstens fanden sich hier verschiedentlich steil gestellte Werfener Platten, die ganz den Eindruck des Anstehenden machten. Deutliche Aufschlüsse fehlen hier so gut wie ganz. Im Süden ist die Malgóla durch keine Verwerfung gegen den Bosco di Gazza abgegrenzt, wie es die Karte von MOJSISOVIC und HUBER zeigt, sondern in ganz normaler Weise entwickeln sich über dem Quarzporphyr: der Grödner Sandstein, die Bellerophon- und Werfener Schichten, wie schon im stratigraphischen Teil näher ausgeführt wurde.

Die Grenze der Sedimente gegen die Eruptivgesteine auf der Nordseite der Malgóla entspricht meiner Anschauung nach auch einer ursprünglichen Verwerfung, die hier zwischen den Sedimenten und den Porphyriten des Mulatto hindurchgegangen ist. Ich nenne diesen Bruch die Travignólospalte. Beweisen wird sich derselbe wohl nicht lassen, da unter dem Porphyrit des Mulatto und den kleineren Porphyritpartien an der Nordseite der Malgóla die Sedimente nicht mehr aufgeschlossen sind. Möglicherweise hängt er zusammen mit der Fortsetzung der Linie I. oberhalb der Canzácoli. Visiert man nämlich hier, oberhalb Canzácoli, auf der gut entblößten Kontaktfläche des Kalkes, die ja einer ursprünglichen Spaltenwand entspricht, zur Malgóla hinüber, so trifft man hier auf die Monzonitmasse mitten zwischen den Sedimenten der Malgóla und dem Stückchen Porphyrit an der Nordwestecke der Malgóla. Es entsprechen also die Verhältnisse an der Malgóla und oberhalb Canzácoli sich ziemlich genau, indem beiderseits der Monzonit zwischen dem abgesunkenen Porphyrit und den Sedimenten aufgedrungen ist. Dabei wäre sehr wohl an ein Auseinandertreiben der ursprünglich natürlich schmalen Spalte unter dem Druck des aufsteigenden Magmas zu denken.

Auf eine ganze Reihe von Querverwerfungen von der Malgóla

zum Mulatto hinüber wird Herr Dr. ROMBERG in seiner Arbeit zu sprechen kommen.

An der Boscampobrücke würden die Malgólaverwerfung und die Travignóspalte zusammentreffen. Leider sind auch hier die Aufschlüsse zu ungünstig, als daß man mit Sicherheit etwas über die genauen tektonischen Verhältnisse sagen könnte. Wie nicht anders zu erwarten, tritt eine Zersplitterung der Sedimente hier ein und zahlreiche Gänge treten in Zusammenhang damit auf, die über den Travignólo setzen und in der Richtung der Viézzena-Störung fortstreichen. Daher darf meiner Meinung nach auch die von REYER<sup>1)</sup> aufgeworfene Frage, ob die Malgóla- mit der Viézzenaverwerfung zusammenfällt, bejaht werden.

Diese letztere läuft nicht im Viézzenatale selbst, sondern schneidet im untersten Teile, hier allerdings nur vermutungsweise, durch die Wiesen auf der rechten Seite des Baches hindurch und setzt weiter oben über diesen hinweg, ungefähr dort, wo ein kleiner horizontaler Fußweg zwischen 1300—1400 m nach Bellamonte führt. Hier markiert sich die Störung durch das Abschneiden der kontaktmetamorphen Sedimente an den Eruptivgesteinen. Diese Grenze zieht sich dann östlich des Felstores hinauf, um bei ca. 1600 m das Tal von neuem zu kreuzen. Von hier aus läuft die Verwerfung in ziemlich grader Richtung gegen den Kamm der Costa di Viézzena zwischen dem Kalk und den Porphyriten hindurch, auch hier ähnlich wie am Boscampo begleitet von einer Zertrümmerung der Grenzpartien. Vielleicht könnte man für solche Störungen, die sich nicht an einer einzigen Linie vollziehen, sondern eine Zersplitterung des Gebietes in ihrer Längserstreckung hervorrufen, den Namen „Iterativstörungen oder -Verwerfungen“ einführen. Gerade die Costa di Viézzena ist auf diese Weise zertrümmert, was sich insbesondere an den verstürzten Kalk- und Tuffbänken leicht konstatieren läßt. Die Grenze dieser verstürzten Partien gegen den Porphyrit, die dem eigentlichen Bruche entspricht, verläuft vom Kamm aus bei ca. 2150 m nicht weit von der Kartengrenze entfernt in NNO-Richtung gegen Moena zu.

Eine Überlagerung der Eruptivmassen durch Wengener Kalk, wie sie REYER angibt, ist nirgends zu beobachten. Ganz besonders kompliziert gestalten sich die Verhältnisse in dem Dreieck zwischen der Viézzenaquelle (vergl. Karte), dem östlichen Trockental (Val dei cavalli) und dem höchsten Punkte der Costa di Viézzena bei 2308 m. Störungen, die vermutlich von Forno innerhalb der Laven hier heraufziehen, bewirken hier im Verein

<sup>1)</sup> 1881 S. 46 Anm. 1.

mit der Viezenaverwerfung einen bisher nicht bekannten Aufbruch von Monzonit. Daneben tritt Porphyrit auf und zwar allem Anschein nach nicht in Gängen, sondern vielleicht als kleine eingesunkene Scholle. Einwandfrei lassen sich jedenfalls die Verhältnisse hier noch nicht darstellen, erst müßte der genaue Verlauf der Störungen weiter im Norden und Osten untersucht werden.

Das Resultat aus diesen tektonischen Untersuchungen ist folgendes:

Das Gebiet von Predazzo ist ein kreisförmiges Senkungsfeld. Gegen Westen, Süden und Osten vollzieht sich der Abbruch des zentralen Teiles wesentlich an einem einzigen, halbkreisförmig verlaufenden Bruchrand, gebildet von der Störung I, der Travignolospalte und der Viezenaverwerfung. Gegen Norden ragt das Bruchfeld mit drei grabenförmig eingesenkten Zipfeln in das umgebende Gebirge. Auf einem Teil der Bruchspalten, vornehmlich dort, wo mehrere sich kreuzen, drangen die Tiefengesteine zur Tertiärzeit in die Höhe, gelangten aber nicht zur Effusion, sondern erstarrten subterrestrisch.

## Paläontologischer Teil.

### Versteinerungen der Werfener Schichten.

#### a) Untere Werfener Schichten.

*Anodontophora fassaensis* WISSM.

*Myacites Fassaensis* WISSM. SCHAUROTH 1885 S. 515 u. 1859 S. 46.

*Anoplophora Fassaensis* ALBERTI 1864 S. 137.

*Anodontophora Fassaensis* BITTNER 1899 St. Petersburg. S. 22.

Unter diesem Namen gehen in der Literatur verschiedene Spezies, namentlich aber solche Formen, die in der Regel eine genauere Definition nicht zulassen, durch ihr massenhaftes Auftreten und ihren Erhaltungszustand aber typisch sind für die Werfener Schichten.

Abgesehen von jenen zweideutigen Formen kann ich in meinem Material zwei Spezies unterscheiden, eine kürzere Form, die *Anodontophora subundata*, und eine gestreckte, die *Anodontophora canalensis*.

*Anodontophora subundata* SCHAUR.

Taf. II, Fig. 2.

*Tapes subundata* SCHAUROTH 1855, Taf. II, Fig. 7.

Das vorliegende Exemplar ist gut erhalten und stimmt genau

überein mit der Abbildung bei SCHAUROTH. ALBERTI<sup>1)</sup> hielt die Zugehörigkeit dieser Form zu seiner *Anoplophora Fassaensis* für möglich, doch ergibt sich schon aus dem Vergleich der beiden Abbildungen bei SCHAUROTH und ALBERTI der Unterschied. Besonders charakteristisch für die „*subundata*“ ist die scharfe Abgrenzung der hinteren Schalenpartie, ähnlich wie die Area bei den Myophorien. Die konzentrische Anwachsstreifung ist auch auf dem Steinkern deutlich wahrnehmbar. Von den Myophorien, z. B. *M. ovata*, unterscheidet sich *A. subundata* dadurch, daß der Wirbel bei ihr nach vorne gebogen ist. Von *A. subundata* zu trennen ist

*Anodontophora canalensis* CATULL. sp.

Taf. II, Fig. 1.<sup>2)</sup>

*Tellina (Myacites) canalensis* SCHAUROTH 1859 S. 47.

*Anodontophora canalensis* BITTNER 1899 St. Petersburg. S. 22.

Bei dieser Spezies zieht sich eine kräftige Depression vom Wirbel in grader Richtung zum Stirnrand; bei dem abgebildeten Exemplar ist diese etwas durch Gesteinsmasse verdeckt und deformiert. Die Gesamtform ist bedeutend länger als bei *A. subundata*; der hintere Schalenteil ist nicht nach Art einer Area, sondern flügelartig, wie bei einer *Arca*, an einer schräg vom Wirbel zur hinteren Schalenpartie ziehenden Kante abgesetzt. Nach Abbildung und Text ist die Form identisch mit SCHAUROTHS *Tellina canalensis*. ALBERTI<sup>3)</sup> möchte diese Form gleichfalls zu *Myacites fassaensis* stellen; SCHAUROTH (S. 46) glaubt ebenfalls *canalensis* identisch mit *Myacites inaequalis* ZIET. und *M. fassaensis* und erklärt die Veränderlichkeit dieser Form durch „Lager und spätere Einflüsse“. Ich möchte mich dieser Anschauung nicht anschließen, da die *A. canalensis* zusammen mit der sog. „*fassaensis*“ auf derselben Platte vorkommt und sich deutlich von jener durch die gestrecktere Gestalt und die radiale Einbuchtung unterscheidet. Neuerdings zieht TOMMASI (1895) die *subundata* zu *A. canalensis*, wie ich glaube, auch mit Unrecht; eher könnte man sich BITTNER (1899) anschließen, der unterscheidet: *Anodontophora canalensis* und *fassaensis* und bei letzterer Spezies Formen abbildet, die ganz dem SCHAUROTHschen *Tapes subundata* und somit auch unserer *subundata* entsprechen,

<sup>1)</sup> 1864 t. III., f. 8.

<sup>2)</sup> In der Zeichnung ist durch ein Versetzen der Schloßrand etwas geneigt, daher ist die Figur so gedreht zu denken, daß der hintere Schloßrand horizontal steht.

<sup>3)</sup> 1864.

ohne daß aber der Name „*subundata*“ bei BITTNER eine Erwähnung findet.

Es dürfte sich vielleicht empfehlen, die Namen „*Anodontophora subundata*“ und „*canalensis*“ für die vorbesprochenen, gut individualisierten Formen beizubehalten, den Namen „*fassaensis*“ aber fallen zu lassen.

### b) *Myophorien-Bank am Satteljoch.*

In seiner Arbeit über die Fauna von Schwieberdingen hat PHILIPPI (1898) neuerdings den Nachweis geliefert, daß *M. elongata* durch Übergänge mit *M. „laevigata“* verbunden ist und somit nur als Varietät der ersteren gelten darf. Die eigentliche *M. laevigata* kommt bei Predazzo nach meinen Beobachtungen nicht vor, dagegen zahlreich in der *Myophorien-Bank* die:

#### *Myophoria laevigata* var. *elongata* GIEB.

Taf. II, Fig. 4.

*Neoschizodus elongatus* GIEBEL 1856 S. 42, Taf. V, Fig. 3.

*Myophoria elongata* SEEBACH 1861 S. 616, Taf. XIV, Fig. 13.

*Myophoria elongata* LEPSIUS 1878 S. 355, Taf. I, Fig. 8.

*Myophoria laevigata* var. *elongata* PHILIPPI 1898 S. 166 Taf. VI, Fig. 2.

Von der typischen „*laevigata*“ unterscheidet sie sich durch größere Längsstreckung; infolgedessen erscheint der Wirbel sehr stark nach vorne verschoben. Die Kante zwischen dem Hauptteil der Schale und dem hinteren Felde ist nicht bei allen Formen gleichmäßig, sondern bei den einen schärfer, bei den anderen mehr gerundet, ein Unterschied, der sich auch beim Vergleich der Abbildungen bei GIEBEL, SEEBACH und LEPSIUS aufdrängt, indem die beiden ersteren eine deutliche Kante einzeichnen, die bei LEPSIUS durch eine sanfte Wölbung ersetzt wird. Jedenfalls ist diese Linie vom Wirbel zur hinteren Schalenspitze etwas nach außen konkav geschwungen, was schon SEEBACH in seinem Schlüssel<sup>1)</sup> als Unterschied der *elongata* gegen die *ovata* hervorhebt.

Übergänge zu der eigentlichen *M. laevigata* kommen auch bei Predazzo vor, desgleichen solche zu der *M. ovata*, sodaß auch letztere Form nach dem Vorgang von PHILIPPI zu bezeichnen wäre als

#### *Myophoria laevigata* var. *ovata* Br.

Taf. II, Fig. 3.

*Neoschizodus ovatus* GIEB. 1856 S. 42, Taf. IV, Fig. 6a—b.

*Myophoria ovata* SCHAUROTH 1859 Taf. II, Fig. 15.

*Myophoria ovata* SEEBACH 1861 S. 617.

*Myophoria ovata* ALBERTI 1864 S. 118.

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 619.

Ihr Umriß ist trapezförmig. Der Übergang von dem Hauptschalenteil zum hinteren Felde erscheint flach gerundet und tritt nur im oberen Teile gegen den Wirbel als gerundete Kante hervor. Dicht unterhalb dieser Kante zieht sich vom Wirbel bis zur hinteren Schalenecke eine deutliche, sehr feine, schmale Furche, die in der Abbildung angedeutet ist, aber nicht ganz scharf zur Geltung kommt. Das hintere Feld dehnt sich breit aus, feine Anwachsstreifung ist wahrnehmbar. GIEBEL (S. 42) zieht den fraglichen Steinkern bei HAUER<sup>1)</sup> Taf. IV, Fig. 2 zu seiner *ovata*. Dieser stimmt mit unserem Exemplar gut überein. Formen, wie sie LEPSIUS Taf. I Fig. 7 mit etwas in die Länge gezogener Area abbildet, stellen, wie auch im Text hervorgehoben, Übergänge zu *M. elongata* dar und treten auch bei Predazzo häufig auf.

*Myophoria* cf. *simplex* v. SCHLOTH.

Taf. II, Fig. 5.

*Trigonellites simplex* v. SCHLOTH. 1820 S. 192.

? *Lyriodon simplex* GOLDFUSS 1834—40 II, S. 197, Taf. CXXXV, Fig. 14.

*Myophoria simplex* v. SEEBACH 1861 S. 614, Taf. XIV, Fig. 12.

*Myophoria simplex* ALBERTI 1864 S. 107.

Diese Form unterscheidet sich von den übrigen durch die kielartig gewölbte Kante zwischen der hinteren Area und der mittleren Schale. Gegen vorn ist diese Kielkante konvex. Die hintere Area wird durchzogen von einer breiten Depression. Es nähert sich die Form der *M. vulgaris*, doch besitzt sie keine zweite Rippe wie diese. Anwachsstreifung ist deutlich, besonders auf der hinteren Area.

*Myophoria* cf. *costata* = *fallax* v. SEEB.

Der unvollständig erhaltene Hohldruck einer kräftig gerippten Form dürfte wohl auf diese Spezies zurückzuführen sein.

*Pecten discites* v. SCHLOTH. var. *inornata* STOPP.

Taf. II, Fig. 6 und 7.

*Pecten inornatus* STOPPANI 1856—60.

*Pecten* cf. *inornatus* SALOMON 1895 S. 147.

Zusammen mit den vorherbeschriebenen Myophorien treten am Satteljoch prachtvolle Exemplare dieses *Pecten* auf, deren Höhe 5 cm erreicht. Sie sind erhalten als Abdruck, als Schalenexemplare und teilweise als Steinkerne. Die Wölbung ist nicht unbeträchtlich, was vielleicht mit der Größe der Exemplare in Zusammenhang steht. In der Form stimmen diese *Pecten* gut

<sup>1)</sup> 1850.

überein mit einem *P. discites* von Mauer b. Heidelberg, der mir vorliegt. Eine wirkliche Differenz scheint sich nur in einer schwachen Ungleichseitigkeit auszudrücken. STOPPANI bezeichnete solche ungleichseitigen, glatten Formen als *P. inornatus*. SALOMON führt *inornatus* gleichfalls als selbständige Form auf, läßt aber die Frage offen, ob sich nicht Übergänge finden von *inornatus* zu *discites*. Da unsere Form sonst in allen Merkmalen so auffällig mit *discites* übereinstimmt, so dürfte es richtiger sein, sie als *Pecten discites* var. *inornata* und nicht als selbständige Spezies aufzuführen.

Die Ohren sind bei unseren Exemplaren deutlich abgesetzt; der Kantenwinkel des Wirbels erscheint durch das bei *discites* bekannte Auftreten eines radialen Furchenpaares zugespitzt. Vor dem äußeren Schalenrand läuft ein konzentrischer, kräftiger, breiter Wulst, der bei Fig. 6 gut zum Ausdruck kommt. Das Steinkernexemplar Fig. 7 zeigt bei günstiger Beleuchtung eine schwache, aber deutliche Radialstreifung, die übrigens auch in dem Randwulst der Fig. 6 leicht angedeutet ist.

Zahl und Vorkommen: Mehrere Exemplare aus der dunkelroten Myophorien-Bank des Satteljoches.

### c) Myophorienbank von der Mendel.

*Pseudomonotis (Eumorphotis) Telleri* BITTNER.

Taf. II, Fig. 8—15.

*Pseudomonotis Telleri* BITTNER 1899 Jahrb.

„ *tenuistriata* BITTNER 1899 Jahrb.

„ cf. *Telleri* BITTNER 1901 Jahrb.

„ *asperata* BITTNER 1901 Jahrb.

„ *camuna* SALOMON 1900 und 1902.

„ sp. BITTNER 1901.

„ sp. nov. aff. *Telleri* SALOMON 1900 und 1902.

Im Anschluß an die vorbeschriebenen Fossilien der Myophorien-Bank von Predazzo möge hier eine Besprechung der *Pseudomonotis Telleri* Platz finden, die ich in zahlreichen Exemplaren in den Myophorienbänken der Mendel oberhalb Eppan sammelte. Sie liegen dort zusammen mit Myophoriensteinkernen in einem eisenschüssigen, gelbbraun verwitternden Kalk.

Das Charakteristische dieser Formen ist das große, nicht abgesetzte hintere Ohr und der kräftige Byssusausschnitt des vorderen Ohres, das durch eine scharfe Einfurchung von dem Hauptschalenkörper getrennt ist.

TELLER,<sup>1)</sup> BITTNER und SALOMON haben sich eingehend über die Charakteristik von *Pseudomonotis* ausgesprochen. BITTNER

<sup>1)</sup> 1886.

und SALOMON haben speziell eine Anzahl neuer Formen aufgestellt, auf die ich näher einzugehen habe.

BITTNER trennt mehrere Spezies und Gruppen darnach, ob die Schalen gerippt oder glatt sind. Es ist nun sehr auffallend, daß die mir im Steinkern vorliegenden Exemplare von der Mendel keinerlei Verzierungen aufweisen, sondern glatt sind und vollkommen der *Ps. Telleri* bei BITTNER gleichen, während sämtliche Hohldrücke eine mehr oder weniger deutliche feine Radialstreifung zeigen. Dabei muß hervorgehoben werden, daß mir mehrfach Steinkern und Hohldruck von ein und demselben Individuum vorliegen (Fig. 8—9, 12—13) und daß die BITTNERschen Exemplare der *Ps. Telleri* vom Bockhara gleichfalls Steinkerne sind (1899 S. 700). Die feingestreiften Formen bezeichnete BITTNER 1899 als *tenuistriata*. Sein Exemplar Taf. XV, Fig. 16 stimmt vollkommen mit meinen, z. B. Taf. II, Fig. 11 und 13 überein. Hierdurch halte ich die Identität der *Ps. Telleri* mit der *Ps. tenuistriata* für erwiesen, ganz abgesehen davon, daß BITTNER (1901 S. 570) selbst erwähnt: „Der Übergang von der glattschaligen Form der echten *Ps. Telleri* zu den rauh- oder gerippt-schaligen Verwandten scheint ein sehr allmählicher zu sein; auch scheinen beiderlei Formen in demselben Lager vorzukommen.“

BITTNER beschreibt dann noch Taf. XXII, Fig. 8 eine *Ps. cf. Telleri*, bei der nur das Ohr gestreift ist, und eine *Ps. asperata* Fig. 6, bei der die Schale rauh skulptiert erscheint durch stärkeres Hervortreten der konzentrischen Verzierung, die aber sonst ganz der *tenuistriata* gleicht. Diese scheinbar spezifischen Merkmale beider Formen lassen sich auch an meinen Exemplaren der *Ps. Telleri* beobachten. Sie beruhen nur auf dem wechselnden Erhaltungszustand; ich glaube diese Formen daher auch mit *Ps. Telleri* vereinigen zu müssen. Leider war mir das Original zu *Ps. sp.* Taf. XXIII, Fig. 4 nicht zugänglich, sodaß ich mir speziell über diese Form kein Urteil erlauben möchte. Der Unterschied gegen die *tenuistriata* soll auf der Ausbildung der Ohren beruhen. Hierzu wäre aber doch zu bemerken, daß bei meinen Formen wie eben schon kurz angedeutet, das Aussehen der Ohren je nach dem Erhaltungszustand und der Ausfüllung des taschenartigen Byssusausschnittes mit Gesteinsmasse sehr wechselt. So erscheint bei meinen Exemplaren das Ohr im Steinkern ganz anders als im Hohldruck, Taf. II, Fig. 8—9, 12—13. Im Hohldruck ist das vordere Ohr breit und vor dem eigentlichen Byssusausschnitt kräftig taschenartig gegen innen eingefaltet, zeigt deutliche Radialstreifen (Fig. 13) und an zwei Exemplaren an dem Faltenrücken eine Fiederskulptur. (Fig. 11 und 15a). Auf dem Steinkern dagegen ist das Ohr schmal, kräftig gewölbt und

zeigt nichts von der Tasche bezw. nur den Beginn derselben, der sich durch die scharfe Furche zwischen Ohr und Wirbel ausprägt.

