

44643

okt. 11 1919  
okt 8. opus

EXTRAIT DU BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE  
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES. SÉRIE A: SCIENCES MATHÉMATIQUES  
NOVEMBRE—DÉCEMBRE 1916

Die rhätische Stufe und der unterste Lias  
der subtatrischen Zone in der Tatra

von

W. Goetel



CRACOVIE  
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ  
1917

2696800  
121066

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1873<sup>1</sup> PAR  
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. ET R. CHARLES ÉTIENNE, ARCHIDUC D'AUTRICHE.

VICE-PROTECTEUR:

*Vacat.*

PRÉSIDENT: S. E. M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL M. BOLESLAS ULANOWSKI.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE.

(§ 2). L'Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le Protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§ 4). L'Académie est divisée en trois classes:

- a) Classe de Philologie,
- b) Classe d'Histoire et de Philosophie,
- c) Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

(§ 12). La langue officielle de l'Académie est la langue polonaise.

*Depuis 1885, l'Académie publie le «Bulletin International» qui paraît tous les mois, sauf en août et septembre. Le Bulletin publié par les Classes de Philologie, d'Histoire et de Philosophie réunies, est consacré aux travaux de ces Classes. Le Bulletin publié par la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles paraît en deux séries. La première est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques.*

Publié par l'Académie  
sous la direction de M. Ladislas Kulczyński,  
Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

15 czerwca 1917.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków. 1917. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

# Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subtatrischen Zone in der Tatra

von

W. Goetel



CRACOVIE  
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ  
1917



II. 44643

NzB 13544

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000158293

*Piętro retyckie i najdolniejszy lias seryi reglowej w Tatrach. — Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subtatrischen Zone in der Tatra.*

Mémoire

de M. **WALERY GOETEL**,

présenté, dans la séance du 9 Octobre 1916, par M. W. Szajnocha m. c.

(Planches 7—12).

**Vorwort.**

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat der Untersuchungen im Tatragebirge, die ich schon im Jahre 1910 auf Anregung und mit gütiger Mitwirkung meines langjährigen Freundes Dr. Wiktor Kuźniar begonnen hatte. Die im Laufe dieser Untersuchungen gemachten Beobachtungen, welche durch die interessanten, mir in höchst uneigennützigster Weise zur Verfügung gestellten Funde M. Limanowski's im Olczysko-Tale wesentlich gefördert wurden, erweiterten unsere Kenntnis des tatrischen Rhäts in unerwarteter Weise, so daß die im Jahre 1913—14 geplante Veröffentlichung verschoben werden mußte. Die Kriegsereignisse verursachten eine neue Verzögerung, und wenn heute trotz des andauernden Weltkrieges die Veröffentlichung dieser Arbeit dennoch zustande kommt, verdanke ich es dem liberalen Entgegenkommen der Akademie der Wissenschaften in Krakau, welcher ich mich hiefür zu tiefstem Danke verpflichtet fühle.

Die paläontologische Grundlage zu dieser Arbeit bildeten anfänglich die reichen Sammlungen der Physiographischen Kommission der Krakauer Akademie der Wissenschaften, welche ihre Entstehung der Sammeltätigkeit von Alth, Bieniasz und Limanowski verdanken, ferner des Museums Chałubiński in Zakopane (Limanowski), der Wiener geologischen Institutio-

men (insbesondere der k. k. Geologischen Reichsanstalt) und der Paläontologischen Sammlung des Bayerischen Staates in München. Da aber diese Sammlungen trotz ihres Reichtums an Individuen ziemlich wenige Arten aufweisen, und ihnen außerdem (außer den Limanowski'schen) selten ein systematisches Suchen zugrunde lag, war ein sorgsames Sammeln nach einzelnen Profilen erforderlich; die Ausbeute war auch verhältnismäßig reich. Besonders schöne und zahlreiche Versteinerungen verdanke ich meinem hochgeehrten Freunde H. Senior J. Simkovies in Hybba, der mich bei meiner Sammeltätigkeit auf der Südseite der Tatra in liebenswürdigster Weise unterstützte und der eine der schönsten Lokalsammlungen des Rhäts der Kössener Fazies zusammengebracht hat, die ich je gesehen habe.

Die Feldarbeiten habe ich in der Sommerzeit in Zakopane in den Jahren 1910—1913 durchgeführt, einige Beobachtungen und die Sammlung von Versteinerungen wurden in den Jahren 1914—1915 kontrolliert und ergänzt. Alle diese Untersuchungen wurden von der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau, von dem Galizischen Landesausschusse (durch Vermittlung des H. Prof. J. Morozewicz) und dem Towarzystwo Tatrzańskie (Tatra-Verein) in Krakau subventioniert, wofür ich den genannten Behörden und Anstalten meinen tiefsten Dank ausspreche.

Ferner danke ich ergebenst Sr. Durchlaucht Fürst Christian Hohenlohe, Herzog von Ujezd, für die Erlaubnis und weitgehende Unterstützung bei den Untersuchungen in den Beler Kalkalpen. Der Fürstlich Hohenlohe'schen Güterverwaltung in Javorina danke ich für die gastfreundliche Aufnahme während meines Aufenthaltes in den Beler Kalkalpen.

Die Bearbeitung des Materials begann ich in dem Geologischen Institute der Wiener Universität unter der Leitung Prof. V. Uhlig's. Der frühzeitige Tod dieses Schöpfers der modernen Tatrageologie, welcher allen Untersuchungen in der Tatra das lebhafteste Interesse entgegenbrachte, verhinderte die Fortsetzung der Arbeit unter seiner Führung, und ich brachte sie später unter der Leitung der Herren Prof. Dr. F. E. Suess in Wien und Prof. Dr. W. Szajnocha in Krakau zum Abschluß. Für die Unterstützung, welche mir während der ganzen Arbeit von beiden Herren zuteil wurde, fühle ich mich ebenfalls sehr verpflichtet.

Schließlich spreche ich meinen verbindlichen Dank aus: Ihrer Exzellenz der Gräfin Margarete Lanckorońska in Wien, den Herren Dr. K. Dłuski, Mitglied des Verwaltungskomitees des Museums Chalubiński in Zakopane, Prof. Dr. W. Kuleczyński, Kustos der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau, Prof. Dr. J. Morozewicz, Direktor des Mineralogischen Institutes der Jagellonischen Universität in Krakau, Prof. Dr. A. Rothpletz, Direktor der Paläontologischen Sammlung des Bayerischen Staates in München, Prof. Dr. F. X. Schaffer, Kustos der geologisch-paläontologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Hofrat Dr. E. Tietze, Direktor der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien, Prof. Dr. G. v. Arthaber, Prof. Dr. C. Diener, Dr. J. Dreger in Wien, Prof. Dr. F. Kossmat in Leipzig, Dr. Cz. und W. Kuźniar in Krakau, Dr. M. Limanowski in Warschau, Dr. A. Matosch in Wien, Prof. Dr. M. Raciborski in Krakau, Dr. F. Trauth, Kommerzienrat H. Zugmayer in Wien, für die mannigfaltige Unterstützung während der Arbeit, Ausleihung von Vergleichsmaterialien, Literatur, mikroskopischen Schliffen u. s. w.; Fräulein Ottilie Saxl, cand. geol. in Wien, danke ich für die gütige Mithilfe bei dem Vergleiche der Fossilien, der Untersuchung der Foraminiferen und der Korrektur der Arbeit, meiner Frau Marie für die Anfertigung der Tafeln.

*Der Verfasser.*

Krakau, im Juni 1916. Aus dem Geologischen Institut der Jagellonischen Universität in Krakau.

## Verzeichnis der benützten allgemeinen und paläontologischen Literatur über das Rhät.

(Mit Ausschluß der westkarpatischen Literatur).

(Die gesperrt gedruckten Worte bezeichnen die Schlagwörter, unter welchen das genannte Werk im Text zitiert wird. Außerdem werden im Text die Jahrgänge der betreffenden Publikation angegeben).

1828. V. Buch: Ueber die Kalke mit Gervillia und Avicula. Abhandlungen d. Berl. Akademie, S. 84.  
 1826—1833. Goldfuss: Petrefacta Germaniae. Düsseldorf.

1834. d'Alberti: Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalkes und Keuper. ... Stuttgart und Tübingen.
1839. Leymerie: Partie inférieure du système secondaire du Lyonnais. Mém. Soc. géol. de France, Paris, Sér. II, Tome 3.
1843. Portlock: Report on the geology of the county of Londonderry. Dublin.
1846. Dunker: Über die im Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. Palaeontographica, Stuttgart, Band I, S. 34.
1848. Explication de la carte géologique de France, T. II.
1851. Stur: Die liasischen Kalksteingebilde von Hirtenberg und Enzesfeld. Jahrbuch d. Geol. Reichsanstalt, Wien, Bd. II, Heft III, S. 19.
- Schafhäütl: Geognostische Untersuchung des südbayerischen Alpengebietes. München, Lit.-art. Anstalt.
  - Schafhäütl: Über einige neue Petrefacten des südbayerischen Vorgebirges. Leonh. u. Bronn's Jahrb., Stuttgart, S. 407.
  - Studer: Geologie der Schweiz. Zürich.
1852. Lipold: Geologische Stellung der Alpenkalksteine, welche die Dachsteinbivalve führen. Jahrb. Geol. R.-A., Bd. III, Heft 3, S. 90.
- Strombeck: Über den oberen Keuper bei Braunschweig. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., Berlin, Bd. IV, S. 54.
1853. Escher v. d. Linth: Darstellung der Gebirgsarten in Vorarlberg. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen naturf. Gesellschaft, Zürich, Bd. XIII, S. 89.
- Escher v. d. Linth: Geologische Bemerkungen über das nördl. Vorarlberg und angrenzende Gebiete. Zürich.
  - Hauer: Über die Gliederung der Trias, Lias u. Jura in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch Geol. R.-A., IV, S. 715.
  - Suess: Über die Brachiopoden der kössener Schichten. Sitzungsberichte der kais. Akademie d. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. X, S. 283.
  - Suess: Über die Brachiopoden der kössener Schichten. Denkschriften der kais. Akademie d. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. VII, Teil II, S. 29.
  - Schafhäütl: Beiträge zur näheren Kenntniss der bayerischen Vor-alpen, I. Neues Jahrb. f. Min., Stuttgart, S. 299.
  - Emmrich: Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und den angrenzenden östlichen Alpen. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. IV, S. 80 u. 326.
1854. Schafhäütl: Beiträge zur näheren Kenntniss der bayerischen Vor-alpen, II. Neues Jahrbuch f. M., S. 513.
1855. Emmrich: Notiz über den Alpenkalk der Lienzer Gegend. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. VI, S. 444.
- Curioni: Sulla successione normale dei diversi membri del terreno triasico nella Lombardia. Giorn. d. R. Ist. Lombardo, Milano, Nuov. Ser., S. 204.
1856. Suess: Bericht über eine Sammlung von Versteinerungen aus den bayerischen Alpen. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. VII, S. 379.
- Terquem: Paléontologie du système liasique inférieur du Luxembourg et de Hettange. Mém. Soc. géol. de France, Sér. II, Tome 5, S. 219.

1856. Suess: Über d. geologischen Horizont d. kössener Schichten. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., Bd. 8, S. 529.
- Oppel u. Suess: Über die muthmaßlichen Äquivalente der kössener Schichten in Schwaben. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 21, S. 535.
- 1856—1860. D'Archiac: Histoire de progrès de la géologie, Tom. 6, 7, 8, Paris.
- 1856—1858. Oppel: Die Juraformation Englands, Frankreichs und d. südwestl. Deutschlands. Stuttgart.
1857. Quenstedt: Der Jura. Tübingen. (Text und Atlas).
- Rolle: Über einige an der Grenze des Keuper und Lias in Schwaben auftretenden Versteinerungen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. 26, S. 13.
  - Stoppani: Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia. Milano, Turati.
  - Oppel: Weitere Nachweise der Kössener Schichten in Schwaben und in Luxemburg. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. 26, S. 7.
  - Merian: Über die St. Cassian-Formation in Vorarlberg und dem nördlichen Tirol. Verh. d. naturf. Ges. in Basel, Bd. I, S. 304.
  - Merian: Über verschiedene Petrefakten aus der Stockhornkette, den italienischen Alpen und der Umgegend von Lugano. Verh. d. naturf. Ges., Basel, Bd. I, S. 314.
  - Hébert: Les Mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris. Paris
1858. Stoppani: Notizen über die oberen Triasgebilde der lombardischen Alpen. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. IX, S. 137.
- Hauer: Erläuterungen zu einer geolog. Übersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. IX, S. 445.
  - Fraas: Der Bonebedsandstein am Bromberg. Württemberg. naturw. Jahresh., Stuttgart, Jahrg. 14, S. 332.
  - Hébert: Note sur la limite inférieure du lias et sur la composition du trias dans les départements du Gard et de l'Hérault. Bull. de la Soc. géol. de France, Paris, Tome 16, S. 905.
  - Curioni: Appendice alla memoria sulla successione normale dei diversi membri del terreno triasico nella Lombardia. Mem. d. R. Ist. Lombardo, Milano, VII, S. 1.
  - Mortillet: Géologie et Minéralogie de la Savoie. Annales de la Chambre royale d'agriculture et de commerce de Savoie, t. IV, Chambéry.
1859. Winkler: Die Schichten der *Avicula contorta* innerhalb und ausserhalb der Alpen. München.
- Richthofen: Die Kalkalpen des Vorarlbergs und Nordtirols. Jahrbuch d. Geol. R.-A., Bd. X, S. 72.
  - Favre: Mémoire sur les terrains liasiques et keupériens de la Savoie. Genève.
  - Deffner u. Fraas: Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Neues Jahrb. f. M., S. 1.
  - Stur: Über die kössener Schichten im nordwestlichen Ungarn. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. 38, S. 1001.

1859. Oppel: Über die Zone der *Avicula contorta*. Württemberg. naturw. Jahresh. Bd. XV, S. 315.
- Oppel: Die neueren Untersuchungen über die Zone der *Avicula contorta*, mit besonderer Berücksichtigung der Beobachtungen M. Martin's über das Auftreten dieser Zone im Département Côte-d'Or. Neues Jahrb. f. Min., S. 452.
1860. Credner: Die Grenzgebilde zwischen dem Keuper und Lias am Seeberg bei Gotha. Neues Jahrb. f. Min., S. 293.
- Wright: On the Zone of *Avicula contorta* and the Lower Lias of the south of England. Quarterly Journal of the Geol. Soc., London, Vol. XVI.
  - Schloenbach: Das Bonebed und seine Lage gegen den sogenannten oberen Keupersandstein im Hannoverschen. Neues Jahrb. f. Min., S. 513.
1861. Winkler: Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XIII, S. 457.
- Gümbel: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebietes. München.
  - Gümbel: Obere Abteilung des Keupers in den Alpen. Gotha. (Separatabdruck).
  - Hébert: Du terrain jurassique de la Provence et sa division en étages. Mém. de la Soc. géol. de France, Sér. II, Tome XIX.
  - Terquem et Piette: Le lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle... Bull. de la Soc. géol. de France, Sér. II, Tome XIX, S. 322.
  - Stoppani: Sulle condizioni generali degli strati ad *Avicula contorta*, sulla loro costituzione in Lombardia e sulla costituzione definitiva del piano infraliasico. Atti Soc. Ital. di sc. nat. Milano, Vol. III, S. 54.
  - Moore: On the Zone of the Lower Lias and the *Avicula contorta* Zone. (Rhaetic Beds and Fossils). Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. XVII, S. 483.
- 1861—62. Capellini: Studi stratigrafici e paleontologici sull'Infralias nelle montagni del Golfo della Spezia. Mem. dell'Accad. di Bologna, Ser. II, Tomo 1.
- 1860—65. Stoppani: Géologie et paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie. Paléontologie lombarde, 3-e série. Milano.
1862. Schloenbach: Beitrag zur genauen Niveaubestimmung des auf der Grenze zwischen Keuper und Lias im Hannoverschen und Braunschweig auftretenden Sandsteines. Neues Jahrb. f. Min., Bd. VIII, S. 146.
- Collenot: De la présence des *Asterias* dans la zone à *Avicula contorta* de la Côte-d'Or. Bull. de la Soc. géol. de France.
1863. Stoppani: Supplement à l'essai sur les conditions générales des couches à *Avicula contorta*. Milano.
- Schafhäütl: Südbayerns Lethaea geognostica. Leipzig.
  - Martin: De la zone à *Avicula contorta* et du Bone-bed de la Côte-d'Or. Mém. de l'Acad. de Dijon, Tome XI.
  - Martin: Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or. Mém. de la Soc. géol. de France, Sér. II, Tome 7, S. 1.
  - Levallois: La question du grès d'Hettange. Bull. de la Soc. géol. de France, T. 20, S. 224.

1863. Ooster: *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes Suisses.* Genève et Bâle.
- Theobald: *Beschreibung des nordöstlichen Graubünden.*
1864. Dittmar: *Die Contortazone.* München.
- Reuss: *Über einige Anthozoen der kössener Schichten und der alpinen Trias.* Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. L, S. 153.
- Gumbel: *Über das Knochenbett (Bonebed) und Pflanzen-Schichten in der rhätischen Stufe Frankens.* Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss., S. 215.
- Stur: *Einige Bemerkungen über die an der Grenze des Keupers gegen den Lias vorkommenden Ablagerungen.* Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. XIV, S. 396.
- Dumortier: *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I. Infralias.* Paris.
- Levallois: *Les couches de jonction du Trias et du Lias dans la Lorraine et dans la Souabe.* Mém. de la Soc. géol. de France, Sér. II, Tome 21, S. 374.
- Dawkins: *On the Rhaetic Beds and White Lias of Western and Central Somerset.* Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. XX, S. 396.
- Capellini: *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia.* Bologna.
- Waagen: *Der Jura in Franken, Schwaben und in der Schweiz.* München, S. 9—11.
- Winkler: *Beiträge zur Geologie der bayerischen Alpen.* Neues Jahrb. f. Min., S. 295.
- Alberti: *Überblick über die Trias.* Stuttgart.
- Renevier: *Note sur l'Infralias et l'étage Rhaetien des Alpes Vaudoises.* Bull. Soc. géol. de France, S. 333.
1865. Hertle: *Lilienfeld-Payerbach.* Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. XVI, S. 451. (Über rhaetische Formation, S. 527).
- Lipold: *Trias und rhätische Formation in der Umgebung von Kirchberg und Pielach.* Verh. d. Geol. R.-A., S. 55.
- Martin: *Zone à Avicula contorta ou Étage Rhaetien.* Paris.
- Hauer: *Choristoceras, eine neue Cephalopodensippe aus den Kössener Schichten.* Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. LII, S. 654.
- Deslongchamps: *Études sur les étages jurassiques inférieurs de la Normandie.* Mémoires de la Société linnéenne de Normandie, T. XIV.
- 1864—1865. Renevier: *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises. I. Infralias.* Bulletin de la Soc. Vaudoise des Sc. nat., Lausanne, Tome VIII, S. 39.
1866. Capellini: *Fossili infraliasici dei dintorni del Golfo della Spezia.* Memorie dell'Accad. di Bologna, Ser. II, Vol. 5.
- Lipold: *Geologische Spezial-Aufnahmen der Umgegend von Kirchberg.* Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 16, S. 149 (166).
- Tawney-Duncan: *On the Western Limit of the Rhaetic Beds in South Wales, and the position of the Sutton Stone.* Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXII, S. 69.

1866. Dumortier: Sur les couches à *Avicula contorta*. Bull. Soc. géol. de France, Vol. 23, S. 145.
- Dieulafait: Note sur la formation infra-liasique dans le midi de la Provence. Bull. Soc. géol. de France, Vol. 23, S. 309.
  - Locard: Deux bone-beds dans les monts d'Or lyonnais. Bull. Soc. géol. de France, pag. 80.
1867. Dumortier: Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II. Lias inférieur. Paris.
- Schloenbach: Gliederung der rhätischen Schichten bei Kössen. Verh. d. Geol. R.-A., S. 211.
  - Duncan: On the Madreporaria of the Infra-Lias of South-Wales. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXIII, S. 12.
  - Burton: On the Rhaetic Beds near Gainsborough. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXIII, S. 315.
  - Dieulafait: 3-e note sur la zone à *Avicula contorta* dans le sud-est de la France. Bull. Soc. géol. de France, Vol. 24, S. 601.
1868. Terquem-Piette: Lias inférieur de l'est de la France. Mém. de la Soc. géol. de France, Sér. II, Tome 8, S. 1.
- Pflücker y Rico: Das Rhät (die Rhätische Gruppe) in der Umgegend von Göttingen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 20, S. 397.
  - Sness-Mojsisovics: Studien über die Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. II. Gebirgsgruppe des Osterhornes. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 18, S. 167.
  - Griesbach: Der Jura von St. Veit b. Wien. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 18, S. 123.
  - Benecke: Über Trias und Jura in den Südalpen. Geognost.-pal. Beiträge I, S. 1.
1869. Fischer-Ooster: Die rhätische Stufe der Umgegend von Thun. Mitteilungen d. naturf. Gesellschaft Bern, S. 687.
- Dieulafait: Étude sur la zone à *Avicula contorta* et l'Infralias dans le Sud-Est de la France. Annales Sc. géol., Paris, I, S. 337.
  - Hébert: Recherches sur l'âge des grès à combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs, suivies de quelques aperçus sur les grès de Hör. Ann. Sc. géol., Paris.
  - Griesbach: Die Klippen im Wiener Sandsteine. Jahrbuch d. Geol. R.-A., Bd. 19, S. 217.
  - Pflücker y Rico: Briefliche Mitteilung, das Rhaet bei Deitersen betreffend. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 21, S. 239.
1870. Hébert: Note sur les grès infraliasiques de Scanie (Suède). Bull. d. l. Soc. géol. de France, 2-e Sér, Tome XXVII, S. 366.
1871. Stur: Geologie von Steiermark. Graz.
- Brauns: Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig.
  - Toulà: Beiträge zur Kenntniss des Randgebirges der Wienerbucht. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 21, S. 437.
  - Ramsay: On the physical relations of the New-Red marl, Rhaetic Beds, and Lower Lias. Quart. Journ. Geol. Soc., S. 189.
  - Quenstedt: Petrefactenkunde Deutschlands. Brachiopoden (Text u. Atlas). Leipzig.