Der Längsschnitt Fig. 13a geht durch das Ohr und soll die kräftige taschenartige Faltung desselben veranschaulichen. Fig. 12a ist gleichfalls ein Längsschnitt in der Medianebene und zeigt den am Steinkern fast stets zu beobachtenden scharfen, tiefen Einschnitt über dem Schloßrand, in den die Schale des Tieres hineingeragt hat. In der Zeichnung selbst wie auch bei BITTNER 1899 Taf. XV, Fig. 16 kommt dieses Detail nicht gut zum Ausdruck.

SALOMON hatte 1900 über zwei Formen publiziert: *Pseudomonotis camuna* nov. sp. und *Ps.* nov. sp. cf. *Telleri* aus der Myophorienbank der Val Camonica. Das Charakteristische der ersten Form ist das horizontale, dem Schloßrand parallele Vorspringen der Schalenpartie unterhalb des Byssusausschnittes, das in der Tat auf keiner der BITTNERschen Abbildungen zu finden ist. Nun hat sich herausgestellt, daß auch die vorbeschriebenen Exemplare der *Ps. Telleri* von der Mendel bei genügender Präparation den horizontalen Schalenrand aufweisen. Fig. 14 zeigt das Ohr bei ungenügender Präparation, entsprechend den BITTNERschen Abbildungen der *Ps. Telleri*. Fig. 8 dagegen beweist das horizontale Vorspringen nach Entfernung der Gesteinsmasse. BITTNER meinte s. Zt. (1901) schon, daß *Ps. camuna* mit *Ps. Telleri* sehr nahe verwandt sei. Nach dem Vorstehenden glaube ich, daß beide Formen identisch sind, und daß folglich *camuna* als Spezies einzuziehen ist.

Die andere, von SALOMON als cf. *Telleri* besprochene *Pseudomonotis* will BITTNER auf Grund des kurzen Schloßrandes nicht zu *Telleri* stellen, da das „hintere Ohr nur eben so lang ist als das vordere“. Ich habe das hintere Ohr des SALOMONSchen Exemplares möglichst genau untersucht und glaube sicher, daß es lädiert ist. Sowohl dies Exemplar, als das der *Ps. camuna* SAL. sind Steinkerne und werden von Golithkörnern durchsetzt. Diese treten gerade am hinteren Ohr der cf. *Telleri* zahlreicher auf und machen das Verfolgen der Konturen unsicher, so daß jedenfalls eine unzweideutige Begrenzung dieser Schalenpartie nicht wahrnehmbar ist. Da die SALOMONSche Form sonst aber völlig mit *Ps. Telleri* übereinstimmt, so dürfte auch sie mit dieser vereinigt werden.

Um noch einmal kurz zusammen zu fassen: Es sind identisch mit der *Pseudomonotis Telleri* BITTN. jedenfalls

*Ps. tenuistriata* BITTN.

*Ps. cf. Telleri* BITTN.

*Ps. asperata* BITTNER.

*Ps. camuna* SAL. und höchst wahrscheinlich auch

*Ps. sp.* bei BITTNER Taf. XXIII, Fig. 4 und

*Ps. cf. Telleri* SAL.

Aus der gleichen Myophorienbank von der Mendel stammt Fig. 16 auf Taf. II. Der abgebildete Steinkern zeichnet sich durch seine starke Wölbung, den graden Schloßrand und ein kleines vorderes (?) Ohr aus. Der Abfall vom Rücken gegen das Ohr ist steil, sogar etwas überhängend. Die Form erinnert an das Genus *Mysidioptera* und zwar speziell an gewisse glatte Formen, doch besitzen diese alle nicht das kleine Ohr. Dagegen erinnert letzteres an die Badiotellen z. B. an das Ohr von *Badiotella excellens* nov. sp. (Taf. VI, Fig. 4). Da nur ein einzelner Steinkern vorliegt, möchte ich an ihn keine weitere Diskussion knüpfen. Ich habe ihn aber abbilden lassen, um die Aufmerksamkeit auf das Auftreten derartiger Formen in so tiefem Niveau zu lenken.

#### *Problematicum.*

Taf. III, Fig. 1—5.

Bei Predazzo, an drei von einander getrennten Stellen, sowie an der Mendel oberhalb Kaltern fanden sich in den Werfener Schichten sonderbare organische Reste, deren Zugehörigkeit zu irgend einer Organismengruppe mir ebenso sicher, wie ihre systematische Stellung unsicher erscheint. Das Gestein, in dem diese Fossilien vorkommen, ist ein plattiger, feinkörniger Kalksandstein von grauer Farbe, der an der Oberfläche bräunlich verwittert. Die vorliegenden Platten sind etwa 3 cm dick und zeigen auf dem Querbruche eine feine, dünne Schichtung.

Auf der angewitterten Oberfläche treten die fraglichen Fossilien deutlich zu Tage. Sie erscheinen als elliptische, napf- bzw. flachschüsselartige Gebilde, deren äußere Ränder sich über das Niveau der Platte erheben. Im Zentrum einer jeden solchen Schüssel erhebt sich ein kleiner, stiel förmiger Zapfen, so daß das Ganze einem vom Stiel her geschnittenen *Coeloptychium* nicht unähnlich wird. Merkwürdigerweise gehen aber diese Gebilde durch die ganze feingeschichtete Platte hindurch als stammartige Körper mit unregelmäßigen Einschnürungen, die der Schichtung der Platte zu entsprechen scheinen. Fig. 1 Taf. III stellt ein derartiges „Stammstück“ dar mit links anhaftender Gesteinsmasse. Am unteren Ende ist das Stück schräg angeschliffen. Bei angewitterten Exemplaren erscheint der kleine Zapfen auf der Unterseite als kleine Vertiefung.

Der Durchmesser des äußeren Ringes beträgt bei den größten Individuen 5, bei den kleinsten 1 cm. Der Zentralstiel bleibt klein, sein Durchschnitt ist im Maximum 0,2 cm. Oft liegen zwei dieser sonderbaren Körper dicht beieinander oder scheinen miteinander zu der Form einer 8 (Fig. 2 u. 3) zu verschmelzen.

Auf der Unterseite der in Fig. 3 abgebildeten Platte überdecken sich beide Formen stärker als auf der Oberseite, bei der die Überdeckung in der Zeichnung etwas zu stark zum Ausdruck kommt.

Beim Anschleifen eines Stammstückes tritt der Stielkörper deutlich hervor, desgleichen makroskopisch die Abgrenzung des Stammkörpers gegen die umhüllende Gesteinsmasse. Fig. 4 Taf. III gibt den auf das Anderthalbfache vergrößerten Dünnschliff des darüber abgebildeten Stammstückes, der die Verhältnisse am besten zeigt. Eine schalenähnliche Umgrenzung des Körpers fehlt; die umgebende Gesteinsmasse unterscheidet sich im Schliff nur durch die ein wenig stärkere, wolkenartige Pigmentierung von der Masse des Stammkörpers, sodaß die mit bloßem Auge deutlich sichtbare Abgrenzung des Körpers unter dem Mikroskop nur schwer wiederzuerkennen ist. Dagegen zeigt der Stiel (Fig. 4 u. 5) deutlich einen feingekörnten, offenbar aus Calcit bestehenden, hellen Ring, dessen Inneres von eckigen Körnchen von Quarz und Calcit ausgefüllt ist. Eine Kammerung oder septenartige Bildung war weder im Stamm noch im Stiel wahrnehmbar.

Danach scheint mir das wesentlichste Skeletelement an diesem Organismus eine Hohlröhre gewesen zu sein. Umgeben war diese von einer weichen, gallertartigen oder hornigen Masse, welche sich ihrerseits gegen außen durch eine jedenfalls nicht verkalkte Membrane (?) abschloß. Nur so erklärt sich auch das scheinbare Ineinandergreifen zweier verschiedener Individuen. In die zentrale Röhre des Organismus gelangten wohl bald nach seinem Tode Sand und Kalkkörner, während sich bei der Verwesung der umgebende Weichkörper mit Meeresschlamm imprägnierte. Weiteres kann ich über diese rätselhaften Körper nicht sagen.

Bei diesen Formen an *Orthoceras* zu denken, ist ausgeschlossen, da eine feste äußere Schale ja fehlt und keine Spur von Kammerung wahrnehmbar ist, ganz abgesehen davon, daß ein Ineinandergreifen von zwei Individuen, wie es die Fig. 2—3 zeigen, bei *Orthoceras* nicht denkbar ist. Am ehesten könnte man vielleicht an Hornschwämme denken, mit einem verkalkten langen schmalen Gastrovascularraum oder auch an Ascidien, wenn es sich nicht überhaupt bei diesen Organismen um Pflanzen handelt.

Herr Dr. BROILI (München) teilte mir übrigens mit, daß ihm diese Körper auch aus den Werfener Schichten der Seißer-Alp bekannt sind.

### Versteinerungen aus den Wengener Dolomiten und Kalken.

#### a) Aus einem losen Dolomitblocke der Val Averno.

*Avicula cf. caudata* STOPP.

Taf. III, Fig. 13–15.

*Avicula mytiliformis* STOPPANI 1858–60 S. 91.

*Avicula caudata* STOPPANI 1858–60 S. 92.

*Avicula decipiens* SALOMON 1895 S. 152.

*Avicula caudata* BITTNER 1895 S. 72.

*Avicula caudata* BROILI 1903 S. 165, Taf. XVIII, Fig. 21–23.

Aus einem losen, von Trochiten erfüllten Dolomitblock in der Val Averno stammen eine ganze Anzahl von Steinkernen einer *Avicula*, die eine spezifische Bestimmung erlauben. Der Wirbel dieser *Avicula* ist spitz, der Rücken mäßig gewölbt. Das vordere kleine Ohr ist etwas gewölbt und deutlich abgesetzt. Das hintere Ohr mit dem langen geraden Schloßrand wird gegen außen durch eine schmale Leiste begrenzt, die die Lage des Ligaments bezeichnet.

Von dem Rücken ist das hintere Ohr durch einen scharfen Abfall getrennt. Die Anwachsstreifen, auf dem Steinkern noch gut erhalten, ziehen über den Rücken zum hinteren Ohr und biegen vor der Ligamentleiste kräftig um, und zwar mit einem gegen den Wirbel konvexen Bogen. Dies Verhalten weist auf eine rückwärtige Verlängerung des obersten Ohrrandes hin, die sich auch bei einem leider nur schlecht erhaltenen Exemplare (Taf. III, Fig. 15) beobachten ließ. Die rechte Klappe erscheint stärker gewölbt als die linke. Die Form ist jedenfalls zu STOPPANIS *Avicula caudata* und *mytiliformis* v. ESINO zu stellen, die nach BITTNER zu vereinigen sind. Wohl mit Recht stellt BITTNER auch *Avicula decipiens* SAL. zu dieser Spezies. Das Original zu *Av. decipiens* Taf. IV, Fig. 36<sup>1)</sup> zeigt das gleiche eigentümliche zipfelförmige vordere Ohr und dieselben geschwungenen Anwachsstreifen. Des weiteren gehören in die nahe Verwandtschaft: BITTNER'S *Avicula pannonica* und *Avicula Böckhi* aus dem Bakonywalde.

Zahl und Vorkommen: Acht Exemplare aus dem Val Averno oberhalb Zánnon.

<sup>1)</sup> SALOMON 1895.

## b. Forzella.

*Daonella Tommasii* nov. sp. ex. aff. *D. paucicostatae* TORNU.

Taf. III, Fig. 16—20.

*Daonella paucicostata* TORNUQUIST 1898 S. 673, Taf. XXIII, Fig. 1—4.

*Halobia* nov. form. indet. TOMMASI 1895 Fig. 5.

Auf dem Gipfel der Forzella oberhalb Predazzo, dicht bei der Signalstange, fand sich eine Lumachelle, die, abgesehen von der im folgenden zu beschreibenden *Damesiclla torulosa*, ausschließlich von den massenhaften Schalen einer *Daonella* gebildet wird.

Ihre Form ist ungleichseitig, indem die hintere Schalenpartie ungefähr die doppelte Länge der vorderen erreicht. Der kräftige Wirbel ist glatt; erst in einigen mm Entfernung setzt die Skulptur ein, deren konzentrische Elemente sich wellenartig in wechselnder Stärke gegen den Rand hin ausdehnen, im allgemeinen aber gegen außen flacher werden, bis sie ganz verschwinden. Mitunter sind diese Anwachsrunzeln überhaupt nur schwach entwickelt und in den oberen Schalenpartien wahrnehmbar. Die Radien entwickeln sich als feine scharfe Furchen, reichen aber nicht bis zum Schloßrand; namentlich auf der vorderen kurzen Schalenpartie lassen sie einen beträchtlichen Sektor frei. Das Verhältnis der Rippenanzahl auf der vorderen zu der auf der hinteren Schalenpartie gestaltet sich infolgedessen wie 1 : 3—4. Zum größten Teil setzen die Rippen gleichzeitig unterhalb der Wirbelpartie ein. Eine Vermehrung durch Spaltung tritt nur untergeordnet auf, und zwar so, daß die Sekundärrippen bald die Stärke der übrigen erreichen. Die Gesamtzahl der Rippen ist schwankend, so daß man verschiedene Typen unterscheiden kann, die sich auch in ihrem Gesamthabitus unterscheiden, aber durch Übergänge miteinander verbunden sind.

Es stellen dar: Fig. 16 u. 17 den Typus der hohen, wenig berippten Form, die ich als var. *alta* anführen möchte, Fig. 18—19 in die Breite gezogene Formen, var. *larga*, bei denen die Berippung am stärksten ist, während Fig. 20 eine Mittelstellung sowohl in der Höhe der Form als auch in der Stärke der Berippung einnimmt. Es ergab sich, abgesehen von einer ganzen Anzahl anderer Messungen an nicht abgebildeten Exemplaren, die Dichte der Rippen auf der hinteren Schalenpartie im Abstand von 15 mm vom Wirbel auf 4,5 mm horizontale Distanz:

bei Fig. 16 u. 17	6 Rippen,
„ „ 18 u. 19	9—11 „
„ „ 20	7 „

Die Variabilität ist also sehr beträchtlich und wesentlich größer, als man sonst einer Daonellenspezies zuzugestehen pflegt. Ein Ohr (Halobienohr) war bei keinem Individuum zu bemerken.

Besondere Beachtung verdient der hintere, längere Schloßrand. Die Radialfurchen werden von diesem durch ein besonders markiertes, schmales Feld getrennt. Am Steinkern beobachtet man in letzterem zuerst eine leichte radiale Aufwölbung und dann bis zum Schloßrande eine etwas breite Depression (Fig. 18, 19 u. 20). Analog erscheint an einem von innen gesehenen Exemplar zuerst eine radiale Furchung und dann vor dem Rande eine flache Aufwölbung. Es dürfte dieses Feld der Ligamentgrube entsprechen.

Die Größe der Individuen schwankt sehr, neben Jugendformen finden sich solche bis zu 4 cm Höhe. Bei diesen alten großen Exemplaren wird gegen den Rand die radiale Furchung unregelmäßig und zitterig. Die TORNQUISTsche Beschreibung stimmt zwar in den meisten Punkten mit der vorstehenden überein, doch sind die Originale recht schlecht erhalten, so daß ich beide Formen nicht vereinigen möchte, bevor besseres Material aus dem Vicentin vorliegt.

Ein von TOMMASI aus dem Latemarkalk beschriebenes, unbenanntes Halobienfragment scheint mit meiner Form von der Forzella übereinzustimmen. Ich nenne daher die Form *Daonella Tommasii* nov. sp. ex. aff. *D. paucicostatae* TORNQU.

*Damesiella torulosa* TORNQU.

Taf. III, Fig. 6—12.

*Damesiella torulosa* TORNQUIST 1898 S. 677, Taf. XXIII, Fig. 7.

Zusammen mit der vorbesprochenen *Daonella* tritt auf der Forzella in Hunderten von Exemplaren eine kleine Spezies von sehr eigenartiger Gestalt auf. Es sind Schalen von 3—5 mm Höhe und 4—6 mm Breite, kräftig gewölbt, mit starkem, übergebogenem Wirbel, der sich etwas nach der einen Seite verlagert. Die Form der offenen Innenseite ist länglich oval und ließ, auch beim Anschleifen, keine Zähne erkennen. Die äußerst charakteristische Verzierung besteht aus 6—8 konzentrischen Wülsten.

Allem Anschein nach ist diese Form identisch mit jener kleinen, die TORNQUIST als *Damesiella torulosa* beschreibt. Das Original hat mir vorgelegen, leider ist es schlecht erhalten. TORNQUIST beschreibt seine Form als Gastropoden und vereinigt sie generisch mit einer *Naticella* (?) *anomala* KITTL<sup>1)</sup>.

Daß eine Verwandtschaft zwischen diesen beiden Formen existieren soll, ist mir nicht verständlich, da die KITTLschen

<sup>1)</sup> Bei der TORNQUISTschen Literaturangabe S. 676 muß es heißen statt VI, S. 134, t. 9, f. 28: VII, S. 134, t. (IX) VI, f. 28 u. t. (XII) IX, f. 7.

Formen eine deutliche Aufrollung bis zu einem ganzen Umgange zeigen, vor allem Taf. VI, Fig. 28, während bei dem TORNQUIST-schen Original und auch bei meinen Formen die Spitze des Gehäuses nur übergebogen ist. *Naticella* (?) *anomala* KITTL halte ich jedenfalls für einen Gastropoden, während *Damesiella torulosa* zweifellos ein Lamellibranchiat ist. Bei näherer Untersuchung stellt sich nämlich heraus, daß die Spitze des Gehäuses ziemlich gleich oft nach der einen wie nach der anderen Seite verlagert ist, daß wir also rechte und linke enantiomorphe Klappen vor uns haben (Taf. III, Fig. 6—8 u. 9—11), während bei ein und derselben Gastropodenspezies dieses Verhalten ja nur ausnahmsweise vorkommt. Über die systematische Stellung der Damesiellen bin ich mir nicht schlüssig geworden, vielleicht gehören sie in die nahe Verwandtschaft der *Posidonomya gibbosa*, die GEMELLARO<sup>1)</sup> und DE LORENZO<sup>2)</sup> übereinstimmend beschreiben. Die Abbildungen sind nur leider zu undeutlich, um die Frage mit Sicherheit zu entscheiden.

Taf. III, Fig. 12 gibt die Form Fig. 11 in vergrößertem Maßstabe wieder: nach den beiden Seiten, von oben und von vorn und bedarf keiner weiteren Erklärung.

### c. Loser Block von dem Abhang der Forzella.

#### *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp.

Taf. IV, Fig. 1—18.

*Terebratula carinthiaca* ROTHPLETZ 1886 S. 2, 80 u. 116, Taf. XV, Fig. 2/3.

*Coenothyris Pironiana* TOMMASI 1887 S. 7, Taf. I, Fig. 1—5.

*Crurātula carinthiaca* BITTNER 1890 S. 67, Taf. 1, Fig. 15.

*Waldheimia* (*Crurātula*) cf. *carinthiaca* BITTNER 1890 S. 203, 127, Taf. IV, Fig. 17, S. 156, Taf. XXXVII, Fig. 20.

*Terebratula Ramsaueri* BEYRICH 1862 S. 35.

*Rhynchonella faucensis* ROTHPLETZ 1886 S. 134, Taf. XIII, Fig. 1—6 u. 9—11.

*Waldheimia* (*Crurātula*) *faucensis* BITTNER 1890 S. 204, Taf. VII, Fig. 21—22 u. S. 254.

*Rhynchonella faucensis* SKUPHOS 1892 S. 50.

1893 S. 174, Taf. V, Fig. 19—23.

*Rhynchonella faucensis* ROTHPLETZ 1894 S. 43.

*Crurātula faucensis* BITTNER 1894 (Verh.) S. 97.

*Waldheimia* (*Crurātula*) *Beyrichii* BITTNER 1890 S. 201, Taf. VI, Fig. 1—4.

*Waldheimia* (*Crurātula*) BITTNER 1890 S. 127, Taf. IV, Fig. 18—23. S. 203, Taf. VI, Fig. 8.

*Waldheimia forficula* ROTHPLETZ 1886 S. 127, Taf. XV, Fig. 1.

*Waldheimia* (*Crurātula*) *forficula* BITTNER 1890 S. 128, Taf. IV, Fig. 16.

<sup>1)</sup> 1882.

<sup>2)</sup> 1893.

Aus einem großen, von den Hängen der Forzella verstützten Blocke gelang es, eine Reihe von Brachiopoden zu gewinnen, die in der äußeren Form an gewisse Waldheimien erinnern, und die durch ihren eigenartigen Erhaltungszustand auffallen. Die Individuen sind zum größten Teile hohl, zerspringen infolgedessen sehr leicht und gestatten so einen Einblick in die inneren Verhältnisse des Gehäuses, der sonst nur durch Anschleifen zu gewinnen wäre. Von den Zahngrubenstützen der kleinen Schale (vergl. Fig. 10, 11 Taf. IV) hängen in die Klappe zwei schwach nach außen gekrümmte, breite, ziemlich stark mit feinen Krystallen inkrustierte Häkchen hinein nach Art der Crura und zwar erreichen sie nicht ganz die Mitte der kleinen Schale. Die beiden distalen Enden der Cruren sind durch keine Brücke oder Schleife verbunden, sondern bleiben getrennt. Gegen hinten, also gegen den Rücken der kleinen Schale zu, vereinigen sich die beiden Zahngrubenstützen zu einem langen kräftigen Medianseptum, das ungefähr bis zur Mitte der kleinen Klappe reicht.

Diese eigentümliche Beschaffenheit des Armgerüstes, verbunden mit der äußeren Form und der punktierten Schalenstruktur weisen auf das von BITTNER aufgestellte Subgenus *Cruracula* hin.

BITTNER selbst beschreibt acht verschiedene Spezies dieses neuen Subgenus und zwar *Cr. Beyrichii*, *carinthiaca*, *Damesi*, *Eudora*, *Eudoxa*, *faucensis*, *forficula* und *Hantkeni*. Von letzterer gibt er keine detaillierte Beschreibung oder Abbildung.