- 1873—1874. Böckh: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony. Mitteil. aus dem Jahrbuche d. k. Ung. geolog. Anstalt, Budapest, Bd. III—IV.
1874. Martin u. Wright: Petrefacten aus der rhätischen Stufe bei Hildesheim, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XXVI, S. 816.
- Roemer: Über ein neues Vorkommen des Rhät bei Hildesheim. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XXVI, S. 349.
1875. Zugmayer: Über bonebedartiges Vorkommen im Dachsteinkalke d. Piestingtales. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 25, S. 79.
- Suess: Das Dachsteingebirge vom Hallstätter Salzberg bis Schladming im Ennstale. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. LXXV, S. 300.
- Hollande: Terrains sédimentaires de la Corse. Bull. Soc. géol. de France, Sér. 3, Tome 4, S. 431.
1876. Henry: Étude stratigraphique et paléontologique de l'Infralias de la Franche-Comté. Thèses de la Fac. Sc. Besançon, 1 vol., Besançon.
- Pellat: Zone à *Avicula contorta*, Infralias et Lias inférieur de Marencay. Bull. de la Soc. géol. de la France, 3-e Sér., Vol. 4, S. 705.
- Dale N.: Studies of the Rhaetic Strata of the Val di Ledro in the S. Tirol.
- Tate-Blake: The Yorkshire Lias. London.
1877. Curioni: Geologia applicata delle provincie lombarde. Milano.
- Benecke: Über die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. z. geol. Spezialkarte Els.-Loth., Strassburg i. E., Bd. II.
- Fuchs: Über die Natur der sarmatischen Stufe und deren Analogie in der Jetztzeit und in früheren geologischen Epochen. Sitzb. d. Wiener Akad., Bd. 75, S. 321.
1878. Lepsius: Westliches Südtirol. Berlin.
- Lundgren: Studier öfver faunan i den stenkolsförande formationen i n. v. Skåne. Kongl. fysiogr. sällskapets minneskrift. Lund.
- Hauer: Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie. Zweite Auflage. Wien.
1879. Stutz: Die Contortazone der Urschweiz. Neues Jahrb. f. Min., S. 363.
- Uhlig: Über die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Bd. LXXX.
- Mojsisovics: Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien.
- Stürzenbaum: Kössener Schichten bei Dernö im Tornaer Comitete. Földtani Közlöny, Budapest, S. 287.
- Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. Abhandl. der Geolog. Reichsanstalt, Wien, Bd. VII, Heft 5.
- Canavari: Brachiopodi retici della Calabria Citeriore. Atti Soc. tosc. sc. nat., Pisa, Vol. IV, S. 113.
1880. Zugmayer: Ueber rhät. Brachiopoden. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 30, S. 149.
1881. Bittner: Geologische Aufnahme in Judicarien, I. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 31, S. 329.
- Lundgren: Undersökningar öfver Molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar. Lunds Universitets Arskrift, XVII, S. 56.

1882. De Stefani: Vorläufige Mitteilung über die rhätischen Fossilien der apuanischen Alpen. Verh. d. Geol. R.-A., S. 96.
- Zugmayer: Untersuchungen über rhaetische Brachiopoden. Beiträge z. Pal. u. Geol. Öst.-U., Wien, Bd. I, S. 1.
  - Zugmayer: Die Verbindung der Spiralkegel von Spirigera oxycolpos. Beiträge zur Pal. u. Geol. Öst.-U., Bd. I, S. 353.
  - Wilson: The Rhaetics of Nottinghamshire. Quart. Journ. of the Geol. Soc., XXXVII, S. 451.
  - Merian: Über das sogenannte Bonebed. Verh. d. naturf. Ges. in Basel, S. 581.
  - Bittner: Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich. Wien (Rhät, S. 146—200).
1883. Bittner: Geologische Aufnahmen in Judicarien, II. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 31, S. 559.
1884. Parona: Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno... nelle Prealpi Bergamasche. Atti Soc. ital. di science nat., Milano, Vol. XXVII.
- Zimmermann: Stratigraphische und paläontologische Studie über das deutsche und alpine Rhät. Gera.
1885. Haas: Étude monographique et critique des Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes Vaudoises. I-e part. Mém. Soc. paléont. Suisse, Basel u. Genf, Vol. XI.
- Seguenza: Intorno al sistema giurassico nel territorio di Taormina. Naturalista Siciliano, Palermo, anno IV, No 10, S. 252.
1886. Benecke: Über eine Ophiure aus dem englischen Rhät. Neues Jahrb. f. Min. II, S. 195.
- Winkler: Neue Nachweise über den unteren Lias in den bayerischen Alpen. Neues Jahrb. f. Min., II, S. 1.
  - Toulou: Geologische Notizen aus dem Triestingtale. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 36, S. 699.
  - Seguenza: Il Retico di Taormina. Naturalista Siciliano, Palermo, S. 4.
  - Seguenza: Del Retico al capo di Taormina. Boll. de la Soc. geol. ital., Roma, Vol. V.
  - Rothpletz: Vilsener Alpen. Palaeontographica, Bd. XXXIII.
1887. Di Stefano: Sul lias inferiore di Taormina e de suoi dintorni. Giornale di scienze naturali ed economiche, Palermo, Vol. XVIII, S. 46.
- Di Stefano: L'età delle rocce credute triasiche del territorio di Taormina. Giornale di sc. natur. ed econom., Palermo, Vol. XVIII, S. 389.
  - Clark: Über die geognostischen Verhältnisse nordwestlich vom Achensee. Dissert.
1888. Suess: Antlitz der Erde. Bd. II. Wien.
- Rothpletz: Das Karwendelgebirge. Zeitschr. d. D.-Öst. Alpen-Vereines, S. 401.
1889. Geyer: Beiträge zur Geologie d. Mürzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 39, S. 497. (Über Rhät S. 513).

1889. Woodward: Notes on the Rhaetic Beds and Lias of Glamorganshire. Proc. Geol. Assoc., London, Vol. X, S. 529.
- Mariani: Contributo alla conoscenza d. fauna retica lombarda. Rend. R. Ist. Lombardo, Vol. 30.
1890. Stutz: Das Keuperbecken am Vierwaldstätter See. Neues Jahrb. f. Min., II, S. 99.
- Frech: Die Korallenfauna der Trias, monographisch bearbeitet, I. Die Korallenfauna der juvavischen Triasprovinz (Zlambachschichten, Hallstätter Kalke, Rhät). Palaeontographica, Bd. 37, S. 1.
- Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. d. Geol. R.-A., Bd. XIV, S. 1.  
(Hier besonders: Anhang: Brachiopoden von Dernö in Ungarn, S. 276).
1891. Simonelli: Fossili retici della montagna di Cetona. Mem. R. Accad. Sc. Bologna, Ser. 5, Tom. 2.
1892. Corti: Osservazioni stratigraphiche e paleontologiche sulla regione compresa fra i due rami del lago di Como. Bull. Soc. geol. Italiana, XI, S. 111.
- Böhm: Über das Rhät (?) am Antelao. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, Bd. 44, S. 826.
1893. Andreae: I. Das Vorkommen von Ophiuren in der Trias der Umgebung von Heidelberg.
- — II. Die Brachiopoden des Rhät von Malsch. Mitteil. der Badischen Geol. Landesanstalt, Heidelberg, Bd. 3, S. 178.
- v. Ammon: Die Gastropodenfauna des Hochfellenkalkes . . . Anhang: Gastropoden aus dem rhaetischen Sandsteine von Nürtingen in Württemberg. Geognostische Jahreshefte, Bd. 5, Cassel.
- Mojsisovics: Das Gebirge um Hallstatt. I. Abt., II. Bd. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandlungen der k. k. Geolog. Reichsanstalt, Bd. VI, 2. Hälfte. Wien. S. 543—564 (über rhätische Ammoniten).
- De Stefani: Terreni mesozoici della Corsica. Atti della reale Accademia dei Lincei, Roma, Rendiconti, Ser. V, Vol. 2, S. 97.
1894. Steinmann: Über Thecospira im rhätischen Sandstein von Nürtingen. Neues Jahrb. f. Min., I, S. 276.
- Jones: On the Rhaetic and some Liasic Ostracoda of Britain. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 50, S. 156.
- Frech: Die Karnischen Alpen. Halle, S. 419.
1895. Pompecki: Ammoniten des Rhät. Neues Jahrb. f. Min., II, S. 1.
- Chapman: On some Foraminifera of Rhaetic age from Wedmore in Somerset. Ann. Mag. Nat. Hist., London, Ser. 6, T. 16.
- Mojsisovics. Waagen, Diener: Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. Sitzber. d. Wiener Akad., math.-nat. Kl., Bd. 104, S. 1298.
- Bittner: Lamellibranchiaten der alpinen Trias. Abhandl. d. Geol. Reichsanstalt, Bd. XVIII.
1896. Bittner: Geologisches aus dem Pielachtale nebst Bemerkungen über die Gliederung der alpinen Trias. Verh. d. Geol. R.-A., S. 385.

1896. Böse: Zur Kenntniss der Schichtenfolge im Engadin. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 48, S. 557.
1897. Lapparent: Note sur l'histoire géologique des Vosges. Bull. Soc. géol. d. France, Sér. III, T. 25, S. 6.
- Geyer: Zur Stratigraphie der Gailtaler Alpen in Kärnten. Verh. d. Geol. R.-A., S. 114 (Rhaetische Form. S. 124).
  - Philippi: Revision der unterliasischen Lamellibranchiatenfauna vom Kanonenberge bei Halberstadt. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 49, S. 433.
  - Philippi: Geologie der Umgegend von Lecco und des Resegone-Massivs in der Lombardei. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 49, S. 318.
  - Becker: Lecco und die Grigna. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 49, S. 690.
  - Philippi: Erwiderung auf Herrn H. Becker's briefliche Mitteilung: Lecco und die Grigna. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 49, S. 909.
  - Bittner: Rhynchonellina Geyeri, ein neuer Brachiopode aus den Gailthaler Alpen. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 47, S. 387.
1898. Böse: Beiträge zur Kenntniss der alpinen Trias. I. Die Berchtesgadener Trias. II. Die Faziesbezirke d. Trias in d. Nordalpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 50, S. 468. 695.
- Vacék: Über die geologischen Verhältnisse des südl. Teiles der Brenntagruppe. Verh. d. Geol. R.-A., Bd. 48, S. 207.
  - Ampferer u. Hammer: Geologische Beschreibung des südl. Teiles des Karwendelgebirges. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 48, S. 290.
  - Philippi: Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. I. Teil. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 50, Berlin, S. 597.
  - Calderon: Existencia del Infraliásico en España. Anal. Soc. Esp. Hist. nat. Madrid, XXVII, S. 177.
1899. Fraas: Die Bildung der germanischen Trias. Württemb. naturw. Jahresh.
1900. Benecke: Myophoria inflata Emmr. im schwäbischen Rhaet. Neues Jahrb. f. Min., I, S. 218.
- Engel: Zwei wiedergeöffnete Fundplätze der schwäbischen Trias-Lias-Formation. Württemb. naturw. Jahresh., Bd. 56, S. 238.
  - Philippi: Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Teil. Stammesgeschichte der Pectiniden. III. Teil. Lima und ihre Untergattungen. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesell., Bd. 52, Berlin.
1901. Waagen: Der Formenkreis des Oxytoma inaequivalve Sowerby. Jahrb. d. Geol. R.-A., Bd. 51, S. 1.
- Preiswerk: Note sur le Rhétien et le Lias du Col de Coux (Val d'Illier). Bull. de la Soc. géol. de France, 4-e sér., Tom. 1, S. 721.
1902. Lörcher: Beiträge zur Kenntnis des Rhäts in Schwaben. Württemberg naturw. Jahresh., Bd. 58, S. 147.
- Wähner: Sonnwendgebirge I. Wien.
  - Strübin: Neue Untersuchungen über Keuper und Lias bei Niederschön-

- tal (Basler Tafeljura). Verhandlungen d. naturforsch. Gesellschaft Basel, Bd. XIII, S. 586.
1903. Tomes: Description of a Species of *Heterastraea* from the Lower Rhaetic of Gloucestershire. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 59, S. 403.
- Richardson: The Rhaetic and Lower Lias of Sedbury Cliff, near Chepstow (Monmouthshire). Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 59, S. 390.
  - v. Bistram: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias in der Val Solda. Separatdruck aus: Berichte d. naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg, Bd. XIII.
- 1903—1908. Philipp: Die kontinentale Trias. *Lethaea geognostica*, II. Teil, 1. Band, S. 6. Stuttgart.
- v. Arthaber: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. *Lethaea geognostica*, II. Teil, 1. Band, Stuttgart, S. 223.
1904. Fuchs: Einige Bemerkungen über die Abgrenzung der rhätischen Schichten von den tieferen Triasbildungen. Verh. d. Geol. R.-A., S. 293.
- Short: A Description of some Rhaetic Sections in the Bristol District, with Considerations on the Mode of Deposition of the Rhaetic Series. Quart. Journ. Geol. Soc., LX, S. 170. (Darin eine genaue Zusammenstellung der englischen Literatur über das Rhät).
  - Reynolds-Vaughan: The Rhaetic Beds of South-Wales. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LX, S. 194.
  - Richardson: The Evidence for a Non-Sequence between the Keuper and Rhaetic Series in North-west Gloucestershire. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LX, S. 349.
1905. Richardson: The Rhaetic Rocks of Monmouthshire. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXI, S. 374.
- Richardson: The Rhaetic and Contiguous Deposits of Glamorganshire. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXI, S. 385.
  - Richardson: On the Occurrence of Rhaetic Rocks at Berrow Hill, near Tewkesbury. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXI, S. 425.
  - Tornquist: Beiträge zur Geologie der westlichen Mittelmeerländer. III. Die Entwicklung der Trias auf Corsica. Neues Jahrb. f. Min., Beilageband XX, S. 466.
1906. Vinassa de Regny: Fossili retici di Caprona (M. Pisano). Bull. Soc. geol. ital. XXV, S. 825.
- Mariani: Caratteri triassici della Fauna retica lombarda. Rend. R. Ist. lombardo di Sc. e Lett., Vol. 38, S. 854.
1907. Tschernyschew: Découverte du Trias supérieur dans le Caucase du Nord. Bull. Acad. d. Sciences St. Pétersbourg, 1, S. 277.
- Böckh: Beiträge zur Geologie des Kalkplateaus von Szilicze. Jahresber. d. Ung. Geol. R.-A., S. 45.
1908. Healey: The Fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper Burma. *Palaeontologia Indica*, N. S., II, No 4.
- Gerber: Über das Vorkommen von Rhät in den Zwischenbildungen des Lauterbrunnentales. Mitteil. d. naturforsch. Ges. Bern, S. 68.
  - Merciai: Fossili dei calcari grigio-scuri di Monte Malbe presso Perugia. Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat. (Memorie), S. 218.

1908. Buxtorf, Künzli, Rollier: Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Bern, Neue Folge, XXI.
- Trauth: Über den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. Mitteil. d. geol. Ges. Wien, Bd. I.
1909. Trauth: Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beiträge zur Geol. und Pal. Öst.-Ung., Bd. XXII, S. 1.
- Schmidt: Einige Rhätafaunen aus den exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. Mitteil. d. geolog. Ges. Wien, Bd. II, S. 203.
  - Richardson: The Rhaetic Section at Wigston, Leicestershire. Geolog. Magazine, London, Vol. VI, S. 366.
  - Gerber: Ein neuer Rhätaufschluß am Latügwaldhügel bei Spiez. Mitteil. nat. Ges. Bern, S. 123.
1910. Kronecker: Zur Grenzbestimmung zwischen Trias und Lias in den Südalpen. Zentralblatt f. Min., S. 465, 510 u. 548.
- Erni: Das Rhaet im schweizerischen Jura. Eclogae Geol. Helvetiae, Lausanne, Bd. XI, S. 5.
  - Principi: Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia (Umbria). Riv. ital. di paleontol., XVI, Catania, S. 13.
  - Gortani: Retico, Lias e Giura nelle Prealpi dell' Arzino. Boll. del R. Com. geol. d'Italia, XLI, Roma, S. 157.
  - Franchi: Il Retico quale Zona di transizione fra la Dolomia principale ed il Lias a „Fazies piemontese“... Boll. del R. Com. geol. d'Italia, XLI, Roma, S. 306.
1911. Richardson: The Rhaetic and Contiguous Deposits of West, Mid, and part of East Somerset. Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. 67, S. 1.
- Mestwerdt: Über Faziesverhältnisse im Rhät und untersten Lias in Nordwestdeutschland. Jahrbuch d. k. preuß. Landesanstalt, Berlin, Bd. XXXI, S. 420.
1912. Richardson: The Rhaetic Rocks of Warwickshire. Geological Magaz., Vol. IX, S. 24.
- Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, Bd. I, Teil I, Palaeontologischer Anhang. Budapest. (Abhandlungen von Böckh, Frech, Hoernes u. a.).
  - Wittenburg: Nouvelles données sur le trias du Caucase. Bull. de l'Académie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, VI-e Sér., VI-e Tome, S. 433.
1913. Wurm: Beiträge zur Kenntnis der Iberisch-Balearischen Triasprovinz. Verhandlungen d. nat.-hist. Ver. Heidelberg, XII, S. 548.
1914. Gothan: Die unter-liasische (rhätische) Flora der Umgegend von Nürnberg. Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg, XIX, Band IV, S. 91. (Dasselbst eine genaue Zusammenstellung der Literatur über die Rhät-Flora).
1915. v. Arthaber: Die Entwicklung der Trias in Anatolien. Mitteil. d. Geol. Ges. Wien, Bd. 8, Heft 1—2, S. 47.
- Diener: Die marinen Reiche der Triasperiode. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Klasse, Bd. 92, S. 405.

1916. v. Lóczy: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, I. Bd., I. Teil, I. Sektion, Budapest, S. 212—223.

### Verzeichnis der auf das westkarpatische Rhät sich beziehenden Literatur.

1844. L. Zejszner: Liaskalk in der Tatra. Neues Jahrbuch für Mineralogie, S. 184.
1845. Zejszner: Paleontologia polska. Warszawa.
1846. Zejszner: Nowe lub niedokładnie opisane gatunki skamieniałości Tatrów. Warszawa.
1852. Zejszner: Monograficzny opis wapienia liasowego w Tatrach i przyległych pasmach karpackich. Roczn. Tow. nauk. krak., Kraków, Tom 21, S. 157—343.
1856. Zejszner: Geognostische Beschreibung des Liaskalkes in der Tatra und in den angrenzenden Gebirgen. Sitzber. Akad. in Wien, Bd. 19, S. 135—185.
1859. Hauer-Richthofen: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme in Nordost-Ungarn. Jahrb. R.-A., Bd. 10, S. 409—411.
- Hauer: Lias im nordöstlichen Ungarn. Verh. R.-A., S. 23.
  - Stur: Über die Kössener Schichten im nordwestl. Ungarn. Sitzber. Akad. in Wien, math.-nat. Kl., Bd., 38, S. 1006—1024.
  - Stur: Geol. Durchschnitte im Waaggebiete. Verh. R.-A., S. 46—47.
1860. Stur: Über den Jura in Nordwest-Ungarn. Verh. R.-A., Bd. 11, S. 38.
- Stur: Bericht über die Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrb. R.-A., Bd. 11, S. 38—39.
1864. Stache: Geolog. Aufnahme des Inovecgebirges. Verh. R.-A., S. 70.
- Paul: Geol. Verhältnisse zwischen Sillein, Facko und Waag-Bistritz. Verh. R.-A., S. 227.
1865. Hauer: Geolog. Verhältnisse der Umgebung von Neutra. Verh. R.-A., S. 38.
- Foetterle: Vorkommen der älteren secundären Gebilde im Trentschiner Komitate... Verh. R.-A., S. 17.
  - Rucker: Lias- und Juragebilde in der Umgebung von Pruska in Ungarn. Verh. R.-A., S. 15.
  - Stache: Bericht über die geol. Aufnahmen im Gebiete des oberen Neutraflusses... Jahrb. R.-A., Bd. 15, S. 307.
1866. Andrian: Bericht über die im Sommer 1864 ausgeführten Detailaufnahmen des Turotzer und der angrenzenden Teile des Trentschiner Komitates, Jahrb. R.-A., Bd. 16, S. 193.
1867. Mojsisovics: Lehota und Borove in der Arva. Verh. R.-A., S. 240.
- Mojsisovics: Karte des westlichen Teiles der Hohen Tatra mit dem Chocegebirge. Verh. R.-A., S. 355.
  - Stache: Das Gebiet der schwarzen und weissen Waag. Verh. R.-A. S. 243.