Die Frage, ob und mit welcher dieser verschiedenen Spezies die Form von der Forzella zu vereinigen wäre, gestaltet sich ziemlich schwierig, da diese Forzellaformen außerordentlich variabel in ihrer äußeren Gestaltung sind. Es zeigt sich an dieser Form wieder, ähnlich wie bei der zuvor besprochenen *Daonella*, daß die Variabilität einer Spezies gewissermaßen steigt mit dem Anwachsen der zu untersuchenden Individuenzahl, und daß man den Speziesbegriff eher zu weit als zu eng fassen muß. Ich habe wegen dieser Variabilität eine größere Anzahl von Stücken meines Materials abgebildet und lasse zunächst ihre Beschreibung folgen.

Der äußere Umriss zeigt Übergänge von der rundlich pentagonalen Form (Fig. 9, 15) zu länglich elliptischen (Fig. 1); ein anderer Typus ist die breite mehr dreiseitige Form (Fig. 7, 13). Die große Klappe ist kräftig gewölbt und zeigt in extremen Fällen eine leichte Abplattung auf dem Rücken (Fig. 1), die sich zu einer flachen Einbuchtung in der Richtung des Stirnrandes entwickeln kann. Die kleine Klappe ist in der Regel schwächer gewölbt als die große, doch finden sich auch hier wieder Übergänge zu Formen, bei denen die Wölbung der großen Klappe gleichkommt (Fig. 3—4). Das Charakteristische der kleinen

Klappe ist das schon besprochene lange Medianseptum, sowie eine Depression, die manchmal nur schwach entwickelt ist, aber niemals fehlt. Sie beginnt am Wirbel ziemlich schmal und verbreitert sich dann bei entsprechender Verflachung bis zum Stirnrand. Die Folge dieser Depression ist eine Abstutzung der Stirn, sodaß die Kommissur meist horizontal in gerader Linie oder mit einer ganz leichten Einbuchtung gegen die große Klappe verläuft. Der kräftige, lange und übergebogene Schnabel ist leider in den meisten Fällen etwas abgebrochen.

Fiel es schon BITTNER schwer, seine verschiedenen Typen scharf von einander zu trennen, indem gewisse Übergangsformen zwischen zwei Spezies aufzutreten schienen, so ist diese Schwierigkeit bei den Formen von der Forzella noch größer. Um nicht durch subjektive, vielleicht irrige Eindrücke beim Vergleichen der Stücke und Abbildungen der verschiedenen Typen getäuscht zu werden, wurden genau die Dimensionen nach den BITTNERschen Abbildungen gemessen und hieraus zwei Indices  $I^1$  und  $I^2$  berechnet. In nachstehender Tabelle bedeutet  $I^1$  das Verhältnis von Höhe zu Breite,  $I^2$  dasjenige von Breite zu Dicke, und zwar stehen an erster und zweiter Stelle jedesmal die Extreme, an dritter Stelle die daraus sich ergebenden Mittelwerte der Berechnung.

	$I^1$			$I^2$		
	Min.	Max.	Med.	Min.	Max.	Med.
<i>Crurātula Beyrichii</i> . . .	1	1,2	1,12	1,54	2,22	1,82
„ <i>carinthiaca</i> . . .	1,25	1,41	1,32	1,25	1,29	1,26
„ <i>Eudoxa</i> . . .	1,10	1,31	1,22	1,20	1,53	1,30
„ <i>faucensis</i> . . .	0,80	1,13	0,98	1,75	2,33	2,04
„ <i>Eudora</i> . . .	0,67	1,60	0,99	1,80	2,42	2,16

Die nächste Tabelle gibt die Höhe, Breite und Dicke, sowie die sich daraus ergebenden Indices  $I^1$  und  $I^2$  der in dieser Arbeit abgebildeten Formen von der Forzella wieder.

	H.	Br.	D.	$I^1$	$I^2$
<i>Crurātula carinthiaca</i> var. <i>Beyrichii</i>					
Fig. 5 . . . . .	18,5	16	10	1,15	1,60
Fig. 6 . . . . .	15	13	8,5	1,15	1,53
Fig. 7 . . . . .	15	14	9	1,07	1,55

	H.	Br.	D.	I <sup>1</sup>	I <sup>2</sup>
<i>carinthiaca</i> sens. str.					
Fig. 1 . . . . .	17	13	11,5	1,30	1,13
Fig. 2 . . . . .	17	14	10	1,21	1,40
Fig. 3 . . . . .	14	10	8	1,40	1,25
Fig. 4 . . . . .		14	11,5		1,21
var. cf. <i>Eudoxa</i>					
Fig. 8 . . . . .	14	12	8	1,16	1,50
Fig. 9 . . . . .		11	8		1,47
Fig. 12 . . . . .		13,5	8,5		1,53
var. <i>pseudo-faucensis</i>					
Fig. 13 . . . . .	11,5	11,5	6	1,00	1,91
Fig. 17 . . . . .		9	5		1,80
Fig. 18 . . . . .		12	7,5		1,6
Jugendexemplare					
Fig. 14 . . . . .	9,5	8	4,5	1,18	1,77
Fig. 16 . . . . .	7	6	3	1,18	2,00

Was zunächst *Crurātula Beyrichii* betrifft, so würden nach der Beschreibung BITTNERs u. a. die Fig. 5, 6 u. 7 auf Taf. IV dieser Spezies zuzurechnen sein. In seiner Definition hebt BITTNER die stärkere Wölbung der großen Klappe gegenüber der kleineren und den langen, meist stark gekrümmten Schnabel hervor. Die „hohen, durch wulstige Seitenränder begrenzten Deltialflächen“ auf der Innenseite des Schnabels sind an unseren Exemplaren leider nicht gut zu beobachten. Ein weiteres Charakteristikum bildet die mehr oder weniger flache kleine Klappe mit einer flachen und weiten Mediandepression, die die Tendenz zeigt, gegen die Stirn hin noch mehr abzufachen und nahezu zu verschwinden.

Diese Merkmale stimmen im allgemeinen gut mit meinen Formen überein, desgleichen die Indices. Die Schnäbel bei meinen Exemplaren sind meist abgebrochen oder schlecht erhalten, doch zeigt No. 7 noch einen recht langen gebogenen Schnabel. Charakteristisch ist die Übereinstimmung der kleinen Klappe meiner Exemplare mit der BITTNERschen Beschreibung.

Mit *Crurātula carinthiaca* sind die Forzellaformen durch Exemplare verbunden, wie sie in Fig. 1, 2, 3 u. 4 zur Abbildung gelangten. Sie zeichnen sich durch ihre langgestreckte, schmälere Form aus. Die Indices sind aus der Tabelle ersichtlich. Beide Klappen erscheinen fast gleich stark gewölbt. Auf der großen Klappe bildet sich eine Abplattung des Rückens heraus, die, sich verbreiternd, zur Stirnkommissur hinunterzieht und einer stärker ausgeprägten Depression in der kleinen Klappe (vergl. *Cr. Beyrichii*) entspricht. Bei Fig. 4 ist der Schnabel abgebrochen, doch ist

gerade dieses Exemplar besonders charakteristisch durch die starke Aufwölbung beider Klappen und stimmt hierin gut mit Fig. 20 Taf. XXXVII bei BITTNER überein. Fig. 2 entfernt sich in dem Verhältnis von Breite zu Dicke =  $I^2$  um 0,11 von dem Maximalwert der „*Carinthiaca*“, bleibt ihr aber in der Gestalt sehr ähnlich.

*Crurātula Eudoxa* besitzt ihr Hauptmerkmal in der starken Überbiegung des Schnabels, die in dem Maßstabe bei den Forzellaformen nicht zu beobachten war. Auch weisen die BITTNERschen Formen eine deutliche Einbuchtung der Stirnkommissur gegen die große Klappe auf, die meinen Exemplaren fehlt. Andererseits zeigen aber doch einige von ihnen Anklänge an die *Eudoxa*. So schließen sich Fig. 8, 9 u. 12, der Form und den Indices nach, eng an ein Exemplar vom Raschberg an, das BITTNER Taf. VI Fig. 8 abbildet und als *Crurātula* aff. *Eudoxae* beschreibt, indem er gleichzeitig auf die Ähnlichkeit dieser Form mit der „*Beyrichi*“ hinweist.

*Crurātula faucensis* bei BITTNER besitzt im allgemeinen Formen, deren Breite im Verhältnis zur Dicke beträchtlich ist, was durch den hohen 2. Index zum Ausdruck gelangt. Damit übereinstimmend, schließen sich diejenigen Forzellaformen, deren  $I^2$  hoch wird, recht nahe an die „*faucensis*“ an. Es sind speziell Fig. 13, 17, 18. Bei diesen wird die kleine Schale flach, beinahe deckelförmig und zeigt eine breite, deutlich ausgeprägte Depression. Ob zu dieser Form auch gewisse Jugendexemplare, z. B. Fig. 14 u. 16 von der Forzella, zu ziehen sind, ist zweifelhaft, da BITTNER keine Jugendform der „*faucensis*“ von gleicher Größe abbildet. Das Eigentümliche dieser ist eine sehr flache kleine Klappe, mit breiter, flacher Depression. Durch den hohen zweiten Index kommt die nicht unbeträchtliche Breite dieser Formen zum Ausdruck.

*Crurātula faucensis* hat zu verschiedenen Kontroversen zwischen BITTNER einerseits und ROTHPLETZ und SKUPHOS andererseits geführt. Nach dem Erscheinen des großen Brachiopodenwerkes, in dem BITTNER 1890 den *Crurātulacharakter* der *faucensis* betonte, haben ROTHPLETZ und SKUPHOS unzweideutig nachgewiesen, daß ihre „*faucensis*“ eine *Rhynchonella* ist. Nun zeigen aber die Stücke von der Forzella, welche in der äußeren Gestalt dieser *faucensis* nahe stehen, deutlich punktierte Schalen. Es dürfte sich daher die Kontroverse so lösen, daß sowohl *Crurātula* als auch *Rhynchonella faucensis* bei ihrer großen Variabilität<sup>1)</sup> Formen bilden, die sich äußerlich, namentlich bei lädiertem Schnabel, sehr ähnlich werden, im Grunde aber nichts

<sup>1)</sup> SKUPHOS 1893 S. 175.

miteinander zu tun haben. Vielleicht könnte man für solche Nebenformen der *Crurātula* die Varietät *pseudo-faucensis* einführen. Zu dieser wären dann auch die beiden Formen zu stellen, die BITTNER aus dem Hallstädter Kalk zitiert mit der Angabe, daß bei diesen beiden eine deutliche Punktierung der Schale wahrzunehmen ist.

BITTNER beschreibt noch eine *Crurātula forficula*, die von ROTHPLETZ aufgestellt worden ist. Leider scheint bis jetzt nur ein Exemplar dieser Spezies vorzuliegen, sodaß eine Identifizierung mit einer der Forzellaformen nicht ratsam erscheint, doch möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß einige von ihnen, z. B. Fig. 15, das scharfe, schärenartige Hervortreten der Seitenteile gegenüber der Depression in der kleinen Klappe sehr gut ausgeprägt zeigen.

Nach dem Vorstehenden sind in dem Material von der Forzella sicher Vertreter der *Crurātula Beyrichii*, *pseudo-faucensis* (*faucensis*) und der *carinthiaca* vorhanden, sowie Formen, die zwischen diesen Typen untereinander und der *Crurātula Eudoxa* vermitteln. Dadurch verlieren die besprochenen Spezies das Recht der Selbständigkeit, mögen aber als Varietäten beibehalten werden. Als Speziesname für die verschiedenen Varietäten ist *Crurātula carinthiaca* beizubehalten. Es wurden ca. 30—40 Exemplare von dem gesammelten Material untersucht. Die Art ist an der betreffenden Fundstelle sehr häufig.

*Crurātula carinthiaca* ist bekannt aus dem Füreder Kalk (= Wengener Schichten), den unteren Megalodus-Bänken (= Grenzschieben zwischen Raibler- und Torer-Schichten), St. Cassianer-Schichten, Raibler-Schichten der Lombardei. Die *Crurātula carinthiaca* var. *Beyrichii* ist bekannt aus rotem Hallstätter Kalk von Leisling und vom unteren karnischen Rötelstein und Sandling. *Cr. carinthiaca* var. *faucensis* gleichfalls aus dem rötlichen (karnisch.) Hallstätter Kalk.

### *Lima Telleri* BITTN.

Taf. VI, Fig. 22.

*Lima Telleri* BITTNER 1895 S. 194, Taf. XXIV, Fig. 4.

? *Lima Spec.* SALOMON 1895 S. 108, Taf. IV, Fig. 5.

Diese kleine *Lima* fand sich in einem Exemplar zusammen mit der *Crurātula carinthiaca*. Sie ist kräftig gewölbt und fällt nach vorn ziemlich steil, nach hinten in gleichmäßiger Rundung ab. Die ca. 33 Radialrippen nehmen nach den Seiten zu an Stärke etwas ab und zwar liegen sie dicht beieinander ohne flache Zwischenräume. Die Berippung des vorderen Feldchens ist undeutlich. Ein nicht wesentlicher Unterschied gegen BITTNER'S Beschreibung besteht darin, daß auf der Hinterseite die immer

schwächer werdenden Rippen bis dicht an das Ohr gehen. Beide Ohren sind von annähernd gleicher Größe. Von Bedeutung ist der Unterschied, den BRITNER gegenüber der *Lima striata* hervorhebt, daß nämlich die vordere Seite bei *Lima Telleri* steil abfällt und nicht wie bei *Lima striata* ausgehöhlt ist. Einen weiteren Unterschied sehe ich darin, daß scheinbar *Lima striata* viel dichter berippt ist, als *L. Telleri*; denn, zählt man die undeutlichen Rippen auf der vorderen Seite nicht mit, so hat *Lima striata* 36—40 Rippen, während ich auf dem entsprechenden Teil meines Exemplares nur 26 zähle. *Lima Telleri* ist bekannt von Esino und der Marmolata, die mit ihr sehr nahe verwandte *L. paulula* aus den Carditaschichten von Kärnten und Veszprem im Bakony.

*Megaphyllites* ex. aff. *Megaph. insecti* MOJS. und  
*Megaph. humilis* MOJS.

Vergl. S. 73, wo diese Form zusammen mit einem Exemplar vom Latemar beschrieben ist.

#### d) Loser Block aus dem Val Sorda.

*Badiotella excellens* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 4a—b.

Diese prächtige Art erhielt ich von einem Bauern aus Medil, oberhalb Forno, der sie im obersten Val Sorda auf den Lastei am Fuße des Latemar gesammelt hatte. Es sind zwei Stücke, die aus einem diploporenreichen Kalk-Dolomit stammen und als Steinkerne erhalten sind.

Die Form ist ausgezeichnet durch den steilen, sogar überhängenden Abfall auf der in Fig. 4 linken (vorderen), in Fig. 4a auf den Beschauer gerichteten Seite, während nach der anderen Seite die Schale sich allmählich senkt und ein deutliches Ohr bildet. Der Rücken ist etwas abgeflacht; ein in Fig. 4 horizontal gelegter



Fig. 8.

Durchschnitt durch den mittleren Teil würde den in nebenstehender Figur abgebildeten Umriß haben. Das ungemain Charakteristische dieser Form ist der sehr spitze Wirbel, der sich nicht wie bei den Limen und Mysidopteren nach vorn gegen den Steil-

abfall wendet, sondern gegen das deutliche, auf der Hinterseite liegende Ohr. Ob auf der anderen Seite des Wirbels auch ein Ohr vorhanden ist, ließ sich nicht feststellen. Die Skulptur besteht aus ca. 19 kräftigen, vom Wirbel ausstrahlenden, einfachen

runden Rippen, deren Stärke gegen das Ohr zu abnimmt, bis sie ganz verschwinden. Das steile Feld auf der linken vorderen Seite erscheint glatt, das Schloß ist nicht zu erkennen.

Über die generische Stellung dieser Form bin ich lange im Zweifel gewesen, bis ich Gelegenheit hatte, die Originale der BROILISCHEN<sup>1)</sup> Badiotellen zu sehen. Zu dieser Familie dürften meine Formen gehören, da die Badiotellen die gleichen charakteristischen Merkmale besitzen, nämlich den überhängenden Steilabfall auf der vorderen Seite, die Biegung des Wirbels nach der entgegengesetzten Richtung und ein kleines Ohr hinter dem Wirbel. Der beträchtliche Größenunterschied dürfte in genereller Hinsicht ohne Bedeutung sein.

### e) Fundort vom Latemar Ostgipfel (anstehend).

*Ceratites Rombergi* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 19, Textfig. 9.

Diese flache, stark involute Form liegt in zwei Exemplaren vor. Im Nabel erkennt man außer dem letzten noch drei bis vier weitere Umgänge. Die zahlreichen Sichelrippen streben von der Naht aus nicht ganz bis zur Mitte des Umgangs gegen vorne. Hier verdicken und verbreitern sie sich, ohne aber eigentliche Knoten zu bilden, zerschlitzen sich dann in zwei oder mehr fadenartige Rippen, biegen sich rückwärts bis zu drei Viertel der Umgangshöhe und wenden sich dann wieder nach vorne um; und zwar ist diese Biegung am schärfsten unmittelbar am Rande des abgeplatteten Externteiles. Über diesen setzen die Rippen in leichtem Bogen hinweg. In dem älteren Teil des letzten Umganges, dort wo die Berippung deutlich zurücktritt, sind drei knotige Dornen zu beobachten, entsprechend der Stelle, wo die Rippen sich zerschlitzen. Die größte Dicke erreicht der Umgang gleichfalls in der Höhe dieser Dornen. Von hier fällt die Schale flach dachförmig gegen die Naht und den Externteil ab.



Fig. 9.  
Lobelinie von  
*Ceratites Rombergi* n. sp.

Die sehr einfache nebenstehende Lobelinie wurde durch Anätzen mit verdünnter Essigsäure sichtbar gemacht. Durch weiteres Anätzen ging sie dann wieder verloren.

Die Art der Berippung, sowie die Einfachheit der Lobelinie weisen die Latemarformen zu *Ceratites* und zwar in die Gruppe des *Ceratites binodosus*. Am nächsten steht sie wohl den *Ceratites aviticus*, *cordevolicus* und *suavis* bei MOJSISOVIC<sup>2)</sup> von denen

<sup>1)</sup> 1903 t. XX.

<sup>2)</sup> 1882 S. 23—26.

sie sich aber deutlich unterscheidet. Eine nahe Verwandtschaft besteht auch zu *Ceratites Prettoi* TORNQU.<sup>1)</sup>, den TORNQUIST gleichfalls in die Gruppe des *Ceratites binodosus* stellt und zwar in nahe Beziehung zu *Ceratites Beneckeii*, *Ragazzonii* und *corvarensis*. Zu beachten ist, daß *Ceratites suavis*, *aviticus*, *cordevolicus*, *Beneckeii* und *Ragazzoni* der Zone des *Ceratites trinodosus* = Sturiakalken angehören, während *Ceratites Prettoi* aus den Subnodosus = obere Buchensteiner Schichten (TORNQU.), *Ceratites corvarensis* aus den Wengener Schichten = Zone des *Trach. Archelaus* bekannt ist. Es geht also diese Gruppe der nächsten Verwandten meiner Form vom Muschelkalk bis zu den Wengener Schichten, wenngleich die meisten der hier in Betracht kommenden Formen der Zone des *Ceratites trinodosus* (Sturialkalke) angehören. Die Dimensionen des *Ceratites Rombergi* sind:

- D. = Durchmesser = 19,  
 H. = Höhe d. letzt. Umg. = 8,5,  
 Br. = Breite „ „ „ = 4,  
 N. = Nabelweite = 5.

Daraus ergeben sich die Indices D. zu N. = 3,8; D. zu H. = 2,23, H. zu Br. = 2,12.

Untersucht wurden: 1 gutes Exemplar und 1 Fragment.

*Arpadites* sp. ind. ex. aff. *A. Szabóii* MOJS.

Taf. IV, Fig. 22a—b.

*Arpadites Szabóii* MOJSISOVICS Abh. 1882 S. 55, Taf. XXVI, Fig. 2.

*Arpadites* sp. ind. ex. aff. *Szabóii* MOJSISOVICS 1882 S. 56, Taf. XXV, Fig. 16 u. 28.

MOJSISOVICS bildet auf Taf. XXV, Fig. 16 u. 28 einen *Arpadites* ind. ex. aff. *Arpadis* ab, der im Text auf S. 56 als *Arp.* ex. aff. *Szabóii* steht. Mit diesem stimmt ein Fragment vom Latemar gut überein, dessen Eigenart in den kräftigen, sichelförmig stark nach vorn geschwungenen Rippen liegt. Auf dem Externteil bilden die Rippenköpfe je einen deutlichen Seitenkiel zu beiden Seiten der Mediankiele. Lobenlinien ließen sich nicht beobachten.

*Arpadites Szabóii* ist bekannt: aus der Zone des *Trach. Archelaus* im roten Kalk von Szt. Antalfa (Bakonywald), aus dem grauen Kalk von Esino, aus dem schwarzen Daonellenkalk von Prezzo in Judikarien, und der angeführte *Arp.* ex. aff. *Szabóii* gleichfalls aus dem grauen Esinokalk der Val di Cino bei Esino.

<sup>1)</sup> 1898 S. 645.

*Arpadites* nov. sp. ex. aff. *A. Arpadis* Mojs.

Taf. IV, Fig. 21 a—b.

cf. *Arpadites Arpadis* MOJSISOVICS 1882 S. 54, Taf. XXV, Fig. 29.