1867. Stache: Aufnahme im Gebiete der Hohen Tatra. Verh. R.-A., S. 291.  
 — Wolf: Geol. Verhältnisse des Liptauer und Thuroczer Komitates zwischen Sučan und Hradek. Verh. R.-A., S. 88.
1868. Paul: Das Gebirge von Barko. Verh. R.-A., S. 324.  
 — Stache: Kössener Schichten im Gebiete der Hohen Tatra. Verh. R.-A., S. 99.  
 — Stache: Sedimentärschichten am Nordabhange der Tatra. Verh. R.-A., S. 322.  
 — Stur: Bericht über die geol. Aufnahme im oberen Waag- und Grantale. Jahrb. R.-A., Bd. 18, S. 368—70, 376—78, 397—404.  
 — Stur: Vorlage der geol. Karte des oberen Gran- und des oberen Waagtales. Verh. R.-A., S. 147.
1869. Hauer: Geologische Übersichtskarte der österr.-ungar. Monarchie, Blatt III, Westkarpaten. Jahrb. R.-A., Bd. 19, S. 521—22, 543—45.  
 — Paul: Die geol. Verhältnisse des nördlichen Saroser und Zempliner Comitates. Jahrb. R.-A., Bd. 19, S. 267.
1870. Paul: Das Gebirge von Homonna. Jahrb. R.-A., Bd. 20, S. 229—33, 237—38.
1878. Hauer: Die Geologie und ihre Anwendung auf die Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie. II. Auflage, Wien, S. 418—20.
1879. Alth: Sprawozdanie z badań geologicznych w Tatrach galicyjskich. Sprawozdania Komisji fizyograficznej, Kraków, Tom 13, S. 257, 260.
1884. Schafarzik: Geologische Aufnahme des Pilis-Gebirges und der beiden „Wachtberge“ bei Gran. Földtani Közlöny, Budapest, Bd. XIV, S. 409 (über das Rhät S. 412).
1890. Raciborski: Über eine fossile Flora in der Tatra. Verh. R.-A., S. 263—65.  
 — Raciborski: Flora retyeka w Tatrach. Rozprawy Wydziału mat.-przyr. Akademii Um. w Krakowie, tom 21.
1891. Uhlig: Ergebnisse der geolog. Aufnahmen in den Karpathen, III. Das Inselgebirge von Rauschenbach. Jahrb. R.-A., Bd. 41, S. 424, 428.
1897. Uhlig: Die Geologie des Tatragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil. Denkschr. d. Akad. in Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. 64 (Separatabdruck), S. 13—17, 28, 41, 45 u. a.
1902. Uhlig: Geologie des Fatrakov-Gebirges. Denkschr. d. Akad. Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. 72, S. 525—26.
1903. Uhlig: Bau und Bild der Karpaten. Wien, S. 673 u. a.  
 — Limanowski: Perm i tryas lądowy w Tatrach. Pamiętnik Towarzystwa Tatrzńskiego, Kraków, S. 30—33, 37—38.  
 — Uhlig: Pieninische Klippenzone und Tatragebirge. Exkursionsführer für den IX. Geologen-Kongress in Wien, S. 8, 73—76.  
 — Limanowski: Compte rendu des nouvelles recherches géol. dans les monts Tatra. Circulaire à l'usage des membres du IX. congrès géol. international... Towarzystwo Tatrzńskie, Kraków, S. 7—8.
1904. Limanowski: Odkrycie płatu dolnotatrzńskiego w pasmie Czerwo-

- ných Wierchów na Gładkiem. Rozprawy Wydz. mat.-przyr. Akademii Um. Kraków, Ser. B, T. 44, S. 4—5.
- (Vorstehende Arbeit französisch: *Déconverte d'un lambeau de recouvrement subtratique...* in Bulletin Intern. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie, Classe d. Sc. math.-nat., S. 198).
1904. Beck-Vetters: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. Beiträge zur Paläontol. und Geolog. Österr.-Ung., Wien, Bd. 16 (Separatabdruck), S. 72—74.
1910. Vetters: Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala Magura in Oberungarn. Denkschr. d. Akad., math.-nat. Kl., Wien, Bd. 85, S. 12.
- Merhart: Neue Funde aus der Trias der Bukowina, Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. 3, S. 523.
1911. Goetel: Tymczasowa wzmianka o recie tatrzańskim. (Vorläufige Mitteilung über die rhaetische Stufe der Tatra). Kosmos, Lwów, t. 35, S. 245—250.
1913. Cz. Kuźniar: Skały osadowe tatrzańskie. Studium petrograficzne. (Sedimentärschichten des Tatragebirges. (Ein petrographisches Studium). Rozprawy Wydz. mat.-przyr. Akad. Um., Ser. A, Kraków, tom 53, S. 30—32 (158—160).
1915. v. Lóczy jun.: Die geologischen Verhältnisse der Gegenden zwischen Vágújhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestkarpathen. Jahresbericht der. ung. Geol. Reichsanstalt für 1914, Budapest, S. 195 (39).
- Kulesár: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt. Jahresbericht der ung. Geol. Reichsanstalt für 1914. Budapest, S. 134 (11)—136 (13).
- Vigh: Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén. Jahresbericht der ung. Geol. Reichsanstalt für 1914, Budapest, S. 86 (16)—88 (18).
- Schréter: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Németsprona. Jahresbericht der ung. Geol. Reichsanstalt für 1914. Budapest, S. 112 (6).
- Toborffy: Vorläufiger Bericht über das Resultat der Neuaufnahme in der Umgebung von Béalapataka. Jahresbericht der ungar. Geol. Reichsanstalt für 1914, Budapest, S. 154 (6).
1916. Goetel: Zur Liasstratigraphie und Lösung der Choedolomitfrage in der Tatra. Bulletin Intern. de l'Academie des Sciences de Cracovie, Class. d. Sc. math.-nat., Sér. A.



## Einleitung.

Die vorliegende Beschreibung des tatratischen Rhäts schließt sich einer Reihe von Mitteilungen an, welche, nach der grundlegenden Monographie Prof. Uhlig's, die Erforschung der Tatrastratigraphie wesentlich förderten. Es sind nämlich die Untersuchungen M. Limanowski's über die von ihm entdeckten Werfener Schiefer der subtatratischen Zone<sup>1)</sup>, Wiktor Kuźniar's über das Eozän<sup>2)</sup> und über die neuen Funde in dem Toarcien der Fleckenmergel<sup>3)</sup>, B. Wigilew's über das subtatratische Neokom<sup>4)</sup> und schließlich des Autors dieses Beitrages über den subtatratischen Lias<sup>5)</sup>.

Unsere Kenntnis des Rhäts der Westkarpaten ist ziemlich dürftig. Was wir in der westkarpatischen Literatur (vgl. die Zusammenstellung dieser Literatur) darüber finden, sind meistens kurze Mitteilungen über die rhätischen Gesteine und das Vorkommen von typischen Fossilien, wie *Terebratula gregaria*, *Plicatula industriata* u. s. w., auf deren Grund der Begriff der „karpatischen“ Rhätfazies später aufgestellt wurde. Nur einige der älteren Autoren (Stur<sup>6)</sup>, Stache<sup>7)</sup>, Paul<sup>8)</sup>) lassen sich auf ausführlichere Beschreibungen dieser Vorkommnisse mit Profilingaben und Versteinerungsbeschreibungen ein.

Bei den neueren Autoren (Uhlig<sup>9)</sup>, Vetter's<sup>10)</sup>) finden sich nur allgemeine Charakteristiken des Rhäts in den einzelnen Kern-

<sup>1)</sup> Comptes rendus 1903; Perm i tryas 1903.

<sup>2)</sup> W. Kuźniar: Eocen tatrzański. Sprawozdania Komisji fizyograficznej Akademii Um. Krakau. 1907. Bd. 42, und von demselben Autor: Eocen Tatr i Podhala I. Sprawozdania Komisji fizyograficznej Akademii Um. Krakau. 1909. Bd. 44.

<sup>3)</sup> W. Kuźniar: Warstwy graniczne liasu-jury (Toarcien) na półn.-zachód od Kopki Soltysiej. Sprawozd. Kom. fizyograf. Akademii Um. Krakau. 1908. Bd. 43.

<sup>4)</sup> B. Wigilew: Neokom regłowy w Tatrach. Notatka tymczasowa. Sprawozd. Kom. fizyogr. Akad. Um. Krakau. 1914, Bd. 48, S. 42.

<sup>5)</sup> W. Goetel: Liasstratigraphie, 1916.

<sup>6)</sup> Kössener Schichten in Ungarn 1859; Waag und Neutra 1860; Waag- und Grantal 1868.

<sup>7)</sup> Kössener Schichten der Tatra 1868.

<sup>8)</sup> Homonna 1870.

<sup>9)</sup> Fatrakrivan 1902.

<sup>10)</sup> Kleine Karpaten 1904; Zjargebirge 1910.

gebirgen, und die Fossilienlisten werden meistens nach den älteren Funden Stur's zusammengestellt. Auf alle diese älteren und neueren Arbeiten werde ich bei der Besprechung des Verhältnisses des tatratischen Rhäts zu dem der anderen westkarpatischen Kerngebirge noch einmal zurückkommen.

In der Tatra (wie in den Westkarpaten) verdanken wir die ersten Beschreibungen der rhätischen Stufe der unermüdliehen Arbeit Ludwik Zejszner's, welcher sich vor allem mit der Erforschung der polnischen Länder befaßte. Dieser erste Karpatengeologe in großem Stil durchwanderte in unzähligen Streifzügen die Westkarpaten in ihrer ganzen Ausdehnung und fand überall die rhätischen Kalke mit den typischen Versteinerungen, als einen der bezeichnendsten Schichtkomplexe. Er zitierte im Jahre 1852<sup>1)</sup> die rhätischen (von ihm wie von der Mehrzahl der damaligen Geologen für Lias ohne nähere Bezeichnung gehaltenen) Gesteine aus der Tatra, der Niederen Tatra, dem Branisko-, Klein Krivan- und dem Choegebirge. In der Tatra selbst sind ihm diese Schichten aus Polana Rusinowa, der Gegend von Kuźnice und Dolina Lejowa<sup>2)</sup> bekannt, und man ist trotz der vielfach vorkommenden Verwechslungen des Rhäts mit anderen ähnlichen Bildungen (wie die Fleckenkalke u. s. w.), die damals leicht verständlich waren<sup>3)</sup>, in der richtigen Beurteilung seiner Beschreibungen selten im Zweifel. Von seltener Beobachtungsgabe Zejszner's zeugt besonders die treffliche Charakteristik der tatratischen Rhätserie in dem schon zitierten, alten Werke: *Monograficzny opis* (S. 196). Dieser Geologe sammelte auch in der Tatra schon in den vierziger Jahren die bezeichnendsten rhätischen Fossilien, wie *Ostrea Haidingeriana* (bei ihm *Ostrea Marshi*), *Terebratula gregaria* (bei ihm *Terebratula biplacata*) u. s. w.

Weitere Einzelheiten über die Rhätvorkommnisse im Gebiete des Tatragebirges finden sich bei Stache<sup>4)</sup>, welcher das Alter der dunkelblauen Kalke schon richtig beurteilte und ihr Vorkommen

<sup>1)</sup> *Monograficzny opis* 1852, S. 196, 201, 235, 247, 336.

<sup>2)</sup> Vgl. *Monograficzny opis*, pag. cit. und Liaskalk 1856, S. 137.

<sup>3)</sup> Daß noch heute derartige Verwechslungen vorkommen können, dafür liefert uns das beste Beispiel der Fall, daß die Liasfleckenkalke der Dolina ku Dziurze in der Gegend von Zakopane bis zu der letzten Zeit für Rhät gehalten wurden. (Vgl. W. Goetel: *Liasstratigraphie*, 1916, S. 12).