Von *Arpadites Arpadis* unterscheidet sich diese Spezies durch den breiteren Externteil, was darauf beruht, daß die seitlich aus den Rippenenden sich bildenden Kiele annähernd die Höhe der Mediankiele erreichen. Leider wurde bei einem Versuch, die Lobenlinie durch Ätzen freizulegen, der Externteil lädiert, doch tritt an einem kleinen Fragment die Beschaffenheit desselben noch deutlich hervor. Die Berippung stimmt gut mit der von *Arpadites Arpadis* bei MOJSISOVICS überein. Die Rippen sind breit, kräftig nach vorne gebogen, doch bei weitem nicht in dem Maße, wie bei der zuvor besprochenen Form. Zwischen die Primärrippen schalten sich regelmäßig etwas schwächere in  $\frac{1}{4}$  der Windungshöhe ein, die gleichfalls bis zum Externteil reichen. Am Original sind die Rippen des inneren Umganges nicht so verschwommen wie bei der Zeichnung. Die Dimensionen dieser Art (I), verglichen mit denen des *Arp. Arpadis* (II) aus dem Val di Cino, den MOJSISOVICS abbildet, sind:

	I.	II.
<u>Durchmesser</u>		
Nabelweite	2,16	2,17
<u>Durchmesser</u>		
Höhe d. letzt. Umg.	3	3,35
<u>Höhe</u>		
Breite d. letzt. Umg.	1,6	1,83

weichen also wenig von einander ab.

Die Lobenlinie war leider trotz Ätzens nicht zu beobachten.

*Arpadites Arpadis* fand sich in der Zone des Trach. Archelaus aus dem Bakonywald; aus gelben Mergeln des Vogelberges bei Idria und im grauen Esinokalk der Val del Monte bei Esino.

Untersucht wurden: ein vollständiges Individuum und ein kleines Fragment.

*Megaphyllites* ex. aff. *M. insecti* Mojs. und des*Meg. humilis* Mojs.<sup>1)</sup>

Taf. IV, Fig. 23, Textfig. 10.

*Pinacoceras insectum* MOJSISOVICS 1873 S. 44, Taf. XX, Fig. 1—7.*Pinacoceras humile* MOJSISOVICS S. 46, Taf. XIX, Fig. 2—4, Taf. XX, Fig. 8—9.

Vom Latemar und von der Forzella liegt je ein glatter, involuter Cephalopode vor. Die Lobenlinien waren bei dem einen

<sup>1)</sup> Vergl. auch S. 69.

Exemplar garnicht, bei dem andern (siehe unten) nicht genau genug sichtbar zu machen. Varices fehlen auch, so daß die Bestimmung auf die Berechnung und die Diskussion der Indices angewiesen war. Die Form wies auf *Megaphyllites* hin und zwar speziell auf die etwas abgeflachten *Megaph. insectus*, *humilis*, *applanatus* und *transiens*. *Megaph. applanatus* dürfte von diesen wegen seiner eigenartigen Nabelgestaltung auszuschließen sein.

Bei den folgenden Indices des abgebildeten Latemar-exemplares bedeutet D den Durchmesser der ganzen Form; H = Höhe und Br. = Breite des letzten Umganges, wobei Mittelwerte aus verschiedenen Messungen zugrunde gelegt wurden.

$$\frac{D}{H} = 1,61 \quad \frac{H}{Br.} = 1,42 \quad \frac{D}{Br.} = 2,46.$$

Mojsisovics erwähnt von *Megaph. transiens*, daß er zwischen *Megaph. insectus* und *humilis* stehe, was durch seine Indices zum Ausdruck kommt. Unsere Form steht den Indices nach gleichfalls zwischen *humilis* und *insectus*, doch dürfte es verfehlt sein, nur auf Grund der angeführten Daten die Latemarform speziell zu *Megaph. transiens* zu stellen. Ich ziehe es daher vor, sie als in die Gruppe des *Megaph. insectus-humilis* gehörig anzuführen. Bei *Megaph. humilis* schwankt:

$$\frac{D}{H} = 1,73-1,8 \quad \frac{H}{Br.} = 1,40-1,53 \quad \frac{D}{Br.} = 2,4-2,66.$$

Bei *Megaph. insectus*:

$$\frac{D}{H} = 1,66-1,72 \quad \frac{H}{Br.} = 1,11-1,24 \quad \frac{D}{Br.} = 1,84-2,09.$$

*Megaph. transiens* gibt:

$$\frac{D}{H} \quad 1,63 \quad \frac{H}{Br.} \quad 1,35 \quad \frac{D}{Br.} \quad 2,21.$$

Die Indices des *Megaphyllites* von der Forzella ergaben:

$$\frac{D}{H} = 1,80 \quad \frac{H}{Br.} = 1,30 \quad \frac{D}{Br.} = 2,33,$$

ich möchte ihn daher in diese Reihe stellen.

Seine Lobenlinie hat ungefähr folgenden Verlauf (Fig. 10).

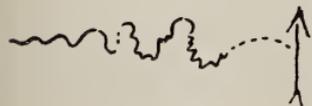


Fig. 10.

Man kennt *Megaphyllites insectus* aus der Norischen Stufe (Sandling); *Megaph. humilis* aus 1. der Norischen Stufe (Sandling), 2. Karnischen Stufe zusammen mit *Bucephalus subbullatus*.

Zahl der untersuchten Exemplare: je ein Exemplar vom Latemar und von der Forzella.

*Megaphyllites* cf. *Jarbas-sandalinus* MOJS.

Taf. IV, Fig. 20.

*Pinacoceras sandalinum* MOJSISOVICS 1873 S. 44.*Megaphyllites sandalinus* MOJSISOVICS 1882 S. 191, Taf. LIII, Fig. 1 u. 2.*Pinacoceras* cf. *Jarbas* MOJSISOVICS 1873 S. 47, Taf. XIX, Fig. 9, 10 u. 16.*Megaphyllites* JARBAS, MOJSISOVICS 1882 S. 193, Taf. LXXX, Fig. 7—8.

Auf dieselbe Art der spezifischen Bestimmung war ich bei dieser Form angewiesen, die gleichfalls unverkennbaren Megaphylliten-Charakter trägt: gänzliche Involution bei flacher, scheibenförmiger Gestalt. Auf dem runden Externteil erkennt man teilweise deutliche Epidermiden. Varices sind nicht vorhanden; die Lobenlinie ließ sich trotz Anätzens nur ganz unvollkommen und schlecht erkennen.

Die Indices ergaben:

$$\frac{D^1)}{H} = 1,64-1,75 \quad \frac{H}{Br.} = 1,75-1,87 \quad \frac{D}{Br.} = 2,83-3.$$

Zum Vergleich führe ich die Indices offenbar nahestehender Formen an, wie sie sich aus den Arbeiten von MOJSISOVICS ergeben:

*Megaph. obolus*:

$$\frac{D}{H} = 1,71-1,80, \quad \frac{H}{Br.} = 1,53-1,55 \quad \frac{D}{Br.} = 2,66-2,76.$$

*Megaph. oenipontanus*:

$$\frac{D}{H} = 1,68 \quad \frac{H}{Br.} = 1,66 \quad \frac{D}{Br.} = 2,8.$$

*Megaph. Jarbas*:

$$\frac{D}{H} = 1,54-1,68 \quad \frac{H}{Br.} = 1,57-1,76 \quad \frac{D}{Br.} = 2,64-2,82.$$

*Megaph. sandalinus*:

$$\frac{D}{H} = 1,69 \quad \frac{H}{Br.} = 1,8 \quad \frac{D}{Br.} = 2,93.$$

Am wichtigsten für die Beurteilung der Zugehörigkeit sind die Indices  $\frac{H}{Br.}$  und  $\frac{D}{Br.}$ , da diese die seitliche Abflachung der Formen zum Ausdruck bringen. Somit dürfte also der Megaphyllit vom Latemar in die Nähe des *sandalinus* und *Jarbas* zu stellen sein. Ich führe ihn auf als „*Megaph. cf. Jarbas* und cf. *sandalinus* MOJS.“<sup>2)</sup>, da ich auch in diesem Falle nicht wage, bloß gestützt auf die Messungen, eine sichere Speziesbestimmung vorzunehmen.

<sup>1)</sup> Vergl. S. 73.<sup>2)</sup> Diese sind, wie MOJSISOVICS ausdrücklich hervorhebt, eng mit einander verwandt, ja MOJSISOVICS hält den *M. Jarbas* sogar direkt für einen Nachkommen des *M. sandalinus*.

*Megaphyllites Jarbas* ist bekannt aus der Zone des Trach. Aonoides und der Zone des Trach. Aon.: St. Cassian; *Megaphyllites sandalinus* aus der Zone des *Ceratites trinodonus*.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

*Arcestes* sp.

Kleine, ca.  $\frac{3}{4}$  cm große indifferente Arcesten treten verhältnismäßig häufig am Latemar auf. Eine spezifische Bestimmung ist aber nicht möglich.

*Didymospira (Anisactinella) Salomoni* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 24—28 u. 30, Textfig. 11—14.

Diese neue *Didymospira* ist der Individuenzahl nach bei weitem der wichtigste Brachiopode für die Fundstelle auf dem Latemar. Die Schalen sind gewölbt, manchmal kugelig. Ihre Faltung ist außerordentlich kräftig, so daß für den Weichkörper des Tieres ein relativ kleiner Raum übrig bleibt. Die große Klappe trägt sechs Falten, und zwar treten die beiden Medianfalten gegen die dominierenden Seitenfalten zurück. Auf letztere folgt dann je noch eine schwächere Falte dicht neben der Seitenkommissur. Die Kommissur ist lorikat<sup>1)</sup>, infolgedessen haben wir



Fig. 11  
(25).



Fig. 12  
(27).

auf der kleinen, der Dorsalklappe, sieben Falten. Von den fünf mittleren Hauptfalten ist die median gelegene schwächer entwickelt als die seitlich unmittelbar folgenden. Diese sind, analog den Verhältnissen in der Ventral-klappe, am stärksten und schließen gewissermaßen einen Sinus ein, in dem die Medianfalte als Sekundär-Erhebung liegt. Das nächste Faltenpaar ist gleichfalls kräftig entwickelt, während das äußerste Paar an Stärke die Medianfalte etwas übertrifft. Vielleicht empfiehlt es sich, bei solchen Formen mit stark ausgeprägter Faltung eine Formel aufzustellen analog der Zahnformel bei Lamellibranchiaten oder Wirbeltieren. Es käme dabei gleich die Art der Kommissur, ob lorikat oder cinct zum Ausdruck. Es ließe sich hierdurch, bei gleichzeitiger Nummerierung der Rippen, eine Vereinfachung der Beschreibung erzielen. Die Ziffern oberhalb des Teilstriches entsprechen dann der Dorsal-, die unteren der Ventral-klappe. So würde z. B. für unsere *Didymospira* die Formel lauten müssen

$$\frac{4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4}{3 \ 2 \ 1 \ 1 \ 2 \ 3}$$

<sup>1)</sup> Nebenstehende Figuren geben die Stirnansichten zu Fig. 25 u. 27 auf Taf. IV an.

$$\text{oder } \frac{4 \ 0 \ 3 \ 0 \ 2 \ 0 \ 1 \ 0 \ 2 \ 0 \ 3 \ 0 \ 4}{3 \ 0 \ 2 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 2 \ 0 \ 3.}$$

Die konvergierenden Falten in beiden Klappen treffen sich erst unmittelbar am Wirbel. Das mediane Paar der Ventralklappe läuft oft fast parallel bis in die Nähe desselben (Fig. 30). Der kleine spitze Schnabel der großen Klappe krümmt sich etwas. Eine Area ist in beiden Klappen vorhanden, in der Dorsalschale klein und schmal, in der ventralen größer, wie es nebenstehende Figur in vergrößertem Maßstabe wiedergibt. Der Schloßrand

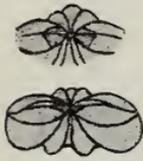


Fig. 13.

verläuft gerade. Die dicke Schale splittert bei ihrer faserigen Beschaffenheit namentlich an den Falten leicht los, so daß bei den lädierten Exemplaren das Verhältnis der Falten und ihrer Größe oft ein ganz anderes ist als bei intakten. Die Fasern auf der Medianrippe der kleinen Schale konvergieren nicht.

An einer Reihe von Exemplaren wurde das Verhältnis von größter Breite zur Höhe und zur Dicke bestimmt und zwar wurde letztere von der Tangentialebene an die beiden Medianrippen (Ventralschale) zur unpaaren Mittelrippe der kleinen Klappe gemessen:

$$I^1 = \frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}} \quad 1,2 \quad 1,25 \quad 0,92 \quad 1,2 \quad 1,05 \quad 1 \quad 1 \quad 1,2$$

$$I^2 = \frac{\text{Breite}}{\text{Dicke}} \quad 2 \quad 1,60 \quad 1,6 \quad 1,69 \quad 1,66 \quad 1,8 \quad 1,66 \quad 1,71$$

Zwei Exemplare wurden angeschliffen, um den Bau der Spirale zu studieren (siehe Fig. 14).

Es zeigte sich deutlich eine Doppelspirale und zwar derart, daß eine breitere Lamelle in parallelem Abstand von einer zweiten dünneren begleitet wird. In der Abbildung gelangte die Sekundärlamelle nicht zum Ausdruck. Die Ansatzstelle der Schleifen konnte nicht völlig unzweideutig festgestellt werden, doch scheint es, als ob von den Crura (23—19) eine kräftige Lamelle bis etwa in ein Drittel der Schalenhöhe von oben abwärts geht und sich dort mit der entsprechenden anderen Lamelle zu einer Brücke vereinigt (I, 13—18). Diese gabelt sich näher der Dorsalseite (I, 14—8) und sendet nach rechts und links ihre Spiralkegel aus. Das zweite Exemplar (II) wurde noch angeschliffen um die Brücke unzweifelhaft zu beweisen. Eine genaue Feststellung der Verhältnisse in der Nähe der Anwachsstellen ließ auch dieses Exemplar nicht zu.

Man könnte *Didymospira Salomoni* infolge ihrer kräftigen

eckigen Faltung auf den ersten Blick für eine *Rhynchonella* halten, eventuell aus der Gruppe der *Rhynch. decurtata*. Das Vorhandensein einer Area in beiden Schalen, vorzüglich in der größeren, weist auf *Spirigera* hin. *Spiriferina* kam trotz des

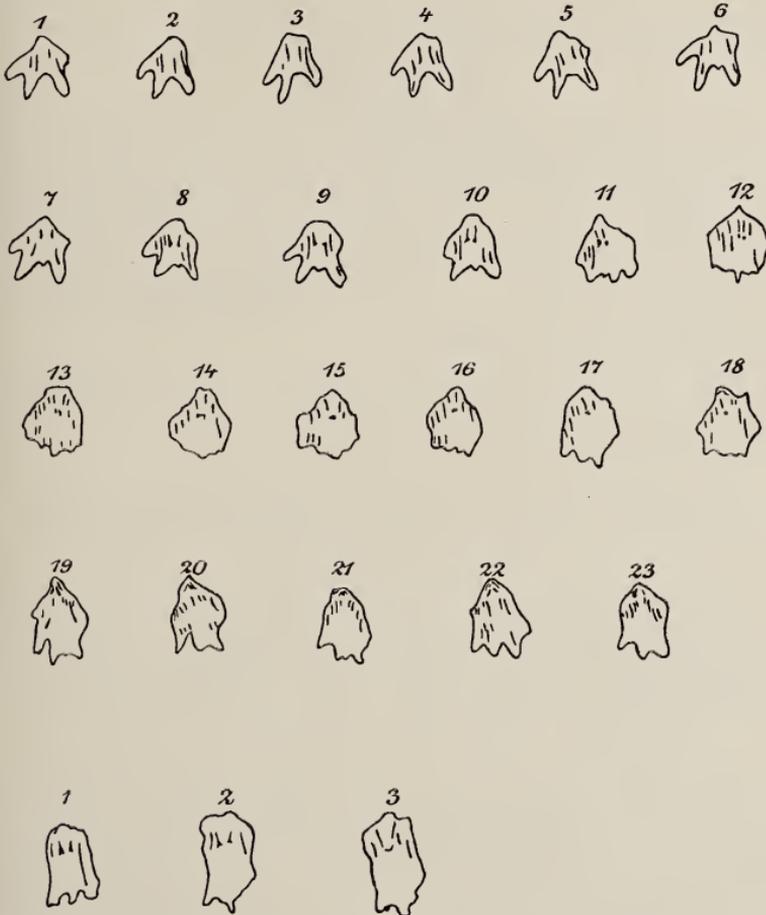


Fig. 14. Schlißzeichnungen von *Didymospira Salomoni* nov. sp.

graden Schloßrandes wegen der faserigen Beschaffenheit der Schale nicht in Frage. Das Vorhandensein der Doppelspirale reiht unsere Form in die Gruppe der Didymospiren (SALOMON) ein. Zum Unterschied gegen andere Didymospiren sei folgendes bemerkt: Am nächsten steht *Did. Salomoni* der *Did. veneziana* in der Art der kräftigen, etwas steilen Berippung, dem steilen Abfall der seitlichen Schloßränder, sowie in dem Zurücktreten der Mittelrippe der kleinen Klappe gegen die übrigen Rippen. Allein *Did. veneziana* besitzt nur vier bzw. fünf Falten. *Did. Stoppanii*<sup>1)</sup> besitzt dagegen die gleiche Rippenzahl, doch sind bei

<sup>1)</sup> SALOMON 1895.

ihr die Falten flacher, und die Stirnkommissur bildet nicht, wie bei *Did. Salomoni*, eine scharf gezackte, sondern eine mehr einheitlich wellenförmig geschwungene Linie.

30—40 Exemplare wurden näher untersucht.

*Didymospira (Anisactinella) octoplicata* nov. sp. ex. aff.  
*D. Salomoni*.

Taf. IV, Fig. 29.

Unter den zahlreichen Exemplaren der *Didymospira Salomoni* fanden sich zwei, die durch die Art der Berippung sich deutlich unterschieden. Leider ist nur das eine von beiden Exemplaren gut erhalten. Statt sechs bzw. sieben Rippen besitzen diese Formen acht bzw. neun Rippen. Dadurch erhält die Form eine mehr fächerförmige Gestalt. Die 4 bzw. 5 Mittelfalten sind untereinander ziemlich gleichwertig.

Ein Übergang von *Did. Salomoni* zu *Did. octoplicata* wurde trotz der zahlreichen untersuchten Exemplare der ersteren Spezies nicht beobachtet.

*Didymospira (Anisactinella) pachygaster* nov. sp. ex. aff.  
*D. Salomoni*.

Taf. IV, Fig. 31 u. 33.

Von *Didymospira Salomoni* unterscheiden sich auf den ersten Blick eine Reihe von Individuen durch ihre große Dicke. Die Messungen an mehreren Exemplaren ergaben das Verhältnis:

$$I^2 \frac{\text{Breite}}{\text{Dicke}} \quad 1,2 \quad 1,22 \quad 1 \quad 1,23 \quad 1,1, \quad 1$$

mit konstanter Abweichung gegen das gleiche Verhältnis bei *Did. Salomoni*. Zudem ist bei *Did. pachygaster* der Wirbel der großen Klappe viel stärker umgebogen als bei der *Did. Salomoni*, so daß er sich noch über den Wirbel der kleinen Klappe legt. (Vergl. Exempl. Fig. 33). Übergänge zwischen beiden *Didymospiren* ließen sich nicht feststellen (es wurden 20 Exemplare der *Did. Salomoni* zum Vergleich gemessen), sodaß die Aufstellung einer besonderen Spezies gerechtfertigt erscheint.

Zahl der untersuchten Exemplare: 6.

*Spirigera trigonella* SCHLOTH. sp.

Taf. IV, Fig. 32, 34.

Literatur bei BITTNER 1890 S. 17.

*Spirigera trigonella* TOMMASI 1894 S. 72, Taf. I, Fig. 5.

*Spirigera trigonella* PHILIPPI 1895 S. 121, Taf. XXI, Fig. 4.

Die Formen vom Latemar sind recht klein, 5—6 mm hoch, ihre Zugehörigkeit zu *Sp. trigonella* ist sicher. Am meisten

stimmt wohl jene *Sp. trigonella* mit dem Latemartypus überein, die BITTNER als *Sp. cf. trigonella* aus dem Dachsteinkalk im Hochschwabgebiet (Hochsteinwände bei Buchberg)<sup>1)</sup> abbildet und beschreibt. Ein spezifisches Charakteristikum der Latemarformen ist die tiefere Ausbuchtung der Furchen auf der Ventraklappe gegenüber denen der Dorsalseite. Hierdurch nähern sich die Formen vielleicht der var. *semicincta* (BITTNER Taf. XXXVI, Fig. 29), ohne jedoch die übrigen Merkmale dieser Varietät zu besitzen.

Als var. *crassa* möchte ich Exemplare (Fig. 34) anführen, die sich durch die starke Aufblähung ihrer Schalen deutlich von den übrigen Exemplaren unterscheiden.

Zahl der untersuchten Exemplare: im Ganzen 5, davon zwei der var. *crassa* zugehörig.

*Spirigera (Diplospirella) Wissmanni Mstr. sp. var.*  
*angulata nov. var.*

Taf. V, Fig. 1—2.

*Spirigera Wissmanni Mstr.* BITTNER 1890 S. 79, Taf. II, Fig. 6—9.

Von dieser Spezies liegen 16 Exemplare vor, die unter sich kaum variieren. Die Schale ist glatt und deutlich gefasert, infolgedessen springt sie leicht aus dem Gestein heraus. Die Fasern der Schalen konvergieren in beiden Klappen in der Medianebene gegen die Stirn, nach BITTNER ein sicheres Kennzeichen für die Zugehörigkeit solcher Formen zu den Spirigeren. Der kräftige Schnabel der großen Klappe biegt sich über den Wirbel der kleinen Klappe.

Das Charakteristische unserer Form ist der Umriß der Kommissur, der ein scharfes Pentagon mit ziemlich geraden Seiten darstellt (Fig. 1 a b und 2 a b). Die Stirnkommissur bildet die Basalseite und ist etwas kürzer als die übrigen 4 Seiten, die in der kleinen Klappe untereinander ziemlich gleich sind. In beiden Klappen entspricht sich eine ganz schwache Depression in der Medianebene, sodaß die Kommissur an der Stirn sich etwas gegen innen, also cinct einbuchtet. Beim Anschleifen ergab sich eine doppelte Armspirale

Am ehesten gleichen die Latemarformen der Fig. 6 Taf. II S. 80 bei BITTNER, die einen Spezialfall der *Sp. Wissmanni* darstellt. Da aber meine Formen sämtlich diesen 5seitigen Habitus aufweisen, so ist ein besonderer Varietätenname am Platze. Zur Abtrennung einer besonderen Art reichen die Merkmale nicht aus.