<sup>4)</sup> Aufnahme der Tatra 1867, S. 292, und Sedimentärschichten 1867, S. 322.

auch in der Ost- und Südtatra feststellte; ihm kommt auch das Verdienst zu, die schöne Kössener Fauna von Hybbe entdeckt zu haben<sup>1)</sup>. Die interessanten Verhältnisse der Mała Świnica und des Mały Kopieniec, wo sich die besten Rhätprofile finden, wurden zum ersten Male von dem Krakauer Professor Alth<sup>2)</sup> beobachtet, welcher auch schon damals (1878) die Notwendigkeit einer näheren Bearbeitung der von Bieniasz gesammelten Rhätversteinerungen betonte<sup>3)</sup>.

In neueren Zeiten wurde das tatratische Rhät von mehreren Seiten gelegentlich behandelt. So beschrieb Raciborski<sup>4)</sup> ausführlich die rhätische Landflora der hochtatratischen Zone, Uhlig gab hingegen in seiner Tatramonographie<sup>5)</sup> eine ziemlich genaue Schilderung der subtatratischen Vorkommnisse mit einigen Profilen u. s. w. Er unterschied hier die wichtigsten Rhätgesteine (Kalke, Schiefer und Sandsteine) und faßte sie (samt den Versteinerungen) als Gebilde zweier Rhätfazies (karpatische und Lithodendronkalkfazies) auf. Er hob auch mehrmals die wichtige Rolle hervor, welche das Rhät in den verwickelten stratigraphischen Verhältnissen der Westkarpaten, infolge seiner äußerst charakteristischen und beständigen Beschaffenheit und des Reichtums an Fossilien spielt und nannte sehr richtig die rhätische Stufe den „Leitstern des Feldgeologen in den Karpaten“, welcher „die leichte und sichere Trennung der triadischen von den jurassischen Ablagerungen“ ermöglicht<sup>6)</sup>. Da ich auf die kurzen, aber inhaltsreichen Angaben Uhlig's mehrmals später zurückkommen muß, unterlasse ich die Besprechung seiner weiteren Ausführungen.

Unter den vielen Einzelbeschreibungen, welche die Erforschung der Tatrastratigraphie in den letzten Jahren hervorgebracht hat, befanden sich auch solche, auf die Rhätserie bezügliche, von M. Limanowski und Cz. Kuźniar. Der erstgenannte beschrieb

1) Kössener Schichten in der Tatra 1867, S. 100.

2) Sprawozdanie z badań 1878, S. 257 und 260.

3) Ebenda, S. 262.

4) Flora retycka 1860 und Fossile Flora 1890.

5) Tatragebirge 1897, S. 13—16; Bau u. Bild d. Karpaten 1903, S. 673.

6) Auch andere neuere Autoren (wie Vettters: Zjargebirge, 1910, S. 12), heben die wichtige Rolle des Leithorizontes, wie es das Rhät in den Westkarpaten ist, hervor.

einige Keuper-Rhät-Profile in Dolina Białego<sup>1)</sup> bei Zakopane, unterschied zum ersten Male die verschiedenen Rhätfazies am Mały Kopieniec<sup>2)</sup> und entdeckte das Rhät mit den bezeichnenden Versteinerungen in der für die Entwicklung der tatrischen Tektonik so wichtigen subtatrischen Scholle des Gładkie Uplaziańskie<sup>3)</sup>. Cz. Kuźniar<sup>4)</sup> untersuchte unter anderem die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Gesteine des Keupers, Rhäts und Lias und schuf damit eine petrographische Grundlage für die stratigraphische Bearbeitung dieser Stufen (wie auch der gesamten tatrischen Sedimentärschichten). Endlich berichtete der Autor dieser Mitteilung über das Rhät der subtatrischen Zone in einer vorläufigen Notiz<sup>5)</sup>, in welcher hauptsächlich die Schichtfolge des Mały Kopieniec, die auch jetzt die Grundlage dieser Untersuchungen bildet, besprochen wurde.

Es war nicht möglich, in der vorliegenden Arbeit das gesamte, verhältnismäßig sehr umfangreiche Material zu behandeln. Die Verhältnisse, welche in dem Rhät der Ost- und Westtatra, besonders ihren entlegensten Gegenden zutage treten, erfordern noch weitere Untersuchungen, die manches Interessante zu bringen versprechen. Auch das paläontologische Material ist bei weitem nicht erschöpft und der vorläufig aus verschiedenen Gründen unbestimmt gebliebene Rest läßt noch eine, sowohl in der Nord- wie in der Südtatra, reiche Ausbeute erwarten. Ich beabsichtige, diese Arbeit bei der stattfindenden geologischen Neuaufnahme des Tatragebirges fortzusetzen und über die Ergebnisse in Nachträgen zu dieser Arbeit zu berichten.

In dieser Mitteilung gebe ich die Beschreibung der wichtigsten rhätischen Fundorte (besonders in der Gegend von Zakopane und Hybba), der rhätischen Profile und aus ihrer Betrachtung hervor-

<sup>1)</sup> Perm i tryas ładowy 1903.

<sup>2)</sup> Vgl. Comptes rendus 1903. Mit richtigem Blick erkannte Limanowski die Wichtigkeit der schönen Schichtfolge des Mały Kopieniec für die Stratigraphie des subtatrischen Rhät-Lias, und es erschien ihm die Bearbeitung des Rhäts besonders wünschenswert. Leider unterblieb die Ausführung dieses Planes aus verschiedenen Gründen. Ich verdanke viel den mir von dem genannten Forscher in uneigennützigster Weise zur Verfügung gestellten Beobachtungen wie den durch seine jahrelange Arbeit zusammengestellten, schönen Sammlungen des Chałubiński-Museums in Zakopane.

<sup>3)</sup> Découverte d'un lambeau 1904.

<sup>4)</sup> Skaly osadowe 1913

<sup>5)</sup> Tymczasowa wzmianka 1911.

gehender allgemeinen Ergebnisse wie auch eine solche des größten Teiles der Fauna. Da der unterste Lias des Mały Kopieniec sich in einem innigen Verbande mit dem Rhät befindet und das ganze, lehrreiche Profil abschließt, befasse ich mich auch mit der Beschreibung seiner Beschaffenheit und seiner Versteinerungen; über die aus diesem Vorkommen resultierenden stratigraphischen Ergebnisse berichtete ich in einer vorangehenden Mitteilung<sup>1)</sup>, in welcher ich eine vorläufige stratigraphische Skizze des gesamten sub-tatratischen Unterlias entwarf.

Die für die tatratischen Verhältnisse reiche paläontologische Ausbeute könnte viel größer werden und den reichsten alpinen Rhätfauen vollkommen gleichen<sup>2)</sup>, wenn der Erhaltungszustand der Versteinerungen infolge der Gesteinsbeschaffenheit, des massenhaften Vorkommens<sup>3)</sup> und der starken tektonischen Zertrümmerung der gesamten Sedimentärhülle des Tatragebirges nicht stark gelitten hätte. Dieser Umstand bewirkt auch die allgemein verbreitete, im Grunde genommen, unrichtige Vorstellung von der Fossilarmut der tatratischen Gesteine. Die Nachteile, welche aus dem Erhaltungszustande der Fossilien hervorgehen, können teilweise durch systematische Sammlung nach der Schichtfolge beseitigt werden; diesem in einigen der vollständigeren Aufschlüsse eingeschlagenen Verfahren verdanke ich die Lösung mancher stratigraphischer und fazieller Fragen, welche sich während der Arbeit aufdrängten.

## A. Rhät.

### I. Die Beschaffenheit und die Lagerungsverhältnisse des Rhäts auf der Nord- und Ostseite der Tatra.

#### 1. Das Auftreten des Rhäts und die rhätischen Gesteine.

Die rhätischen Schichten der Nordseite ziehen in Form von schmalen Bändern in dem Gebiete der sub-tatratischen Zone dahin. In der Gegend von Zakopane sind es, den zwei Hauptdigitationen

<sup>1)</sup> W. Goetel: Liasstratigraphie 1916.

<sup>2)</sup> Schon jetzt steht die tatratische Rhätfaua mit ihren 110 Arten nur wenigen alpinen Faunen (z. B. der Lombardei) nach.

<sup>3)</sup> Das massenhafte Vorkommen steht dabei mit der Zerschellung der lumaellenartig zusammengeschwemmten Schalen in Verbindung.

der subtatrischen Decke entsprechend, zwei Hauptbänder, welche aber ihren Zusammenhang nur auf einer ganz kurzen Strecke in der nächsten Umgebung der Mała Świnica behalten<sup>1)</sup> und sonst in Form von zerrissenen, kurzen Schichtpaketen ans Tageslicht treten. In noch höherem Grade tritt uns diese Zerrissenheit in den zahlreichen Nebenbändern entgegen, welche in der Gegend südlich von Zakopane (Strażyska, Ku Dziurze, Spadowiec), in der Westtatra (Umgebung der Dolina Lejowa), sowie endlich in dem Gebiete der Hala Filipka in großer Zahl auftreten, und erst die Osttatra zeigt in der Holica-Gruppe und den Beler Kalkalpen eine größere Ruhe und Regelmäßigkeit in der Entwicklung der rhätischen (wie auch der ganzen subtatrischen) Schichtfolge. In den tektonisch mehr gestörten Gegenden kommt es manchmal vor, daß die ganze Rhätserie zu einem handbreiten Streifen reduziert erscheint und daß von den zahlreichen Versteinerungen nur ein Zerreibsel übrigbleibt<sup>2)</sup>.

Wenn man trotzdem das Rhät mit Uhlig als den „Leitstern des Feldgeologen in den Karpaten“ betrachtet, so erklärt sich die Bedeutung dieses Komplexes durch seinen Fossilreichtum und das charakteristische Gestein.

Das typischste Gestein ist ein dunkler, grau- bis blauschwarzer, hellgelb verwitternder Kalk, welcher gewöhnlich mit Fossilien durchsetzt ist und an den Bruchflächen ihre unzähligen Querschnitte zeigt. Nach den Analysen Cz. Kuźniar's besteht er aus ziemlich reinem Kalk von folgender Zusammensetzung:

	I.	II.
Unlöslicher Teil:	5·27	4·82
Löslicher Teil: $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	1·22	1·32
$CaCO_3$	92·21	90·07
$MgCO_3$	1·35	3·98
	$\overline{100·50\%}$	$\overline{100·19\%}$

(I. Kalk von dem Mały Kopieniec, II. von der Mała Świnica).

<sup>1)</sup> Die Umrisse, wie sie auf der geologischen Karte Uhlig's dargestellt erscheinen, entsprechen, insbesondere in der Gegend von Zakopane und in der Westtatra, nur annähernd der Wirklichkeit. Ich halte mich in vorliegender Beschreibung an die Resultate der von mir ausgeführten Neuaufnahme der subtatrischen Zone des Tatragebirges, soweit dieselbe bis jetzt fertiggestellt ist.

<sup>2)</sup> Diese Zerschellung der Schalen scheint auch sonst im Zusammenhange mit den Absatzverhältnissen des tatratischen Rhäts zu stehen (Vgl. den Abschnitt C. Paläogeographische Ergebnisse).