<sup>1)</sup> 1890 S. 274.

*Spiriferina pia* var. *dinarica* BITTN.

Taf. V, Fig. 16, 17, 18.

*Spiriferina* aff. *pia* BITTNER 1890 S. 52.*Spiriferina pia* var. *dinarica* SALOMON 1895 S. 889 u. 140, Taf. II, Fig. 20—22.

Die deutlich punktierte große Schale trägt einen langen kräftigen, etwas gekrümmten Schnabel. Bei einem der Exemplare Fig. 18 bildet sich ein leichter Sinus heraus, der bis an die Schnabelspitze hinaufreicht. Bei Nr. 16 ist dieser Sinus nur gerade noch angedeutet. Die gleichmäßige Berippung der großen Klappe wird gebildet von 18 Radialleisten; eine konzentrische Anwachsstreifung bildet sich gegen den Stirnrand hin aus, dieser selbst ist aber an meinen Exemplaren nicht mehr erhalten.

Durch ein Fragment der großen Klappe, an dem das entsprechende Stück der kleinen Klappe noch erhalten war, ließ sich die spezifische Zugehörigkeit zweier loser kleiner Klappen zu den vorbeschriebenen großen erweisen. Diese kleinen Klappen (vergl. Fig. 17) stimmen vollkommen mit der von SALOMON und BITTNER gegebenen Beschreibung der *Spiriferina pia* var. *dinarica* überein. Es ist noch darauf hinzuweisen, daß bei dem Original zu Fig. 18 der Wirbel etwas nach rechts verbogen ist.

Zahl der Exemplare: zwei große, zwei kleine Klappen und ein Fragment.

*Rhynchonella* ex. aff. *lycodon* BITTN.

Taf. V, Fig. 3 (4).

*Rhynchonella lycodon* BITTNER 1892 (Abh.) S. 31, Taf. IV, Fig. 25—26. (*Rhynchonella cimbria* BITTNER 1890 S. 48, Taf. XXXI, Fig. 24).

Diese Rhynchonellen zeichnen sich durch ihre schlanke, etwas in die Länge gezogene Form aus. Der gerade Schnabel ist spitz; die wulstartige Berippung bildet eine loricat Kommissur. Vom Schnabel der großen Klappe aus entwickelt sich ein kräftiger Wulst, der ungefähr in ein Viertel der Schalenlänge (gerechnet von der Spitze des Schnabels aus) sich in zwei sehr kräftige Rippen spaltet, die einen Sinus umschließen, ein Merkmal, das diese Rhynchonellen in die Gruppe der *Decurtata* verweist. Die Seitenfelder zeigen je rechts und links noch die schwache Andeutung einer weiteren Falte. Der mäßig steile Abfall der Medianrippen zur Seitenkommissur beträgt etwa 45°. Die Dorsalschale trägt drei wulstige breite Rippen, von denen die mittlere dem Sinus der großen Schale entspricht; sie entspringt in  $\frac{1}{3}$  der Schalenhöhe vom Schloßrand an gerechnet und verbreitert sich kontinuierlich in der Form eines gleichschenkligen schmalen Dreiecks. Von dem Wirbel wird sie durch die beiden Seiten-

wülste ausgeschlossen, die sich zwar nicht vereinigen, doch im oberen Schalendrittel sich aneinander legen. Es nehmen diese Seitenwülste ziemlich die ganze Breite der Seitenfelder ein. Die große Ähnlichkeit mit *Rh. lycodon* BITTNER tritt sofort entgegen, nur ist die Latemarform nicht so schlank wie jene; da außerdem der Stirnrand bei meinen zwei Exemplaren nicht ganz erhalten ist, so führte ich diese Form unter *Rh. ex. aff. lycodon* auf.

*Rh. lycodon* BITTNER stammt aus den Korallenkalken der Rax, die nach BITTNER entschiedene Beziehungen zur Fauna des Dachsteinkalkes, vielleicht auch zu jener des Hallstätterkalkes haben, daneben aber auch Anklänge an St. Cassianer Arten aufweisen.

Anschließend an diese *Rh. ex. aff. lycodon* sei eine einzelne Form von spitz-dreieckiger Gestalt (Fig. 4, Taf. V) angeführt, die vielleicht als Jugendform der vorbeschriebenen zu gelten hat. Die Faltung ist analog der bei *Rh. lycodon*, doch nur ganz schwach entwickelt, die Schale flach, der Schnabel kräftig. Die Form erinnert an *Rh. cimbrica* (BITTNER Taf. XXXI, Fig. 24), doch ist bei dieser der Schnabel nicht so kräftig entwickelt und die Faltung erscheint in der Abbildung schwächer.

Zahl der Exemplare: *Rh. lycodon* 2, cf. *cimbrica* ? 1.

*Rhynchonella Caressae* nov. sp.

Taf. V, Fig. 5 u. 6.

Diese neue Form gehört jedenfalls auch in die *Decurtaten*-Reihe der Rhynchonellen und zwar offenbar in die Nähe der vorbeschriebenen Spezies. Bei gleicher faseriger Schalenstruktur, Schnabelform und gleichem Gesamthabitus unterscheidet sie sich von ihr dadurch, daß der Mittelwulst der kleinen Klappe sich nochmals einfurcht, und dementsprechend sich im Sinus der großen Klappe eine sekundäre Falte bildet. Diese sekundären Faltungsprodukte sind kurz und reichen, von der Stirn aus gemessen, nur bis ca. 1 Drittel der Schalenhöhe. Des weiteren zeigt sich auch auf der großen Klappe in den Seitenfeldern jederseits noch eine schwache Falte, die bei *Rh. ex. aff. lycodon* nur angedeutet war. Ein anderer Unterschied gegen diese Form ist die größere Breite, und zwar gibt *Rh. Caressae* im Horizontaldurchschnitt ungefähr die Gestalt eines gleichseitigen Pentagones, dessen größte Breite im oberen Schalendrittel liegt. Wie bei *Rh. ex. aff. lycodon* ist der Abfall der Seitenteile zur Kommissur mäßig geneigt, etwas weniger als  $45^{\circ}$ . Das Verhältnis von Höhe zu Breite zu Dicke, letztere gemessen von Wulst zum Sinus, gibt bei dem besten Exemplare 8,5 : 7,5 : 4. Ein zweites Exemplar ist leider nicht vollständig erhalten (Fig. 5). Es unterscheidet

sich von dem andern durch stärkere Aufwölbung der kleinen Klappe, die vornehmlich im Medianwulst zu Tage tritt. Bei diesem Individuum beträgt das Verhältnis von Breite zu Dicke 9 : 7. Eine Ähnlichkeit dieser neuen Form mit *Rh. alteplecta* speziell der Fig. 12 auf Taf. XXXVII bei BITTNER scheint vorzuliegen, doch besitzt dies Exemplar einen übergebogenen Schnabel, während bei *Rh. Caressae* der Schnabel gerade gestreckt ist. Ein weiterer Unterschied ergibt sich aus der schon betonten Lage der größten Breite im obersten Schalendrittel. BITTNER stellt nun Formen mit gradem Schnabel dieser Art zu *Rh. decurtata* var. *vivida*, die aber mit den unsrigen keine Ähnlichkeit aufweist.

*Rhynchonella E. Suessi* nov. sp.

Taf. V, Fig. 10.

Von dieser eigenartigen und sehr charakteristischen Form liegt leider nur ein einzelnes Exemplar vor, das zudem auch etwas deformiert ist und kleinere Verletzungen aufweist, die jedoch die Eigenart der Form nicht berühren. Die Schale ist deutlich gefasert. Das vorzüglichste Merkmal dieser Rhynchonelle ist der überaus stark entwickelte Sinus der großen Klappe, dem in der Dorsalklappe ein hoher Wulst entspricht, so daß diese eigentlich zur größeren Klappe wird. Der Sinus reicht nicht bis zum Wirbel, sondern wird durch die Vereinigung seiner beiden Flankenrippen von diesem abgetrennt. Ein Verhalten, das auch diese Form in die Gruppe der *Rh. decurtata* verweist. In der Ventralklappe findet keine weitere Faltung statt. Die Seitenfelder fallen in glatter Fläche, flügelartig zu den geschweiften Seitenkommissuren ab. Die den Sinus begrenzenden Kanten sind scharf und zwar beträgt der Winkel an ihnen zwischen den Sinuswänden und den Seitenflügeln ungefähr  $90^{\circ}$ .

Die Entfernung vom Vereinigungspunkte der Sinuskanten bis zu der Stelle, wo diese Flanken die Stirnkommissur erreichen, ist ungefähr gleich der Strecke von diesem letzten Punkte bis zur Zungenspitze, so daß der Sinus eine eigentümliche, regelmäßige, eckige Gestalt annimmt, die ungefähr dem Hohlgedrücke eines Tetraeders, dessen Kante in der Medianebene der Form liegt, gleicht. Die Dorsalklappe ist bauchig und dreilappig. Neben dem Medianwulst liegen jederseits die gleichfalls kräftig aufgetriebenen Seitenstücke. Der Wirbel der Dorsalklappe ist kräftig gewölbt. Am nächsten verwandt mit dieser *Rhynchonella* scheint BITTNER'S *Rh. Laucana*<sup>1)</sup> zu sein, die ihrerseits wieder der *Rh. regilla* aus den Hallstätter Kalken nahestelt, doch unter-

<sup>1)</sup> Himalaya Foss. 3, S. 2, t. 8, f. 5—6.

scheidet sich die Latemarform von der *Laucana* durch die scharfen Sinuskanten, die an die *Rh. teutonica* erinnern.

Zum Vergleich wurden die Dimensionen der *Rh. Suessi* mit der *Laucana* und *regilla* gemessen.

	<i>Rh. Suessi</i> (1 Expl.)	<i>Rh. Lauc.</i> (2 Expl.)		<i>Rh. regilla</i> (2 Expl.)	
Höhe:	18	25	22	15,5	24,5
Breite:	18	27	28	17	23
Index: $\frac{H.}{Br.}$	1	0,92	0,78	0,91	1,6

Durch die steile Ausbildung des Sinus erscheint *Rh. E. Suessi* auch schmaler als *Rh. Laucana*, wenn auch, wie der Index zeigt, der Unterschied gegen das erste Exemplar kein sehr großer ist. Zu erwähnen wäre vielleicht noch die Ähnlichkeit mit *Rh. protractifrons* (BITTNER Taf. XXXI, Fig. 22), doch besitzt diese Form einen viel schwächeren und breiteren Sinus.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 1. Fundort: Latemar-Ostgipfel.

*Rhynchonella* cf. *bajuvarica* BITTN.

Taf. V, Fig. 8—9.

*Rhynchonella bajuvarica* BITTNER 1890 S. 162, Taf. XLI, Fig. 1—5.

Drei kleine faserschalige Exemplare. Die Form ist sehr charakteristisch durch ihre Ähnlichkeit mit einer geballten Faust. Die größere Klappe besitzt einen Sinus und je eine Seitenfurche. Im Sinus liegen zwei sekundäre Falten. In der kleinen Klappe entsprechen diesen eine flache Median- und jederseits eine Seitenfurche. Die Kommissur ist loricat. Das Verhältnis von Höhe zu Breite zu Dicke ist = 3 : 3 : 2.

Es dürfte diese Latemar-Form der *Rhynchonella bajuvarica* BITTNER entsprechen, doch sind die drei Exemplare zu klein, um die Bestimmung als ganz gesichert hinzustellen. Am besten stimmt das BITTNERsche Original zu Fig. 5 mit meiner Form überein. Die übrigen Exemplare sind flacher. Man kennt *Rh. bajuvarica* aus den „sog. St. Cassianer Schichten“ (Partnach-Schichten) der Bayrischen Alpen.

*Rhynchonella Richthofeni* nov. sp.

Taf. V, Fig. 11—15.

Diese neue *Rhynchonella* besitzt einen äußerst charakteristischen Habitus. Von der großen Klappe gesehen, erscheint die Form spitz dreieckig mit abgestutzten Basalecken. Die Faltung

ist kräftig. Die große Klappe trägt einen breiten Sinus, dem in der kleinen Klappe eine Bauchung entspricht. Die Kommissur ist loricat, und zwar entsprechen den zehn Falten der großen Schale 11 Falten auf der kleinen. In der großen Klappe sind die beiden den Sinus einschließenden Falten am stärksten entwickelt. Sie konvergieren in spitzem Winkel gegen den Schnabel, vereinigen sich aber schon vor diesem im obersten Viertel der Schalenhöhe und schließen so die beiden im Sinus liegenden Mittelfalten von dem Wirbel selbst aus. Von den 11 Rippen der kleinen, kräftig aufgewölbten Klappe vereinigen sich die drei mittleren im oberen Schalendrittel. Die äußersten Rippen sind z. T. nicht mehr recht deutlich entwickelt. Zu beiden Seiten des spitzen und kräftigen Schnabels ist der Schloßrand gebogen. Die Struktur der Schale ist deutlich faserig. Ein Armgerüst war nicht zu beobachten, doch ergab das Anschleifen der Dorsalklappe das Vorhandensein eines kleinen Medianseptums.

Die äußere Form, vor allem der Ausschluß der beiden Mediansinusfalten in der großen Klappe vom Wirbel durch die starken, den Sinus einschließenden Falten weisen diese Rhynchonelle gleichfalls in die Gruppe der Decurtaten. Am nächsten steht ihr wohl die *Rh. Tommasi* (cf. BITTNER 1890 S. 53), doch ist diese Form viel stumpfer dreiseitig. Außerdem liegt bei der *Rh. Richthofeni* die größte Schalenbreite viel näher dem Stirnrand als bei *Rh. Tommasi*. Letztere ist bekannt vom Mt. Terzadia in Friaul und zwar aus Schutthalden. BITTNER gliedert sie an die Brachiopoden des oberen Muschelkalkes an.

Als Jugendform sind wohl zwei Exemplare (Taf. V, Fig. 13 und 14) anzusehen, die bei kleinen Dimensionen eine spitzere und schmalere Gestalt aufweisen, in den Hauptmerkmalen aber mit der *Rh. Richthofeni* übereinstimmen. Eine einzelne Dorsalklappe (Fig. 15) zeichnet sich durch eine unregelmäßige Faltung der Rippen aus.

Es wurden 6 gute Exemplare und eine Anzahl Fragmente untersucht.

*Rhynchonella* cf. *Attilina* BITTNER.

Taf. V, Fig. 7.

*Rhynchonella Attilina* BITTNER 1890 S. 16, Taf. XXXVII, Fig. 1—8.

Das einzige Exemplar dieser Art zeigt in der Stellung der Fig. 7a und b einen beinahe kreisrunden Durchschnitt. Die Schale ist deutlich gefasert, der Schloßrand gebogen. Von den beiden annähernd gleichgroßen Klappen ist die ventrale stärker gewölbt.

Die Berippung prägt sich nur gegen die Stirne und die Seitenränder hin aus, während bis auf eine Depression in der Dorsalklappe die oberen Schalenhälften glatt bleiben. Der ventrale Sinus trägt eine Medianfalte, die nur wenig hinter den beiden Sinusfalten zurücksteht. Beiderseits des Sinus liegen je noch eine kräftige und eine ganz schwache Falte. Diesen 7 Ventralfalten entsprechen 6 in der Dorsalklappe, von denen die zwei mittleren, dem Sinus entsprechenden, am stärksten entwickelt sind; die darauf folgenden zeigen annähernd gleiche Stärke, die äußersten sind dagegen ganz schwach. Die Formel würde also zu lauten haben:

$$\begin{array}{cccccccccccc} 3 & 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & \\ \hline 4 & 0 & 3 & 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & 4. \end{array}$$

BITTNER bespricht zwei einander sehr nahestehende Formen: *Rhynchonella trinodosi* BITTN. (S. 13 Taf. XXXII Fig. 17—35) und eine *Rh. Attilina*. Letztere unterscheidet sich von der *trinodosi* durch gleichmäßigere Skulptur, während bei der *trinodosi* der Sinus als solcher stärker hervortritt. Namentlich den „simplex“ Formen der *Attilina* ist die Latemarform nahe verwandt. Eine Depression im ungerippten Teil der kleinen Schale kennt BITTNER nur an Exemplaren mit vermehrter Berippung, sie zeigt sich aber auch bei unserer normal berippten Form. Der einzige Unterschied dürfte in der stärkeren Aufwölbung der Ventralklappe liegen, doch halte ich dies für kein besonders wichtiges Merkmal, vielmehr für eine Folge der eben erwähnten Depression.

*Rh. Attilina* ist bekannt aus dem Recoarokalk von Felsö Örs. Untersucht wurde ein Exemplar vom Latemar-Ostgipfel.

? *Waldheimia (Aulacothyris) cfr. conspicua* BITTN.  
Taf. V, Fig. 19.

*Waldheimia (Aul.) conspicua* BITTNER S. 279, Taf. XXVI, Fig. 4—6.

Mit dieser BITTNERschen *Waldheimia* zeigt ein einzelnes, sehr kleines Individuum vom Latemar große Ähnlichkeit. Die große Klappe ist außerordentlich stark gewölbt, beinahe „gekielt“<sup>1)</sup>, wie BITTNER von seiner *conspicua* sagt. Die kleine Klappe liegt deckelförmig konkav in der Ventralschale und zeigt ein sehr langes Medianseptum. Die Schalendecken sind punktiert. Das Medianseptum der *conspicua* scheint noch länger als das der Latemarform zu sein. Auf der andern Seite ist eine große Ähnlichkeit mit *Waldheimia angusta* SCHLOTH. var. *Rosaliae* SAL. vorhanden.

<sup>1)</sup> In der Abbildung nicht deutlich genug hervortretend.

*W. conspicua* stellt BITTNER in die Gruppe der *subangusta*; sie unterscheidet sich von dieser durch die getrennten Zahnstützen, ein Merkmal, das ihrerseits wieder die *angusta* besitzt.

Eine genaue Entscheidung, welcher von beiden Formen unser Exemplar zuzurechnen sei oder ob vielleicht *conspicua* eher in den Kreis der *angusta* zu ziehen und mit *var. Rosaliae* zu vereinigen sei, wäre natürlich nur bei reichlicherem Materiale möglich.

*Waldheimia conspicua* ist bekannt aus der Fauna von Dernö in Ungarn, die BITTNER den Dachsteinfossilien angliedert.

*Avicula* (?) sp.

Taf. V, Fig. 25.

Die ungleichseitige Schale hat einen geraden Schloßrand. Von dem stark gewölbten Mittelteil der Schalen sind scharf zwei Ohren abgesetzt. Er fällt nach vorn in gleichmäßiger Wölbung ab, nach hinten erst steil, dann sich abflachend bis zum Hinterohr; dies wird von deutlichen Leisten durchzogen, die parallel der Linie laufen, an der das Hinterohr vom Hauptkörper sich absetzt (vgl. Abbildung). Bis auf eine ganz undeutliche Anwachstreifung ist der Hauptkörper der Schale glatt. Der spitze Wirbel ragt etwas über den Schloßrand.

Ob die Form wirklich zu *Avicula* gehört, erscheint fraglich. Der Hinweis auf das Genus *Pleuronectites* dürfte vielleicht am Platze sein. Das einzig vorliegende Exemplar genügt aber nicht zu einer sicheren Bestimmung.

*Avicula* cf. *arcoidea* BITTNER.

Taf. V, Fig. 20—24.

*Avicula arcoidea* BITTNER 1895 S. 54, Taf. IX, Fig. 21 und Taf. XXIV, Fig. 18.

*Avicula arcoidea* BITTNER 1901 (Bakony) S. 22, Taf. IV, Fig. 1.

Diese *Avicula* tritt am Latemar in zahlreichen Exemplaren auf. Die Schalen sind stark ungleichseitig, indem die hintere Seite flügelartig ausgezogen ist, die vordere dagegen in steiler Wölbung abfällt. Der lange gerade Schloßrand begrenzt leistenförmig aufgewölbt den hinteren Flügel. Das vordere Ohr war leider nicht ganz vollständig zu beobachten. Der kräftige Wirbel biegt sich über den Schloßrand hinaus. Acht bis zehn radiale Hauptrippen bilden die wesentliche Skulptur, sie stehen in der Mitte der Schale am weitesten auseinander, gegen die Seiten zu etwas dichter, lassen aber den Flügel frei. Zwischen je zwei Rippen schiebt sich in der Regel nur eine (gegen vorne bisweilen auch 2 oder 3) zartere sekundäre Rippen, oft nur gerade noch angedeutet, so daß man glauben könnte, sie fehlen ganz. Im all-

gemeinen ist die Lage dieser Sekundärrippen genau median zwischen zwei Hauptrippen, doch kann sie sich auch etwas seitlich verschieben und zwar dann in umgekehrter Weise, wie es BITTNER von seiner *arcoidea* angibt, indem sie sich auf der linken Klappe z. B. der vor ihr liegenden Hauptrippe nähert (bei BITTNER der hinter ihr liegenden). Ich halte aber diesen einzigen Unterschied für zu geringfügig, um daraufhin eine neue Spezies aufzustellen. Analog der Latemarform zeigt die ungarische Form der *A. arcoidea* auch bisweilen das Einschalten einer weiteren Sekundärrippe gegen vorn, was unzweifelhaft auf die schon von BITTNER hervorgehobene nahe Verwandtschaft mit *Avicula cardiiformis* MSTR. hinweist.

Bei hinlänglicher Vergrößerung mit der Lupe beobachtet man dann noch an guten Exemplaren eine dichte minutiöse Radialskulptur, die durch das Hinzutreten einer womöglich noch feineren dichten Anwachsstreifung, die aber nur im Ausnahmefall zu beobachten ist, sich gittern kann.

Die Abbildung Fig. 22 gibt ein größeres Exemplar wieder, vielleicht einer anderen Spezies zugehörig, mit einer sonderbaren, schräg zur eigentlichen Radialskulptur laufenden Faserung in zwei Radialsektoren.

Zu verweisen ist noch auf die nahe Verwandtschaft mit einer neuen, von BROILI<sup>1)</sup> beschriebenen *Avicula Salomoni* von der Seißer Alp, doch besitzt diese Form viel stärkere auch zahlreichere Rippen, sowie einen breiteren, kräftigeren Wirbel.

*Cassianella Rosenbuschi* nov. sp.

Taf. V, Fig. 27—30.

Der breite Rücken dieser Form ist abgeflacht und zeigt an einzelnen Exemplaren sogar das Bestreben, sich leicht einzusenken. Auf der steilabfallenden breiten hinteren Seite läuft eine leichte Furche dicht unter der Rückenante, parallel mit dieser. Anwachsstreifung fein, dicht gedrängt, aber unregelmäßig. Der vordere Flügel ist deutlich abgeschnürt, leider aber an keinem Exemplar vollständig erhalten. Der hintere Flügel, gleichfalls zerstört, scheint nur ganz schwach ausgebildet gewesen zu sein.

Was diese Form von den bei BITTNER besprochenen Cassianellen unterscheidet, ist in erster Linie der steile Abfall des breiten Rückens, hauptsächlich gegen den Hinterflügel, während der Rücken gegen den Vorderflügel sich erst schräg neigt, dann aber auch kurz vor dessen Ansatz sich vertikal stellt.

<sup>1)</sup> S. 166, Taf. XVIII, Fig. 25—26.

Mit *Cassianella Beyrichii*<sup>1)</sup> hat unsere Form die Radialfurche auf der steilen Hinterseite gemein. Sie unterscheidet sich aber von ihr durch den steileren Abfall dieser Seite. *Cass. gryphaeata* besitzt keine so scharf abgesetzten Flügel. Nahe dürfte unsere Form der Fig. 7 auf Taf. VI bei BITTNER stehen, einer Zwischenform zwischen *Cass. gryphaeata* und *temistriata*. Die letztere selbst besitzt in den typischen Fällen Radialverzierung und einen Kiel, die beide unserer Form fehlen. Mit *Cass. angusta* hat unsere Form den steilen Abfall zum Hinterflügel, sowie die Radialdepression an eben diesem Abfall gemeinsam, doch fehlt dieser Art die Abflachung des Rückens, ganz abgesehen davon, daß der Rücken an sich bei *C. Rosenbuschi* schon breiter ist als bei *C. angusta*. *Cass. avicularis* ist wohl flacher, aber nicht so flachrückig wie unsere, besitzt zudem eine viel stärkere Radialfalte und Furche. In der Form des Rückens erinnert sie an *Cass. planidorsata*, besitzt aber nicht deren Radialsulptur. Die nächste Verwandtschaft scheint mir zu *Cass. angusta* und *Cass. avicularis* zu bestehen.

Zahl der untersuchten Exemplare: 11.

*Pecten discites* v. SCHLOTH.

Taf. VI, Fig. 1<sup>2)</sup>.

Literatur vgl. SALÓMON 1895 S. 145.

Diese glatte Form erreicht im Latemar die Größe von 2,5—3 cm. An dem abgebildeten Exemplar beobachtet man dort, wo die Schale abgesprungen ist, mit dem bloßen Auge eine ganz schwache Anwachsstreifung bei günstiger Beleuchtung. An dem Wachsabdruck eines anderen erkennt man mit der Lupe jene allerfeinste konzentrische Streifung, die STOPPANI (1856—60) von *Pecten discites* beschreibt. Die Ohren sind scharf abgesetzt, der Schloßwinkel beträgt etwas über 90°.

TORNQUIST beschreibt einen *Pleuromectites Beyrichii*, dessen Originale mir vorgelegen haben. Die flachen Klappen stimmen recht gut mit dem vorbeschriebenen *Pecten discites* überein, nur mit dem Unterschied, daß das rechte Ohr bei diesem in grader Linie, nicht, wie TORNQUIST von seiner Form beschreibt, in gebogener, an *Pleuromectites* erinnernder Linie absetzt. Eine genaue Untersuchung der TORNQUISTschen Originale läßt aber diese Rundung als nicht gesichert erscheinen, da sie mit Gesteinsmassen teilweise ausgefüllt ist. Hierdurch wird zwar der Eindruck einer Rundung hervorgerufen, doch kann diese Gesteins-

<sup>1)</sup> BITTNER 1895 S. 54.

<sup>2)</sup> Vergl. auch S. 54, t. II, 6—7.

masse ebensogut eine gradlinige Begrenzung des Ohres bedecken, was mir äußerst wahrscheinlich ist. Die gewölbte TORNQVISTSche Klappe läßt eine Diskussion schon wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht zu, wie es denn überhaupt sehr zweifelhaft ist, ob dieselbe wirklich zu jener anderen flachen Schale gehört; das Zusammenvorkommen beider in einem und demselben Block ist doch kein überzeugender Beweis dafür.<sup>1)</sup>

Im Anschluß an den *Pecten discites* führe ich als

*Pleuronectites* ?

Taf. VI, Fig. 3

eine hochgewölbte Klappe auf, die mit der von TORNQVIST als linke Klappe des *Pl. Beyrichi* aufgeführten, Ähnlichkeit hat. Sie ist ungleichseitig, der Abfall der kräftig gewölbten Medianpartie steiler nach der einen (rechten) als nach der anderen Seite. Durch schwache Furchen deutlich abgesetzt, erscheinen beiderseits zwei Ohren, von denen das rechte für sich eine ganz leichte radiale Einfurchung trägt. Das linke Ohr läßt keine Furchung erkennen, seine Umgrenzung ist in der Zeichnung rekonstruiert.

Ferner gibt

Taf. VI, Fig. 2

ein Exemplar wieder, das mit dem vorhergehenden eine gewisse Ähnlichkeit zeigt, so daß man geneigt ist, sie als Gegenklappe zu dem vorbesprochenen *Pleuronectites* (?) aufzufassen, ist dies wirklich der Fall, so gehören beide Formen aber nicht mehr dem Genus *Pleuronectites* an. Bei Fig. 2 sind die Ohren bis auf einen kleinen, in der Zeichnung wiedergegebenen Rest nicht zu erkennen. Der steile Abfall der Wirbelpartie geht nach der entgegengesetzten Seite, als bei der Fig. 3. Bei letzterer ist der Wirbel etwas nach links, bei Fig. 2 nach rechts gebogen, wenn auch nur sehr wenig. Im ganzen ist Fig. 2 schlanker und höher gewölbt. Mit der Lupe erkennt man eine schwache konzentrische Anwachsrunzelung und sehr feine Radiallinien.

Ein anderes, nicht abgebildetes Fragment mit abgesetzten Ohren entspricht in der leichten Biegung des Wirbels und in dessen steilem Abfall der Fig. 2, in der Gesamtform aber mehr der Fig. 3.

Vielleicht ist bei diesen Formen der Hinweis auf die neue BRTNERSche<sup>2)</sup> Gattung *Tiroldia* angebracht. Vor einer definitiven Entscheidung müßte man besseres Material mit gut erhaltenen Ohren abwarten.

<sup>1)</sup> TORNQVIST gibt in seinem Text an, daß ihm eine einzige linke Klappe vorgelegen habe, am Schluß seiner Besprechung aber steht bei der Zahl der Exemplare: 2 linke Klappen.

<sup>2)</sup> 1895.

*Pecten Broilii* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 8—12.

*Pecten* sp. *Broili* 1903 S. 174, Taf. XIX, Fig. 25.

Dieser *Pecten* zeichnet sich durch seine regelmäßige schöne Skulptur aus, ein Gitterwerk, das durch die Kreuzung annähernd gleichstarker konzentrischer und radialer Elemente hervorgerufen wird. An jedem Kreuzungspunkt dieser Elemente entsteht eine leichte knötchenartige Anschwellung. Aus den Radialrippen heben sich deutlich 15 stärkere Primärrippen vor den Sekundärrippen hervor, welche letztere aber schon dicht am Wirbel inseriert sind. Unter den 15 Primärrippen heben sich bei günstiger Beleuchtung wieder die Hälfte von den übrigen stärker hervor, ähnlich wie bei dem noch zu besprechenden *Pecten fassaensis*. Bei genauer Beobachtung mit der Lupe erkennt man auf der Schale noch eine ganz feine Anwachsstreifung, namentlich gegen das hintere Ohr zu, die der konzentrischen Hauptverzierung nicht genau parallel geht, sondern diese kurz vor dem hinteren Ohr in stumpfem Winkel kreuzt und sich auf das Ohr hinüberzieht. Der Schloßrand ist scharf und gerade. Von dem spitzen Wirbel setzen sich die Ohren deutlich ab. Die Radialverzierung fehlt ihnen ganz. Das hintere Ohr läßt dicht neben der Ansatzstelle eine lange schmale radiale Falte erkennen, über welche die konzentrischen Runzeln in schwachgebogener Linie hinwegsetzen (Fig. 8b). Das vordere Ohr zeigt eine deutliche Einbuchtung der Runzelverzierung, die jedenfalls mit dem Byssusausschnitt der anderen Klappe in Zusammenhang steht.

Die vorstehende Beschreibung gilt nur für die linke Klappe. Die rechten Klappen (Fig. 9 u. 10) zeigen merkwürdigerweise eine etwas abweichende Skulptur, sodaß ich sie zuerst für eine gesonderte Spezies hielt. Es zeichnet sich ihre Skulptur durch das Zurücktreten der radialen Verzierung aus, während die übrige Skulptur die gleiche bleibt; nur gegen das hintere Ohr zu tritt auch die Radialverzierung wieder deutlicher hervor und bildet hier das gleiche Gitterwerk wie auf der linken Klappe. Man erkennt deutlich den scharfen Byssusausschnitt unter dem vorderen Ohr. Das Zurücktreten der Radialverzierung durch Abwitterung zu deuten, geht nicht an, denn dann sollte man vor allen Dingen das Fehlen der feinen Anwachsstreifung erwarten; auch eine Erklärung durch Abreibung ist ausgeschlossen, denn es fehlen die Radien nicht nur auf dem höchstgewölbten, dem zentralen Teil, sondern auch auf der vorderen Schalenhälfte, während sie auf der hinteren, wie schon erwähnt, deutlich hervortreten. BITTNER<sup>1)</sup> hat ähnliche Verhältnisse schon bei *Pecten subalternans*,

<sup>1)</sup> 1895.

einer der unsrigen verwandten Form, nachgewiesen, auch hier ist die Berippung in der rechten Klappe schwächer als in der linken.

Zu derselben Spezies gehört wohl die Form, die BROILI<sup>1)</sup> aus den Tuffen des Tschapitbaches als *Pecten* sp. (S. 174) beschreibt und Taf. XIX, Fig. 25 abbildet. Von den zwei Exemplaren BROILIS zeigt das größere die Skulptur undeutlicher, das kleinere dagegen recht genau. Allerdings ist auch bei diesem Individuum die Skulptur nicht so regelmäßig entwickelt wie bei den Latemarformen, doch könnte der bestehende Unterschied auf die verschiedene Facies, in der sich die Formen der Seißer Alp entwickelt haben, zurückzuführen sein.

*Pecten fassaensis* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 16—17.

Das Typische dieses *Pecten* ist die feine, aber scharfe Radialskulptur, die aus ca. 18 Primärrippen und etwas zarteren alternierenden Sekundärrippen besteht, die sich noch im oberen Drittel der Schalenhöhe einschalten. Die konzentrische Skulptur, gleichfalls fein und scharf, verläuft in regelmäßigen gleichen Abständen, sie gleicht an Stärke ungefähr den sekundären Radien. Die Primärrippen kann man ihrerseits wieder in 8 oder 9 Rippen sondern, die bis zum Wirbel reichen; der dazwischen geschaltete Rest ist zwar erst etwas tiefer inseriert, erreicht aber die ersten bald an Stärke, während die eigentlichen Sekundärrippen deutlich hinter jenen zurückstehen. Der Gesamteindruck der Skulptur ist der eines feinen regelmäßigen Gitterwerkes, über das sich die 18 Primärradien etwas erheben. Die Ohren zeigen die gleiche Gliederung und setzen sich scharf ab. Leider sind sie an den vorliegenden Exemplaren lädiert, so daß über ihre genauere Form und über einen eventuellen Byssusausschnitt nichts gesagt werden kann.

Von verwandten Formen wäre zu erwähnen: *Pecten Ciampioni* bei STOPPANI, der aber bedeutend mehr Rippen hat, ca. 90 bis 100. Dieser soll dem *Pecten reticulatus* bei GOLDFUSS (Taf. 89, Fig. 2) sehr nahe stehen, es fehlt letzterem aber der regelmäßige Wechsel von Primär- und Sekundärrippen, außerdem hat er (cf. SALOMON S. 112) glatte Ohren. *Pecten inaequalternans* bei Parona steht unserer Form wohl nahe, doch schalten sich, zum Unterschied, bei der Latemarform die Sekundärrippen median ein. *Pecten subalternans*<sup>2)</sup> unterscheidet sich durch die konzentrische Streifung. Bei HAUERS *Pecten Margaritae* stehen die konzentrischen Streifungen weiter aus-

<sup>1)</sup> a. a. O.

<sup>2)</sup> BITTNER: St. Cassian.

einander. *Pecten cislouensis* POLIFKA und *P. stenodictyus* SAL. kommen ihrer zahlreichen Rippen wegen nicht in Betracht. *Pecten subalternicostatus*<sup>1)</sup> zeigt nicht die deutliche Gitterung der Latemarform.

TORNQUIST bildet dann noch Taf. XX, Fig. 7 - 8 (Spitzkalk) einen sehr nahe mit dem unsrigen verwandten „*Pecten trettensis*“ ab, dessen Original mir vorliegt. Dieser besitzt vor allen Dingen nicht die regelmäßig netzartige Grundverzierung wie *fassaensis*. Bei letzterem läßt sich das ganz regelmäßige Netzwerk bis zum Wirbel verfolgen, bei *trettensis* dagegen liegen im oberen Schalendrittel die etwas unregelmäßigen, gewebeartigen Anwachsstreifen einer dicht neben dem andern, und erst in einem bestimmten Abstände vom Wirbel heben sich einzelne dieser konzentrischen Streifen etwas kräftiger hervor, ohne aber das regelmäßige Netz des *P. fassaensis* zu bilden.

*Pecten predazzensis* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 13—14 (15).

Der wesentliche Unterschied dieser Art gegen den vorbesprochenen *Pecten fassaensis* liegt darin, daß die Primärrippen sich auflösen in zwei dicht nebeneinander herlaufende Strähnen oder Fäden, gewissermaßen, als ob die Primärrippen aufgeplatzt wären.

Im übrigen tritt die Gitterstruktur zurück und die Berippung wird etwas dichter. Die Ohren sind deutlich abgesetzt, wie auch bei *P. fassaensis*, leider aber nicht vollständig erhalten, doch scheint, nach der Anwachsstreifung zu schließen, das vordere Ohr einen deutlichen Byssusausschnitt getragen zu haben.

Einen Übergang zu *P. fassaensis* bildet scheinbar das Fig. 15 abgebildete Exemplar, bei dem die Spaltung der Primärrippen nicht ihrer ganzen Länge nach, sondern nur in ihrem mittleren Teil erfolgt.

Zahl: 4 Exemplare.

*Pecten interstriatus* BITTNER.

Taf. VI, Fig. 5.

*Pecten interstriatus* MSTR. BITTNER 1895 S. 159, Taf. XIX, Fig. 1—4.

Dieser *Pecten* zeichnet sich durch eine sehr regelmäßige Skulptur aus. Vom Wirbel verlaufen ca. 20—22 Rippen, die nur bei sorgfältigster Beobachtung in der unmittelbaren Nähe des Wirbels ein leichtes Alternieren in der Stärke erkennen lassen. Mit der Entfernung vom Wirbel nimmt die Stärke der Rippen allmählich zu. Im Querschnitt ist die einzelne Rippe spitz dreieckig mit etwas gerundeter oberer Ecke. Bei ganz scharfer

<sup>1)</sup> BITTNER: Lamellibranchiaten d. Bakony.

Untersuchung mit der Lupe erkennt man auf den Rippenflanken noch eine minutiöse Netzskulptur, hervorgerufen durch feinste konzentrische und radiale Elemente. Die Wölbung der Schale ist mäßig, der kräftige Wirbel scharf abgesetzt von den Ohren, über die er etwas hinausragt. Leider sind die Ohren etwas lädiert und lassen keine genaue Untersuchung zu.

BITTNER gibt bei seiner Beschreibung der Spezies ausdrücklich an, die Zahl der Rippen betrage 16. Bei No. 3 und 1 seiner Abbildung zählt man aber an die 20 Rippen, und tatsächlich ließ sich an dem Berliner Original zu Abb. 1 die Zahl von 20 Rippen konstatieren.

*Pecten subaequicostatus* BITTN.<sup>1)</sup> gehört jedenfalls in die allernächste Verwandtschaft, doch besitzt dieser nicht den kräftigen überragenden Wirbel, und die Rippen sind untereinander nicht so gleichmäßig. Beide Spezies von St. Cassian.

1 Exemplar wurde untersucht.

*Pseudomonotis Bittneri* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 18—19.

BITTNER beschreibt in seinen „Lamellibranchiaten des Bakony“ zwei neue Formen: *Pseudomonotis Laczkói* und *Ps. Loczyi*<sup>2)</sup>. Eine Mittelstellung zwischen diesen beiden nehmen die Taf. VI, Fig. 18—19 abgebildeten Formen ein. Sie zeichnen sich beide durch den tiefen (Byssus-) Ausschnitt am vorderen, scharf abgesetzten Ohr aus; das andere Ohr ist nicht abgesetzt und entwickelt sich allmählich aus der Schale. Letztere ist mäßig gewölbt und weist außer einer schwachen, nur mit der Lupe wahrnehmbaren, aber dichten Anwachsstreifung keinerlei Verzierungen auf. Besonders gut stimmt, was BITTNER von der linken Klappe seiner *Ps. Laczkói* sagt, nur unterscheidet sich diese Form durch den Besitz einer feinen Radialsulptur. Die dann bei BITTNER beschriebene *Ps. Loczyi* ist glatt, stimmt auch in dem, was über die Wölbung der linken Klappe und den Abfall zu den Ohren gesagt wird, gut mit der *Ps. Bittneri* überein, doch läßt sie den charakteristischen tiefen Byssusausschnitt vermissen.

*Pseudomonotis Laczkói* und *Loczyi* stammen aus den Werfener Schichten (Sandsteine v. Hidegkut) des Bakony.

*Daonella* cf. *Tommasii* nov. sp. ex. aff. *D. paucicostatae*  
TORNQU.

Vergl. diese Arbeit S. 94.

Leider standen mir nur einige schlechterhaltene Fragmente zur Verfügung. Man erkennt die konzentrischen Runzeln, den

<sup>1)</sup> 1895 S. 156.

<sup>2)</sup> BITTNER: Lamellibranchiaten d. Bakony S. 88.

kräftigen Wirbel und scharfe, gleichstarke Radialfurchen, die erst in einiger Entfernung vom Wirbel sichtbar werden. Es scheint dieselbe *Daonella* zu sein, wie jene von der Forzella.

Über den Gesamtumriß läßt sich nichts genaues sagen, doch ist er, nach den Anwachsstreifen zu urteilen, ungleichseitig.

*Posidonomya obliqua* HAUER.

Taf. VI, Fig. 23—24.

*Posidonomya obliqua* HAUER 1857 S. 145, Taf. II, Fig. 8—9.

Längliche, quer ovale Form von flacher Wölbung. Durch Verlagerung des Wirbels wird die Schale ungleichseitig. Bezeichnend ist die konzentrische, runzelartige Verzierung, die gegen den Außenrand an Stärke zunimmt. Die Zahl der Runzeln beträgt ungefähr 12. Von vorn gegen hinten nimmt die Höhe der Klappe zu. HAUERS Exemplare stammen von Lugano und aus den Hallstätter Schichten von Teltchen b. Aussee. In Bezug auf ihren Unterschied von *Posidonomya wengensis* schreibt HAUER: „Sie nähert sich ungemein der von WISSMANN beschriebenen *P. Wengensis*, unterscheidet sich aber von ihr durch eine noch ungleichseitigere, etwas größere Schale, dann durch höhere, am Schloßrand etwas abstehende Buckel.“ Diese Unterscheidungsmerkmale gelten in gleicher Weise von der Latemarform.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

*Posidonomya* (?) *plana* nov. sp. ex. aff. *P. concinnae* HÖRN. sp.

Taf. V, Fig. 26.

*Avicula concinna* HÖRNES 1855 S. 51, Taf. II, Fig. 16.

Eine flach gewölbte, beinahe halbkreisförmige Schale mit langem, geraden Schloßrand. Der schwache Wirbel liegt annähernd in dessen Mitte. Die Schale wölbt sich nur in ihrem Mittelteile und läßt zu beiden Seiten bis zum Schloßrand eine ohr- oder flügelartige Fläche eben, ohne daß diese scharf abgesetzt wäre. Die sehr feine, dichte Anwachsskulptur erfährt nur an der linken Seite eine dem Ohr entsprechende leichte Einbiegung.

Die einzige Form, die der unsrigen nahe kommt, ist *Avicula concinna* HÖRN. Nach der Abbildung erscheint sie etwas stärker gewölbt als *A. „plana“*. Von der „*concinna*“ sagt HÖRNES: „Die beiden Flügel auf der vorderen und rückwärtigen Seite des Wirbels liegen nicht wie bei *Pecten* ohrenartig von dem übrigen Teile der Schale getrennt, sondern die erhabenen Linien und Furchen laufen ohne Unterbrechung auf den geraden Schloßrand zu. Die Form scheint gleichsam einen Übergang von

*Avicula* zu *Pecten* zu bilden.“ Diese Beschreibung ließe sich direkt auf unsere Form übertragen. Doch ist *P. plana* flacher und noch gleichseitiger als *A. concinna*, so daß man ohne Beobachtung der Bucht in der Anwachsstreifung leicht auf die Vermutung kommen könnte, die kleine Klappe eines Brachiopoden vor sich zu haben.