Die Kalke vom Mały Kopieniec sind samt den Versteinerungen stark kalzitisiert, die hauptsächlich terrigene Beimischung bilden Quarzkörner. Diese erreichen manchmal große Dimensionen und bestärken die sich uns bei Betrachtung des Gesamthabitus der Kalke und des Auftretens der die Kalke durchziehenden Sandsteine aufdrängende Vermutung, daß die Kalke eine ziemlich landnahe Bildung sind. Der zweite Kalktypus, die Kalke von der Mała Świczna sind frei von terrigenen Beimengungen und müssen in Anbetracht ihrer Beschaffenheit und ihres Korallenreichtums als Riffkalke angesehen werden. Beide Kalktypen treten an verschiedenen Punkten auf und bilden dann meistens das vorherrschende Gestein. In der Osttatra begegnen wir noch einem dritten Typus: einem reinen, feinkörnigen, dunkelbläulichen Kalk<sup>1)</sup>, welcher von den feinkörnigen, eintönigen Fleckenkalken sich nur durch seinen Krinoidenreichtum<sup>2)</sup> unterscheidet.

Die rhätischen Sandsteine sind grobkörnig, von gelblicher Färbung, mit oft kalkigem Bindemittel, kommen untergeordnet vor und erreichen nur an einigen Punkten (Mały Kopieniec, die Gegend von Kuźnice) eine größere Bedeutung. Wo sie (wie am Mały Kopieniec) in Verbindung mit Kalken auftreten, sind sie (nach Cz. Kuźniar's Untersuchung) nur extrem veränderte Kalke, in welchen das Kalzitmaterial nur noch die Rolle des Bindemittels spielt, und die stark korrodierten Quarzkörner den überwiegenden Bestandteil des Gesteins bilden.

Schließlich finden sich fast überall schwarze, ziemlich feinkörnige Schiefer, die hie und da zerstreute, runde Geröllkörner enthalten, selten ein selbständiges Glied der Schichtserie bilden und meistens als (manchmal zwar ziemlich mächtige) Einlagen zwischen den Kalken entwickelt sind. Die Analyse eines solchen Schiefers vom Mały Kopieniec ergab (nach Cz. Kuźniar) die Zusammensetzung:

<sup>1)</sup> Vgl. die Beschreibung des Palenica-Profiles.

<sup>2)</sup> Außer den aus reinem Kalzit bestehenden Krinoidenstielgliedern sind im Schliffe dieses Gesteines noch zahlreiche Foraminiferen sichtbar. Auffallend ist seine schöne, oolithische Struktur. (Vgl. Anhang: Einige Bemerkungen zu dem Vorkommen von Foraminiferen, von O. Saxl.)

SiO <sub>2</sub>	60.01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.18
CaO	0.86
MgO	1.88
K <sub>2</sub> O	1.42
Na <sub>2</sub> O	0.85
Glühverlust	8.61
	100.33%

was der folgenden mineralischen Zusammensetzung entspricht:

Quarz	36.0%
Kaolin, Serizit und andere Silikate	57.1
Eisenoxyde	7.1

Das Gestein ist also ein Tonschiefer von stark terrigener Zusammensetzung, eine litorale Bildung. — In anderen Punkten des Nordrandes, wie z. B. Mała Świnica, begegnen wir ähnlichen Schiefern, doch führen diese die genannten Geröllkörner und sind infolgedessen als eine noch küstennähere Bildung anzusehen.

Es muß schon jetzt bemerkt werden, daß in den Alpen sowohl rhätische Kalke wie Schiefer von gleicher Beschaffenheit wie die tatriscen vorkommen und daß (wie ich das in den Wiener Sammlungen und auf meinen alpinen Exkursionen feststellen konnte) die Unterscheidung eines ostalpinen von einem tatriscen Rhätstücke oft schwer fällt. Nur rhätische Sandsteine und sandige Kalke, wie sie in der Tatra vorkommen, habe ich bis jetzt in den Ostalpen in ähnlicher Ausbildung noch nicht bemerkt.

Für die Stratigraphie der rhätischen Stufe ist die petrographische Beschaffenheit der betreffenden Gesteine von wesentlicher Bedeutung. Das Verhältnis dieser Gesteine zueinander kann man natürlich nur dort untersuchen, wo die Serie komplett und tektonisch nicht zu stark gestört ist. An den wenigen Punkten, wo dies der Fall ist, kann auch die wirkliche Mächtigkeit des nordtatriscen Rhäts ermittelt werden. Sie beträgt im Mittel 30 m und geht darüber nur in seltenen Fällen hinaus (Palenica). Diese Mächtigkeit ist viel geringer als die des alpinen Rhäts und größer als in anderen westkarpatiscen Kerngebirgen (z. B. Fatra-Kri-

van<sup>1)</sup>, Homonna<sup>2)</sup>, Kleine Karpaten<sup>3)</sup>), wo sie selten mehr als 10 m erreicht. Über die wirkliche Mächtigkeit des südtatrischen (Hybbe'er) Rhäts bin ich nicht im klaren, da diese Serie tektonisch sehr stark gestört ist. Aus demselben Grunde ist schwer zu entscheiden, in welchen Fällen der oft plötzlich auftretende Wechsel der Mächtigkeit in der Nordtatra durch tektonische, in welchen aber durch fazielle Ursachen bedingt ist.

## 2. Die hauptsächlichen Profile.

Wie ich schon erwähnt habe, sind gute Rhätaufschlüsse recht selten, und ihr Auffinden wird durch die äußerst starke Bewaldung der subtatrischen Zone noch erschwert. Nur dort, wo der Wald infolge der großen Steilheit der Abhänge zurücktritt und auch die niedrigere Vegetation aus verschiedenen Gründen den Boden nicht überwuchern kann, bekommt man größere Schichtserien zu sehen, und in einigen dieser Punkte, wo zufälligerweise die rhätischen Hauptbänder auftreten, sind Profile entblößt, die ich genau aufgenommen habe und von denen ich die drei typischsten hier angebe.

Es sind folgende:

a) Palenica an dem Ostrande der Tatra (Aufstieg von Kardolin zum Palenica-Gipfel)<sup>4)</sup>,

b) Mała Świnica im Strażyska-Tale (die zweite größere Schlucht gegenüber dem großen Felssturz in der Nebenabzweigung des Strażyska-Tales, welche von dem von der Czerwona Przełęcz herkommenden Bache durchflossen ist) und

c) Mały Kopieniec im Olczyško-Tale bei Zakopane (die Wand, welche von dem Gipfel gegen den Olczyško-Bach abfällt, sich gegenüber dem Hegerhause befindet und von dort gut sichtbar ist).

### a) Palenica.

Das Hangende bilden mächtige Liasfleckenmergel, aus welchen der Palenica-Gipfel besteht. Darunter treten mit ca. 30° nach Osten geneigte Rhätschichten auf:

<sup>1)</sup> Vgl. Uhlig: Fatrakrivan 1902.

<sup>2)</sup> Paul: Homonna 1870.

<sup>3)</sup> Vettors: Kleine Karpaten 1904.

<sup>4)</sup> Dieses Profil wurde im großen und ganzen von Uhlig (Tatragebirge, S. 14) angegeben.

3) Lichtgraue, sehr hell gelblich anwitternde, makroskopisch versteinierungsfreie, feinkörnige, reine Kalke mit hie und da glitzernden Krinoidenquerschnitten (— unter dem Mikroskop bemerkt man außer den in Kalkspat verwandelten Krinoiden zahlreiche Foraminiferenschalen). Die stark kalzitisierten Kalke erscheinen teils in groben und kompakten Bänken, teils in dünnen, plattigen und griffelig zertrümmerten Schichten, welche oft frischen Liasfleckenkalken täuschend ähnlich sehen. Diese ganze Schichtserie ist ca. 26 m mächtig<sup>1)</sup>.

2) Dunkler, blauer, typischer rhätischer Kalk. Er ist etwas sandig, ziemlich dick geschichtet (— bis 30 cm mächtige Bänke kommen vor —) und enthält Anhäufungen von kleinen Bivalven (*Corbula alpina* Winkl.). Untere Partien sind rein kalkig und enthalten ganz unten eine 20 cm mächtige Schichte schiefrig zerfallender Kalke mit zahlreichen Individuen von *Terebratula gregaria*. Mächtigkeit: ca. 6 m.

1) Hellgelb anwitternder Kalk mit wenigen *Thecosmilien* und nicht zahlreich auftretender *Terebratula gregaria*; nur hie und da finden sich die typischen Fossilienquerschnitte massenhaft. 3-80 m mächtig.

Das Liegende bilden die Keupertone.

#### b) Mała Świnica. (Vgl. Tafel 12)

Hier tritt die Rhätserie zweimal auf und fällt samt der ganzen triadisch-liasischen Serie nach Norden mit ca. 50° Neigung ein. Die obere, überkippte Serie erscheint unter den Keupertonen und Triasdolomiten des Mała Świnica-Gipfels und stellt eine reduzierte Serie dar; ich werde daher von einer näheren Beschreibung absehen. Ich muß nur erwähnen, daß im mittleren Teile dieser oberen Schichtfolge eine 1 m mächtige, prächtige Korallenbank auftritt, welche wahrscheinlich die Hauptquelle der schönen, aus der Mała Świnica stammenden *Thecosmilien* (*Thec. clathrata*) bildet.

Unter dieser Rhätserie zieht ein ca. 15 m mächtiger Komplex von schwarzen, sehr gequälten Grestener Schieferen hin und dieser bildet das Hangende der folgenden, unteren Rhätserie:

<sup>1)</sup> Die Mächtigkeit der Schichten, die bei der Beschreibung der Profile angegeben wird, ist die wirkliche. Sie wurde aus der scheinbaren nach der allgemein üblichen Methode (Monke'sche Hilfstabelle) berechnet.

24)<sup>1)</sup> Dunkle, braun anwitternde, ziemlich feinkörnige, auf der Oberfläche rhomboedrisch-griffelig zerspringende Sandsteine. 3 m.

23) Dunkle, fleckige Schiefer mit Bivalvenzerreißel. 0·40 m.

23) Blaue, gelb verwitternde Kalke mit wenigen Fossilienquerschnitten. 1·60 m.

Nach einer 10 cm mächtigen Schiefereinlage folgt

21) „Lithodendronkalk“ mit ziemlich zahlreichen, stockartig durchziehenden *Thecosmilien*. 2 m.

2 m sind verstürzt.

20) Heller, dünngeschichteter Kalk, wie 3). 3 m.

19) Dunkler, sandiger, versteinungsloser Kalk. 2·80 m.

18) Heller Kalk mit zahlreichen, schön erhaltenen Exemplaren von *Thecosmilia clathrata* und *Terebratula gregaria*. 0·30 m.

17) Dunkle und helle Kalke, oben versteinungslos, unten schlechte Fossilien enthaltend. 2 m.

16) Heller Kalk mit unzähligen Individuen von *Terebratula gregaria*. 0·20 m.

15) Helle, reine, ziemlich fossilarme Kalke, unten mit Bänken von gelb verwitterndem Tonschiefer wechsellagernd. In den Tonschiefern zahlreiche Bivalven (*Limidae*, *Pecten Valoniensis*, *Gervillia inflata* u. s. w.), keine Brachiopoden. 0·70 m.