Ein Exemplar wurde untersucht.

Als

*Lima* cf. *alternans* BITTN. <sup>1)</sup>

dürfte ein Fragment bezeichnet werden, das ganz auf die BITTNERsche Beschreibung und Abbildung der Form von St. Cassian paßt. Die Ohren sind zum größten Teil zerstört. Man erkennt an dem Fragment die Ungleichseitigkeit der Klappe, die die Stellung zu der Gattung „*Lima*“ begründet erscheinen läßt. Die Skulptur besteht aus zahlreichen, kräftigen Radialrippen. Je eine Sekundärrippe schiebt sich zwischen zwei Hauptrippen ein, kann aber auch fehlen, ganz analog der BITTNERschen Beschreibung.

*Gervilleia* cf. *angusta* GOLDF.

Taf. VI, Fig. 7.

*Gervilleia angusta* GOLDFUSS Petr. Germ. S. 122, Tab. 115, Fig. 6.

„ „ „ MSTR. 1841 S. 79, Tab. VII, Fig. 23.

„ „ „ BITTNER, St. Cassian S. 85, Tab. IX, Fig. 7—10, 12, 16, 18.

Ein Fragment, ausgezeichnet durch die sehr ungleichseitige Gestalt, geraden Schloßrand und den scharfen Rücken, von dem nach beiden Seiten hin die Flanken steil abfallen. Anwachsstreifen sind deutlich wahrnehmbar. Bei *G. angulosa* ist nach BITTNER der Rückenteil noch schärfer als bei *G. angusta*.

*Gervilleia angusta* GOLDF. ist bekannt von St. Cassian und aus dem Veszpremer Mergel vom Bakony, der nach BITTNER gleich ist den Lunzer-, Raiber- oder Cardita-Schichten.

(?) *Cucullaea* cf. *impressa* MSTR. sp.

Taf. VI, Fig. 6.

*Macrodon impressum* MSTR. SALOMON 1895 S. 163, Taf. V, Fig. 36—37.

*Cucullaea impressa* MSTR. sp. BITTNER St. Cassian S. 118, Taf. XV, Fig. 1—2.

*Cucullaea impressa* BROILI 1903 S. 205, Taf. XXIV, Fig. 31—33.

Auch diese Spezies liegt nur in einem unvollständig erhaltenen Exemplar vor. Der Abfall des kräftigen Wirbels zum Hinterrand ist scharf. Daher stelle ich, abgesehen von der Größe

<sup>1)</sup> 1895 S. 175, t. XXII, f. 1—7.

des Individuums, die Form zu *impressa* und nicht zu „*esinense*“. Leider ist die Schale gerade an der Stelle lädiert, wo man die radiale Einfurchung erwarten sollte, so daß über deren Vorhandensein nichts gesagt werden kann. Die Skulptur beschränkt sich auf konzentrische Anwachsstreifen. Da die Area nicht deutlich erkennbar ist, bleibt die systematische Stellung der Form etwas unsicher.

*Cucullaea* ex. aff. *seisiana* Broili (?).

Taf. VI, Fig. 20.

*Cucullaea Seisiana* Broili S. 206, Taf. XXV, Fig. 2.

Das einzige Exemplar ist im wesentlichen Steinkern, nur am Wirbel und auf einem schmalen radialen Streifen noch von der Schale bedeckt, die eine kräftige, konzentrische Anwachsstreifung aufweist. Die Form zeigt länglich querovalen Umriss, der kräftige breite Wirbel ist etwas seitlich verlagert und ragt über den graden Schloßrand hinaus. Da das Schloß unsichtbar ist, kann die Bestimmung als *Cucullaea* nicht als gesichert erscheinen, jedenfalls hat die Form eine sehr große Ähnlichkeit mit der *Cucullaea Seisiana*, und Herr Dr. BROILI selbst, dem ich mein Exemplar zeigen konnte, glaubte dasselbe in die unmittelbare Nähe seiner *Seisiana* stellen zu müssen. Jedenfalls möchte ich noch auf die große Ähnlichkeit der Latemarform mit BITTNER'S *Anodontophora Griesbachi* hinweisen; nur ist diese anscheinend nicht so schlank. Ob diese BITTNER'SCHE Form aber wirklich zu *Anodontophora* zu stellen ist, scheint mir etwas fraglich, da ja *Anodontophora fassaensis* WISSM., auf die sich BITTNER bezieht, eine deutliche radiale Kante besitzt, die sowohl der *Anodontophora Griesbachi* (der Abbildung nach), als auch der Latemarform fehlt.

*Cardita latemarensis* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 25—30.

In zahlreichen Exemplaren tritt am Latemar eine zierliche *Cardita* auf und zwar sehr oft noch mit doppelter Schale erhalten. Der Horizontaldurchschnitt ist trapezoidisch in die Länge gezogen. In der längeren Diagonale vom Wirbel ausgehend, wölbt sich die Schale kräftig empor. Der Abfall von dieser Medianwölbung zur Hinterseite (Area) ist steil, zeigt sogar eine leichte radiale Einsenkung, während nach vorne die Schale sich in gleichmäßiger schwacher Wölbung herabzieht und sich allmählich abflacht gegen den unteren vorderen Rand. Die Skulptur besteht aus ca. 25—30 gleichförmig gerundeten Radialrippen, über die sich mehr oder

weniger deutlich eine dichte feine Anwachsstreifung zieht. Letztere prägt sich in unregelmäßigen Etappen deutlich, mit dem bloßen Auge wahrnehmbar, aus. In vergrößertem Maßstabe gibt Fig. 27 die Area, Fig. 28 die Lunula wieder. Fig. 25—26 stellen linke, Fig. 29—30 rechte Klappen dar.

Von *Cardita crenata*, GUEMBELI und *Pichleri* unterscheidet sich die Latemarform durch zahlreichere Rippen, länglichere Form und die kielartige Aufwölbung, die bei den eben angeführten Carditen nur angedeutet ist. *Cardita Beneckeii* zeigt zwar eine dichtere Berippung, desgl. die kielartige Aufwölbung, doch liegt bei ihr die steile Flanke der Wölbung auf der vorderen Seite (Lunula), während bei der Latemarform, analog der leichten Depression bei *Cardita crenata*, die steile Seite gegen die Area gerichtet ist. Die Schloßverhältnisse sind leider bei keiner der Formen zu beobachten. Der Wirbel ist nach vorn und innen gebogen. Die Area setzt scharf ab und zeigt Andeutung einer radialen Streifung. Die Lunula ist deutlich, aber nicht so scharf wie die Area, mit gerundeten Rändern. Während bei *Cardita crenata* die Skulptur beinahe in gleicher Stärke bis zur Lunula weitergeht, wird sie bei *Cardita latemarensis* gegen vorne undeutlicher. Damit mag es zusammenhängen, daß die vordersten Teile der Schale, namentlich der bei *Cardita crenata* flügelartige Vorsprung unter der Lunula, an keinem der Exemplare erhalten, sondern ganz mit der umgebenden Gesteinsmasse verwachsen ist, so daß es trotz sorgsamer Präparatiou nicht gelang, ihn loszulösen, während der hintere Teil mit Leichtigkeit abspringt.

In der Zeichnung ist der rekonstruierte Umriß so gezeichnet, wie ich ihn mir denke.

Zahl der untersuchten Exemplare: 20—30.

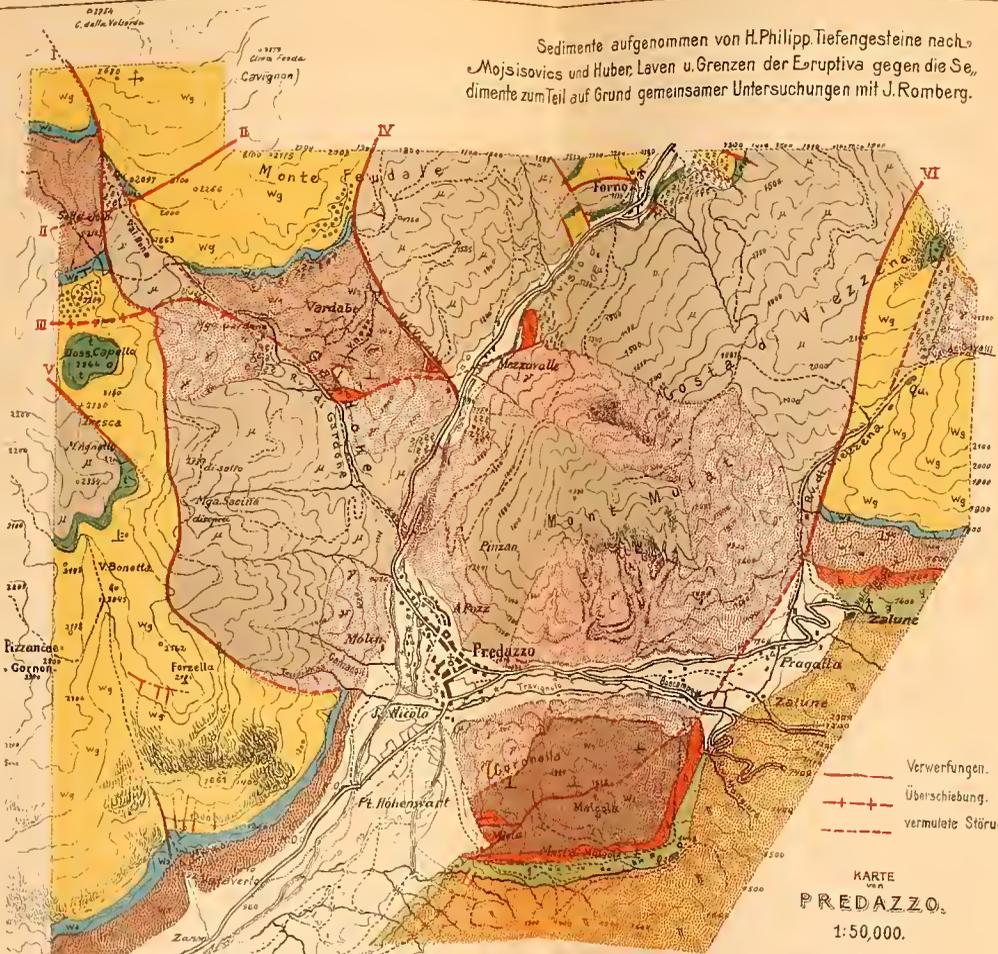
## Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

1. Das Gebiet von Predazzo ist ein kreisförmiges Senkungsfeld. Gegen Westen, Süden und Osten vollzieht sich der Abbruch des zentralen Teiles wesentlich an einem einzigen halbkreisförmigen Bruchrand. Gegen Norden ragt das Bruchfeld mit grabenförmig eingesenkten Zipfeln in das umgebende Gebirge.
2. Auf den nachtriadischen, jedenfalls zur Tertiärzeit gebildeten Spalten drangen die Tiefengesteine (Granit, Monzonit, Syenit u. a.) in die Höhe.
3. Die Porphyrit- und Melaphyrlaven stehen in keinem unmittelbaren geologischen Zusammenhang mit den Tiefen-

gesteinen; ihre Entstehung ist von der der Tiefengesteine durch geologische Perioden getrennt.

4. Schichten in der Facies der „Buchensteiner Knollenkalke“ sind im Gebiet von Predazzo nicht constant entwickelt.
  5. Aus der Literatur ergab sich, daß die Begriffe „Buchensteiner Schichten“ und „Zone des *Trachyceras Reitzi*“ nicht als synonym gebraucht werden dürfen, da die typischen „Buchensteiner Schichten“ aus dem nördlichen Süd-Tirol nicht mit der Zone des *Trachyceras Reitzi* zusammenfallen.
  6. Die Fauna der bis jetzt untersuchten Fundplätze im Kalke des Latemar und des Dosso Capello ergaben für diesen ein ladinisches Alter, mit Anklängen an höhere und tiefere Niveaus.
-

Sedimente aufgenommen von H. Philipp Tiefengesteine nach Mojsisovics und Huber Laven u. Grenzen der Eruptiva gegen die Sedimente zum Teil auf Grund gemeinsamer Untersuchungen mit J. Romberg.



— Verwerfungen.  
 —+— Überschiebung.  
 - - - - - vermutete Störung.

KARTE  
 VON  
**PREDAZZO.**  
 1:50,000.

Quarzporphyr	Gneis Sanest.	Belleroph.-Kalk	Warfener Sch.
Oberste und mittlere Muschelkalk.	Kalk u. Mergel u. Dolomit	Wang. Schiefer u. Laven u. Bulkanit-sch.	Grüne Tuffe
Tephrit u. Melaphyr	Tiefengesteine	Alluvionen	Zweifelhafte Particlen





## Erklärung der Tafel II.

Fig. 1. *Anodontophora canalensis* CATULL. sp. Aus den Werfener Schichten von Ziano. S. 52.

Fig. 2. *Anodontophora subundata* SCHAUR. sp. Werfener Schichten von Ziano. S. 51.

Fig. 3. *Myophoria laevigata* v. ALB. var. *ovata* BR. Myophorienbank, Abhang der Forzella. An dem Original ist der vordere Schloßrand etwas laediert. S. 53.

Fig. 4. *Myophoria laevigata* v. ALB. var. *elongata* GIEB. Fundpunkt derselbe. S. 53.

Fig. 5. *Myophoria* cf. *simplex* v. SCHLOTH. Fundpunkt derselbe. Die Spitze des Wirbels ist rekonstruiert. S. 54.

Fig. 6, 7. *Pecten discites* v. SCHLOTH. var. *inornata* STOPP. Myophorienbank vom Satteljoch. Die Einbuchtungen bei Nr. 7 am unteren Rand entsprechen einer Bruchfläche. S. 54.

Fig. 8. *Pseudomonotis (Eumorphotis) Telleri* BITTN. Rechte Klappe, Steinkern zu Fig. 9. S. 55.

Fig. 9. Desgl. Hohldruck zu No. 8. S. 55.

Fig. 10. Desgl. Steinkern einer rechten Klappe. S. 55.

Fig. 11. Desgl. Hohldruck einer rechten Klappe. S. 55.

Fig. 12. Desgl. Steinkern einer rechten Klappe, deren Hohldruck Fig. 13 darstellt. Der Hinterrand ist laediert, daher eckig. S. 55.

Fig. 12a. Querschnitt durch 12, in der Richtung der punktierten Linie. S. 55.

Fig. 13. Desgl. Hohldruck einer rechten Klappe, dem in Fig. 12 abgebildeten Steinkern zugehörig. In der Rekonstruktion ist die Verlängerung des hinteren Schloßrandes nicht berücksichtigt. S. 55.

Fig. 13a. Querschnitt durch 13, in der Richtung der punktierten Linie. S. 55.

Fig. 14. Desgl. Steinkern einer rechten Klappe. S. 55.

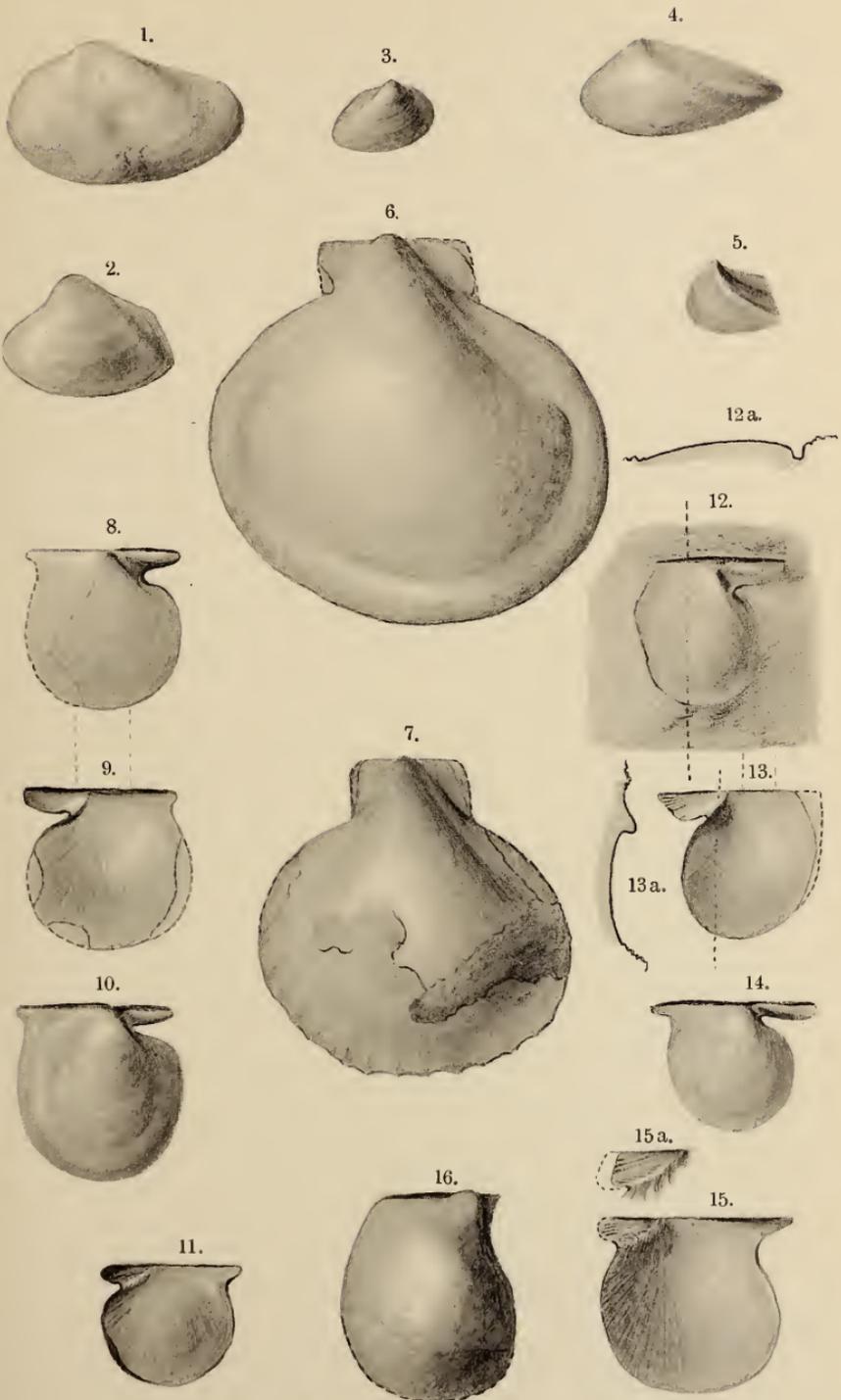
Fig. 15. Desgl. Hohldruck einer rechten Klappe. S. 55.

Fig. 15a. Das vergrößerte Ohr von Fig. 15. S. 55.

Sämtliche abgebildete Exemplare der *P.* *Telleri* BITTN. stammen aus der Myophorienbank der Mendel oberhalb Eppan.

Fig. 16. Unbestimmter Zweischaler, gleichfalls aus der Myophorienbank der Mendel S. 58.

Das gesamte Material zu Taf. II—VI befindet sich in der Sammlung des stratigraphisch-paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg.







### Erklärung der Tafel III.

Fig 1. Problematicum, von der Seite gesehen. Werfener Sch. Vardabe b. Predazzo. S. 58.

Fig. 2, 3. Problematicum, von oben gesehen. Fundort derselbe. S. 58.

Fig. 4. Problematicum im Dünnschliff, anderthalbmal vergr. S. 58.

Fig. 5. Zentralring des Problematicums, im Schliff viermal vergrößert. S. 58.

Fig. 6, 7, 8. *Damesiella torulosa* TORNQU Rechte (?) Klappe. Gipfel der Forzella. S. 62.

Fig. 9—11. Desgl. Linke (?) Klappe. S. 62.

Fig. 12. Desgl. Vergrößerung von Fig. 11. S. 62.

Fig. 13—15. *Avicula* cf. *caudata* STOPP. Rechte Klappe. Loser Dolomitblock der Val Averno. S. 60.

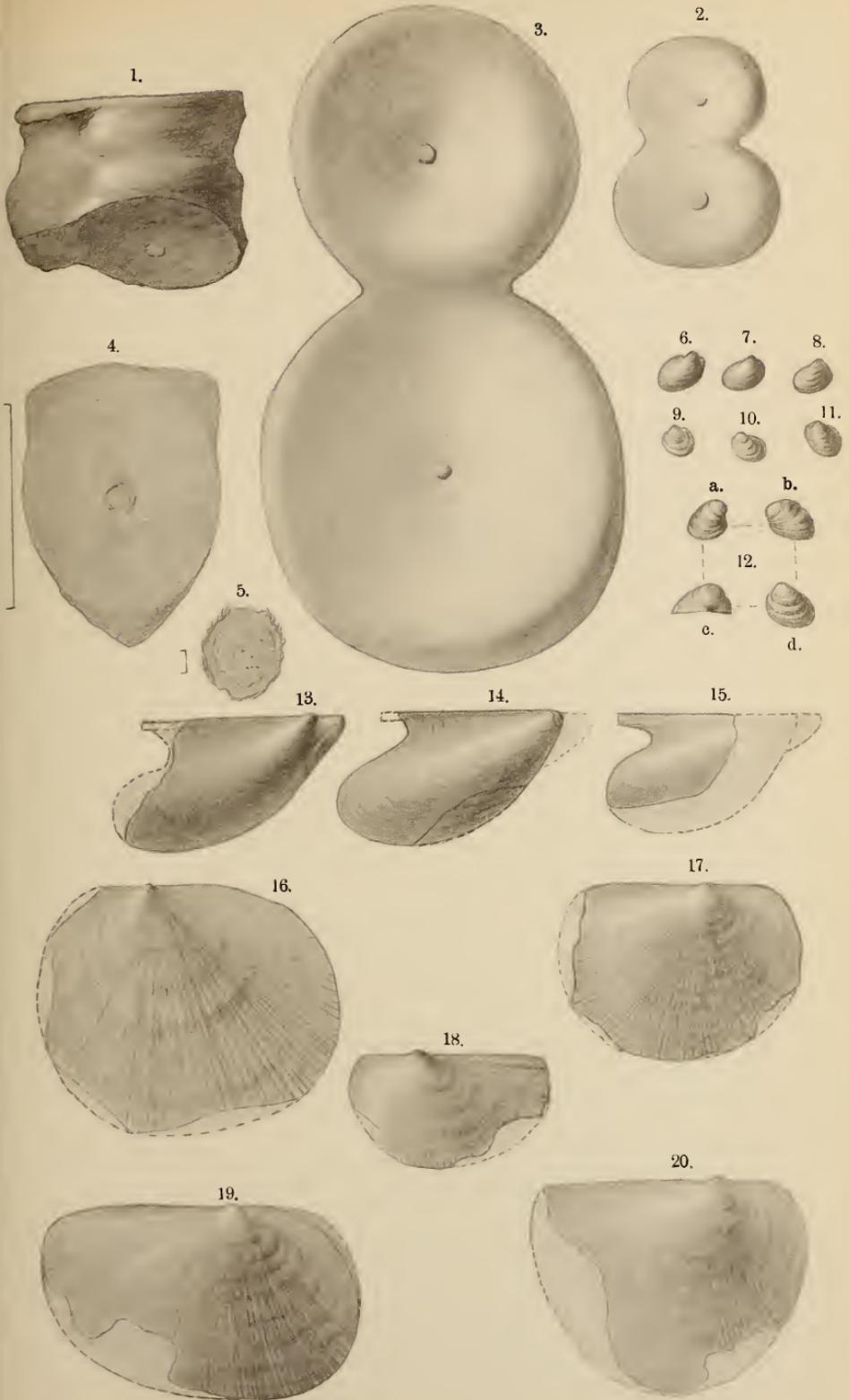
Fig. 16. *Daonella Tommasii* PHILIPP ex. aff. *D. paucicostatae* TORNQU. var. *alta* PHILIPP. Linke Klappe. Gipfel der Forzella. S. 61.

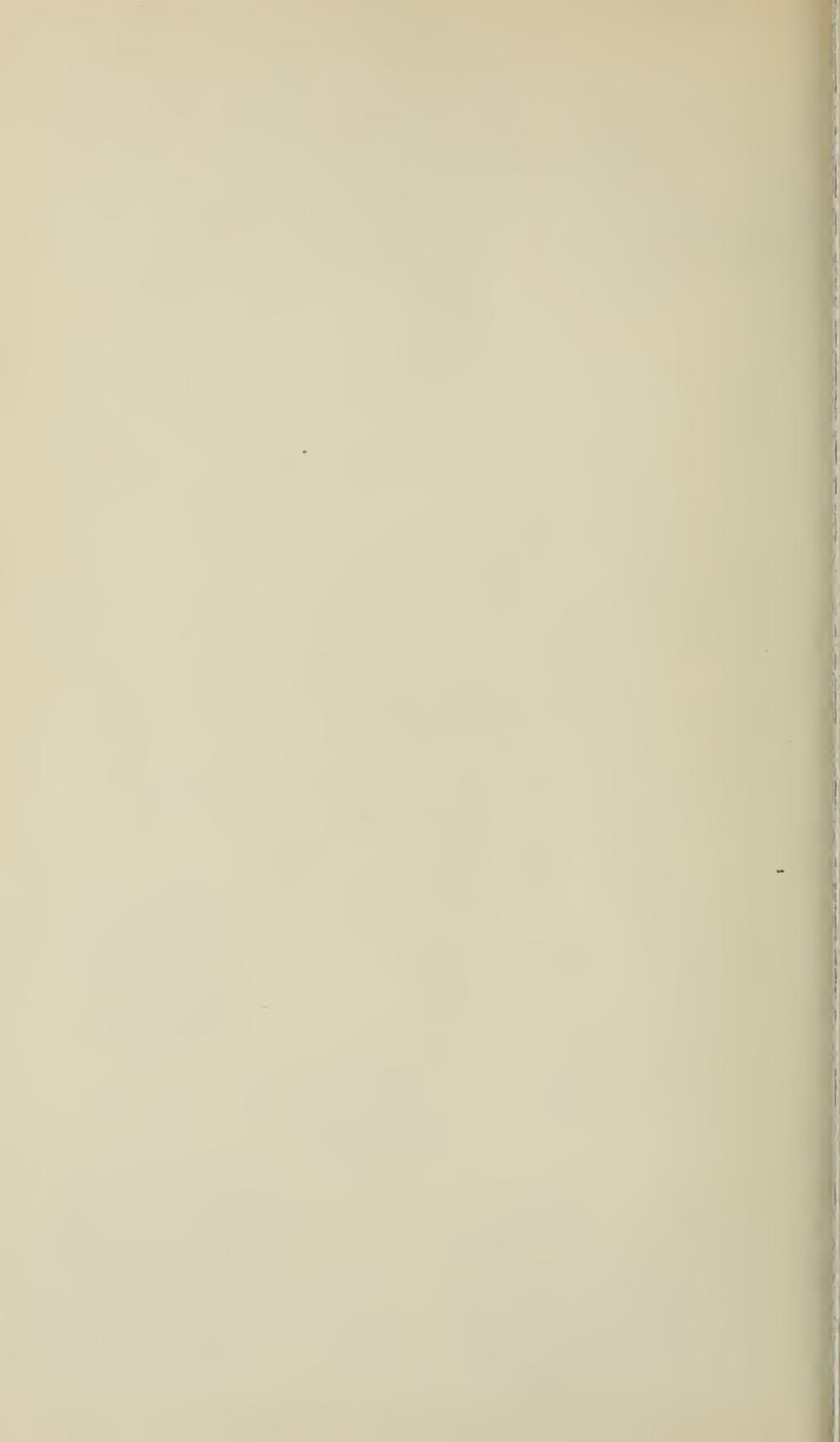
Fig. 17. Desgl. Rechte Klappe. S. 61.

Fig. 18. *Daonella Tommasii* PHILIPP var. *larga* PHILIPP. Linke Klappe. Gipfel der Forzella. S. 61.

Fig. 19. Desgl. Rechte Klappe. S. 61.

Fig. 20. *Daonella Tommasii* PHILIPP ex. aff. *D. paucicostatae* TORNQU. S. 61.







#### Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1—3. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. L ser Block vom Abhang der Forzella. S. 63.

Fig. 4. Desgl. Ansicht von vorn, die Schnabelregion ist zerstört. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 5—7. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. var. *Beyrichii* BITTN. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 8, 9. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. var. cf. *C. Eudoxa* BITTN. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 10, 11. Kleine Schale der *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp., von innen gesehen. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 12. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. var. cf. *C. Eudoxa* BITTN. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 13. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. var. *pseudofaucensis* PHILIPP. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 14. Jugendexemplar von *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. S. 63.

Fig. 15. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. var. cf. *C. forficula* BITTN. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 16. Jugendexemplar von *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 17, 18. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. sp. var. *pseudofaucensis* PHILIPP. Fundort derselbe. S. 63.

Fig. 19. *Ceratites Rombergi* PHILIPP. Latemar-Ostgipfel. S. 70.

Fig. 20. *Megaphyllites* cf. *M. Jarbas* u. *sandalinus* MOJS. Latemar-Ostgipfel. S. 74.

Fig. 21a. *Arpadites* nov. sp. ex. aff. *A. Arpadis* MOJS. Latemar-Ostgipfel. S. 72.

Fig. 21b. Desgl. vom Rücken her gesehen. S. 72.

Fig. 22a. *Arpadites* sp. ind. ex. aff. *A. Szabói* MOJS. Latemar-Ostgipfel. S. 71.

Fig. 22b. Desgl. vom Rücken her gesehen. S. 71.

Fig. 23a. *Megaphyllites* ex. aff. *M. insecti* u. *M. humilis* MOJS. Loser Block vom Abhang der Forzella. S. 72.

Fig. 23b. Desgl. von der Rückseite. S. 72.

Fig. 24—28. *Didymospira (Anisactinella) Salomoni* PHILIPP. Fig. 25d und 28d sind in umgekehrter Stellung zu denken, so daß die gewölbte (ventrale) Schale nach unten kommt. Fig. 25a u. 28a sind von der großen Klappe her gesehen. Die Stirnansicht zu Figur 25 und 27 findet sich im Text. Latemar-Ostgipfel. S. 75.

Fig. 29. *Didymospira (Anisactinella) octoplicata* PHILIPP. Latemar-Ostgipfel. S. 78.

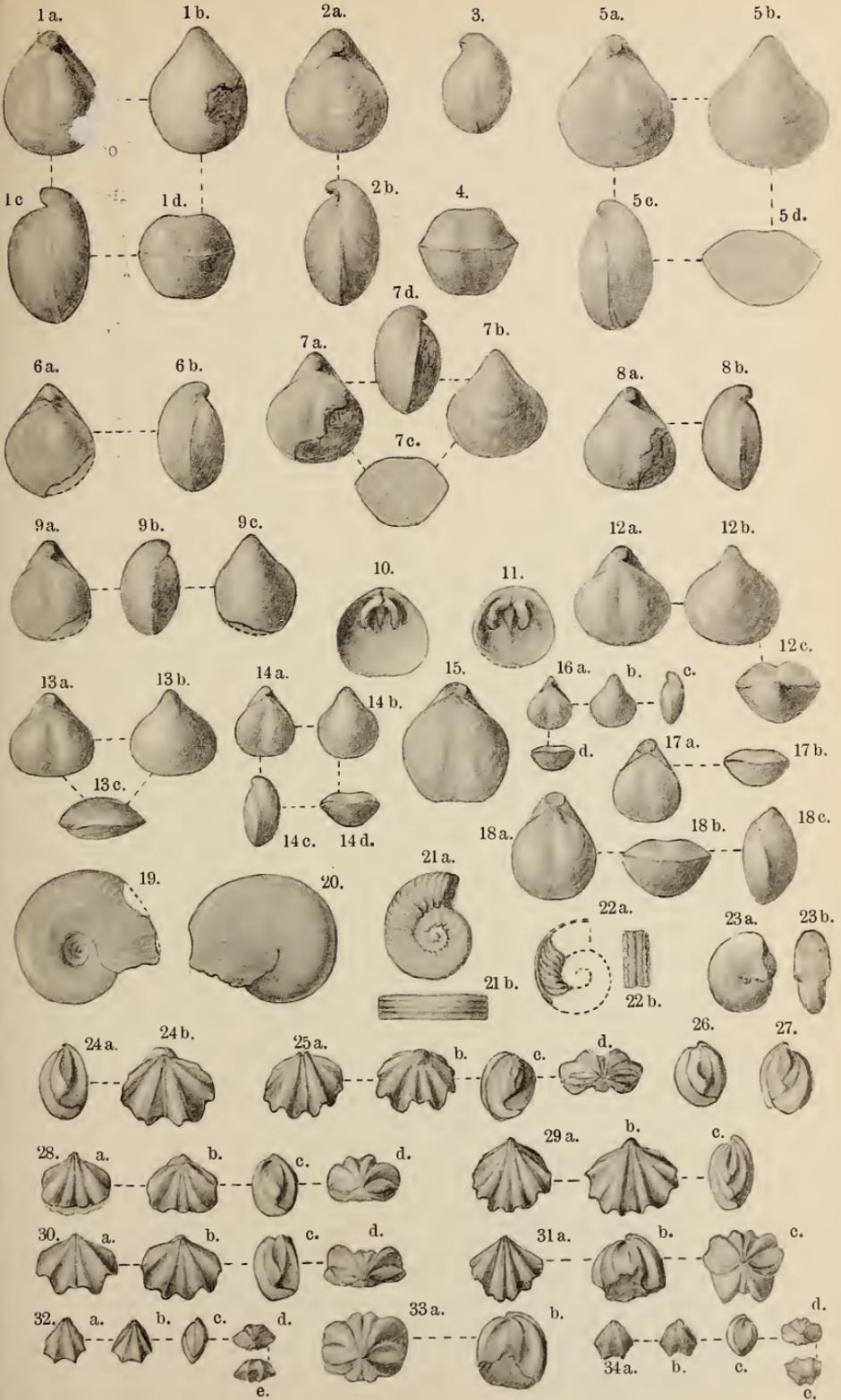
Fig. 30. *Didymospira (Anisactinella) Salomoni* PHILIPP. Fig. 30d ist in umgekehrter Stellung zu denken! Latemar-Ostgipfel. S. 75.

Fig. 31. *Didymospira (Anisactinella) pachygaster* PHILIPP. Fig. 31c in umgekehrter Stellung zu denken! Latemar-Ostgipfel. S. 78.

Fig. 32. *Spirigera trigonella* SCHLOTH. sp. Fig. 32d und e in umgekehrter Stellung zu denken! Latemar-Ostgipfel. S. 78.

Fig. 33. *Didymospira (Anisactinella) pachygaster* PHILIPP. Fig. 33a in umgekehrter Stellung! Latemar-Ostgipfel. S. 78.

Figur 34 *Spirigera trigonella* SCHLOTH. sp. var. *crassa* PHILIPP. Latemar-Ostgipfel. S. 78.







### Erklärung der Tafel V.

Fig. 1, 2. *Didymospira* (*Diplospirella*) *Wissmanni* MSTR. sp. var. *angulata* PHILIPP. S. 79.

Fig. 3. *Rhynchonella* sp. ex aff. *lycodon* BITTN. S. 80.

Fig. 4. ? Jugendform der *Rhynchonella* sp. ex aff. *lycodon* BITTN. S. 80.

Fig. 5, 6. *Rhynchonella Caressae* PHILIPP. Beide Exemplare sind am Stirnrand laediert und konnten daher von dieser Seite nicht abgebildet werden. S. 81.

Fig. 7. *Rhynchonella* cf. *Attilina* BITTN. Bei Fig. 7c liegt die Ventralklappe auf der linken Seite. S. 84.

Fig. 8, 9. *Rhynchonella* cf. *bajuraria* BITTN. Fig. 8b und 9e von der Ventralklappe gesehen. Bei 8e liegt die Ventralklappe links, bei 9c oben und bei 9d wieder links. Fig. 8a und 9a: die natürliche Größe der Formen. S. 83.

Fig. 10. *Rhynchonella E. Suessi* PHILIPP. Fig. 10a die dorsale, 10c die ventrale Seite. S. 82.

Fig. 11, 12. *Rhynchonella Richthofeni* PHILIPP. S. 83.

Fig. 13, 14. Desgl. Jugendexemplare. S. 83.

Fig. 15. Desgl. Dorsalklappe mit unregelmäßiger Faltung der Rippen. S. 83.

Fig. 16—18. *Spiriferina pia* BITTN. var. *dinarica* BITTN. Fig. 17: die kleine Klappe. S. 80.

Fig. 19. ? *Waldheimia* (*Aulacothlyris*) cf. *conspicua* BITTN. Die beinahe „gekielte“ Form der großen Klappe (vgl. Text) kommt in der Zeichnung nicht genügend zum Ausdruck. S. 85. Fig. 19a: natürliche Größe.

Fig. 20. *Avicula* cf. *arcoidea* BITTN. Linke Klappe. S. 86.

Fig. 21. Desgl. rechte Klappe.

Fig. 22. *Avicula* cf. *arcoidea* BITTN. (?), mit eigenartiger Verzierungsstreifung auf zwei Radialsegmenten. S. 86.

Fig. 23. *Avicula* cf. *arcoidea* BITTN. Linke Klappe. S. 86

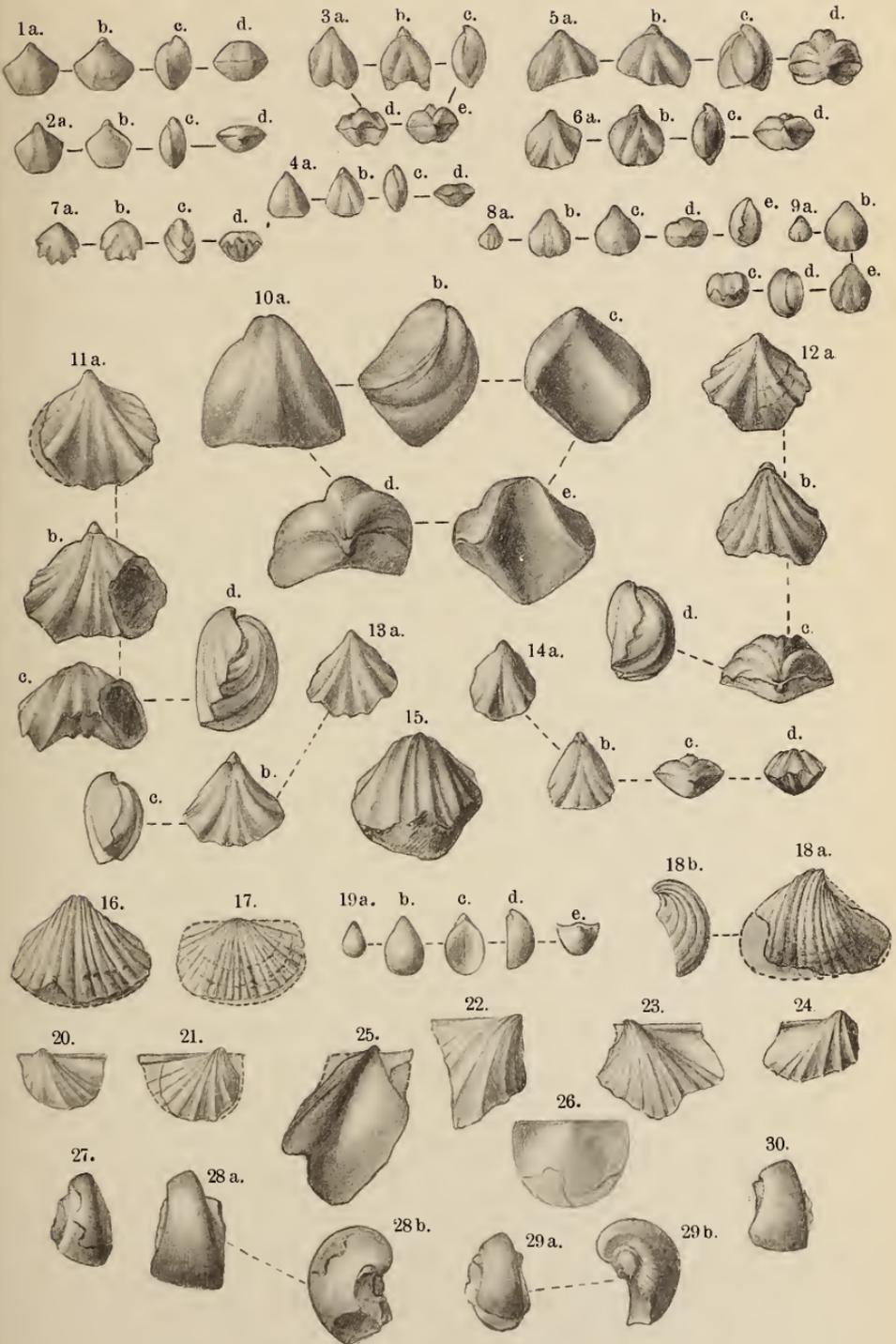
Fig. 24. Desgl. rechte Klappe.

Fig. 25. ? *Avicula* sp. S. 86.

Fig. 26. *Posidonomya* (?) *plana* PHILIPP ex. aff. *P. concinnae* HÖRN. S. 94.

Fig. 27—30. *Cassianella Rosenbuschi* PHILIPP. Linke Klappen. Fig. 28b von der hinteren, 29b von der vorderen Seite. S. 87.

Sämtliche auf dieser Tafel abgebildeten Exemplare stammen vom Latemar-Ostgipfel.







## Erklärung der Tafel VI.

- Fig. 1. *Pecten discites* v. SCHLOTH. Latemar-Ostgipfel. S. 88.  
Fig. 2. ?. Latemar-Ostgipfel. S. 89.  
Fig. 3. *Pleuronectites*? Latemar-Ostgipfel. S. 89.  
Fig. 4. *Badiotella excellens* PHILIPP. Linke Klappe. S. 69.  
Val Sorda.  
Fig. 4a. Die gleiche Klappe von der Seite gesehen.  
Fig. 5. *Pecten interstriatus* BITTN. Latemar-Ostgipfel. S. 92  
Fig. 6. *Cucullaea* cf. *impressa* MSTR. sp. Latemar-Ostgipfel.  
S. 95.  
Fig. 7. *Gervilleia* cf. *angusta* GOLDF. Latemar-Ostgipfel. S. 95.  
Fig. 8. *Pecten Broilii* PHILIPP. Linke Klappe. Latemar-Ostgipfel. S. 90.  
Fig. 9, 10. Desgl. Rechte Klappe. Latemar-Ostgipfel. S. 90.  
Fig. 11, 12. Desgl. Linke Klappe. Latemar-Ostgipfel. S. 90.  
Fig. 13, 14. *Pecten predazzensis* PHILIPP. Latemar-Ostgipfel.  
S. 92.  
Fig. 15. *Pecten predazzensis* PHILIPP. Übergangsform zu *Pecten fassaensis*. Latemar-Ostgipfel. S. 92.  
Fig. 16, 17. *Pecten fassaensis* PHILIPP. Latemar-Ostgipfel.  
S. 91.  
Fig. 18, 19. *Pseudomonotis Bittneri* PHILIPP. Linke Klappen.  
Latemar-Ostgipfel. S. 93.  
Fig. 20. *Cucullaea* ex. aff. *seisianae Broili* (?). Latemar-Ostgipfel. S. 96.  
Fig. 21. *Lima* cf. *alternans* BITTN. Latemar-Ostgipfel. S. 95.  
Fig. 22. *Lima Telleri* BITTN. In der Abbildung kommen nicht alle Rippen zur Geltung. Loser Block von der Forzella. S. 68.  
Fig. 23. *Posidonomya obliqua* HAUER. Linke Klappe. Latemar-Ostgipfel. S. 94.  
Fig. 24. Desgl. Rechte Klappe.  
Fig. 25, 26. *Cardita latemarensis* PHILIPP. Linke Klappe. Latemar-Ostgipfel. S. 96.  
Fig. 27. Desgl. Area vergrößert.  
Fig. 28. Desgl. Lunula vergrößert.  
Fig. 29, 30. Desgl. Rechte Klappe. Latemar-Ostgipfel. S. 96.
-