14) Dickgebankte, dunkelgelb verwitternde, etwas sandige, versteinungslose Kalke. 1 m.

13) Heller, gelb anwitternder Kalk mit Versteinungen von *Terebratula gregaria* gleichsam mandelartig durchsetzt; von hier stammen die auffallenden Terebratelkonglomerate. Im unteren Teile *Spiriferina uncinata*. 1·20 m.

12) Helle und dunklere, reine Kalke mit ziemlich seltenen Brachiopoden und *Thecosmilien*. Unten stellen sich wieder zahlreiche Terebrateln ein. 2·60 m.

11) Wohlgeschichteter, dunkel anwitternder Kalk mit drei Einlagen von schwarzen, in kleine Prismen zerfallenden Schieferen. 0·50 m.

10) Heller Kalk mit zahlreichen prächtigen, dicken Megalodonten-Querschnitten. In der Mitte eine 10 cm mächtige Einlage von schwarzen Schieferen. 0·90 m.

<sup>1)</sup> Die Schichten werden in allen Profilen in der stratigraphischen Reihenfolge (die an den Keuper angrenzende Rhätschicht = Nr 1) angeführt.

Nach einer zweiten, 10 cm mächtigen Schiefereinlage folgen

9) Typische, helle Kalke mit unzähligen Terebratelquerschnitten. 0·60 m.

8) Dunkler, grobgebankter Kalk mit zahlreichen Querschnitten von *Ostrea Haidingeriana*. 0·60 m.

7) Heller, gelb verwitternder, schön gebankter, versteinungsloser Kalk, oben mit einer 20 cm mächtigen Einlage von Schieferen. 0·70 m.

Nach einer zweiten, kleinen Zwischenlage von hellen Schiefereinlagen folgen

6) Dunklere und helle, reine Kalke mit zahlreichen Fossilienquerschnitten und einer eingeschlossenen, 5 cm dicken Schiefereinlage. 2·10 m.

5) Braune und schwarze, sehr fein gebankte und in kleine Stücke zerfallende Schiefer. 0·20 m.

4) Tonige, gequälte, schwarz und dunkelgrau anwitternde Kalke mit zahlreichen Schiefereinlagen. 0·40 m.

3) Braune und schwarze Schiefer, wie 2) mit einer 15 cm mächtigen, eingeschlossenen Kalkschicht. 1 m.

2) Helle, dünn geschichtete Kalke mit zahlreichen schlecht erhaltenen Fossilien und Schiefereinlagen. 0·80 m.

1) Braune und schwarze Schiefer, wie 2). 0·80 m.

Die Schichten 1—5 (schwarze Schiefer mit Kalkeinlagen) enthalten die folgende Bivalven-Fauna:

<i>Avicula contorta</i>	<i>Plagiostoma subduplum</i>
<i>Gervillia inflata</i>	<i>Chlamys Mortilleti</i>
<i>Chlamys Valoniensis</i>	<i>Chlamys Favrii</i>
<i>Chlamys Winkleri</i> var. <i>Swinicensis</i>	<i>Chlamys Favrii</i> var. <i>tatrica</i>
<i>Dimyopsis intusstriata</i>	<i>Chlamys Mayeri</i>
<i>Isocyprina</i> (?) <i>Ewaldi</i>	<i>Placunopsis alpina</i>
<i>Taeniodon</i> (?) <i>praecursor</i>	<i>Ostrea gracilis</i>
in Unzahl,	<i>Modiola minuta</i>
	<i>Myophoria inflata</i>
	<i>Cardita austriaca</i>
	in wenigen Exemplaren,

außerdem zahlreiche, meist unbestimmbare Gastropoden aus der Familie der *Naticidae* (u. a. *Natica Oppelii*), *Turritellidae* und *Actaeonidae* (unter anderen *Cylindrobullina* aff. *Bouvignieri*), *Cidaris-*

Stacheln (unter anderen ? *Hypodiadema gracilis*) und Serpeln (? *Serpula aff. socialis*).

Von dieser Fauna erscheinen *Isocyprina* (?) *Ewaldi* und *Taeniodon* (?) *praeursor* hauptsächlich in manchen der zwischen die Schiefer eingelagerten Kalke, die anderen Versteinerungen überfüllen die schwarzen Schiefer.

Das Liegende des Profils bilden bunte Keupertone mit Kalkeinlagen (besonders in der an das Rhät angrenzenden Partie sind zahlreiche, und sogar ziemlich mächtige Kalkbänke sichtbar), welche bis zu dem verschütteten Bacheinschnitte (Talsohle) reichen.

c) Mały Kopieniec. (Vgl. Tafel 11)

Das Hangende (das stratigraphisch Liegende!) bilden die roten Keupermergel, welche in einem langen Band unter den Dolomitwänden der Gipfelregion durchziehen. Dann folgen nach unten die ziemlich flach nördlich geneigten Schichten (stratigraphisch nach oben!):

1) Blaue, kompakte, reine, gelb verwitternde Kalke mit zahlreichen, herz-kreis- und knäuel förmigen oder gänzlich unregelmäßigen Megalodonten-Querschnitten (*Lycodus cor*, *Megalodus cf. scutatus*), deren Inneres gewöhnlich kristallinisch ist. Es entstehen dadurch weiße Kalzitadern, welche die Gesteinsfläche überall durchziehen. Zu den Megalodonten gesellen sich Thecosmilien (*Thec. clathrata*), welche manchmal rasenförmige Anwüchse bilden. Auch *Terebratula gregaria* kommt nicht selten vor. 2—3 m.

2) Helle, gelb anwitternde, fast versteinungslose, plattig absonderte, etwas sandige Kalke. 1·80 m.

3) Dünngeschichteter, toniger Kalk mit zahlreicher *Terebratula gregaria*. 0·20 m.

4) Hellblaue, reine, feinkörnige Kalke mit ziemlich reichen Fossilienquerschnitten. 2 m.

5) Grobkörniger, heller Kalk mit unzähligen, schlecht erhaltenen Fossilien. 0·50 m.

6) Grobkörniger, harter, kalkiger Sandstein. Auf den frischen Flächen ist er hellgrau, die Auswitterungsflächen sind schwarzbraun, mit zahlreichen Quarzkörnchen und -kristallen übersät. Die Schichtung ist fein und schön, die Verwitterungsformen grotesk. Der Schriff zeigt, daß dieser Sandstein aus kleineren und größeren,

eckigen, in einem kalkigen Bindemittel regellos eingebetteten Quarzkörnern zusammengesetzt ist<sup>1)</sup>. Von der Mikrofauna treten ziemlich zahlreiche Foraminiferen und viele Echinodermenreste (den Echinodermenresten Issler's aus dem schwäbischen Lias<sup>2)</sup> ähnlich) auf. Außerdem liegen zwischen den groben Sandkörnern sehr zahlreiche Krinoidenstielglieder (*Pentacrinus bavaricus*), die auch auf der Oberfläche als schimmernde, helle, aus Kalkspat zusammengesetzte Sternchen sichtbar werden, und man sieht auch sehr zahlreiche, meist unbestimmbare und zertrümmerte Reste von kleinen Bivalven (darunter *Arca cf. bavarica* und manchmal auch *Nuculidae*). 1·20 m.

7) Rötlich anwitternder, toniger Kalk, versteinungslos und in unregelmäßige Kugeln zerfallend<sup>3)</sup>. 0·70 m.

8) Dunkel anwitternder Kalk mit zahlreichen Sandbänken und schlecht erhaltenen Fossilienquerschnitten. 0·70 m.

9) Typischer, blauer, hellgelb anwitternder Kalk mit zahlreichen: *Terebratula gregaria*, *Placunopsis alpina*. 0·30 m.

10) Sehr feiner, dünngeschichteter, hellgrauer Mergelschiefer, mit einer dünnen Kalkbank wechsellagernd. In dem feinen Material wohlerhaltene, wenn auch seltene Exemplare von: *Gervillia praecursor*, *Myophoria inflata*, *Myophoria Emmerichi*, *Avicula contorta*, *Cardita austriaca*. 0·20—0·30 m.

11) a) Heller, reiner Kalk mit zahlreichen Fossilienquerschnitten. 0·25 m.

b) Heller, sandiger Kalk mit weniger zahlreichen Fossilienquerschnitten. 0·90 m.

Der Kalk 11) a) ist ein Beispiel eines typischen rhätischen Kalkes. Im Schlicke zeigt er eine kompakte, dichte Struktur mit wenigen Quarzkörnern. Sehr häufig sind Echinodermenreste, Pentacrinitenquerschnitte und Foraminiferen.

Der Kalk 11) b) ist im großen und ganzen von derselben Beschaffenheit wie 11) a), nur die eckigen Quarzkörner sind viel zahlreicher.

<sup>1)</sup> Vgl. das über diese Sandsteine im Kapitel über die rhätischen Gesteine Gesagte.

<sup>2)</sup> Vgl. Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. Palaeontographica 1908, S. 97, Taf. VII, Fig. 369—373, 379—387.

<sup>3)</sup> Das tonige Bindemittel, das die Kugeln durchzieht und den Kalk rot färbt, kann als Beweis dafür dienen, daß diese Schichte eine Zeitlang trocken lag, so daß sich der rote Rückstand nach der Auflösung der Kalkte bilden konnte.

In beiden Schichten kommen: *Terebratula gregaria* (häufig), *Avicula contorta*, *Placunopsis alpina* (häufig) u. a. vor.

12) Dunkel anwitternder Kalk, sehr sandig, versteinierungslos. In der Mitte wird er von einer mit der Schichte 6) identischen, 30 cm mächtigen Bank von braunem Sandstein durchsetzt. 0·90 m.

13) Heller, gelb anwitternder Kalk, von zahlreichen Kalzitadern durchzogen (darunter Querschnitte von großen Muscheln (Megalodonten?)), mit zahlreichen schlecht erhaltenen Versteinerungen. 0·90 m.

14) Dunkel anwitternder, stellenweise sandiger, gebankter Kalk, fast versteinierungslos<sup>1)</sup>. 7 m.

15) Dunkler, sehr sandiger, braun und schwarz anwitternder Kalk. 1·30 m.

16) Reiner, blauer Kalk mit vielen Versteinerungen. Platten mit zahlreichen, schönen Exemplaren von *Placunopsis alpina*, außerdem *Terebratula gregaria*, *Avicula contorta*, *Pecten Valoniensis*. Unten wenige *Thecosmilien*. 0·50 m.

17) Mit ganz dünnen Kalkbänkchen wechselnde, schwarze, sehr fein geschichtete Schiefer mit einer Zwergfauna: *Avicula contorta*, *Oxytoma inaequivale*, *Placunopsis alpina*, *Gervillia inflata*, *Gervillia praecursor*, *Pecteniden*. Auf den Schichtoberflächen ziemlich oft vorkommende Anhäufungen von Pyritkriställchen.

0·20—0·30 m.

18) Dunkelblauer, gelb anwitternder Kalk mit unzähligen Fossilien. Diese sind infolge ihres massenhaften Auftretens und der Zusammenpressung der Kalkschicht ziemlich selten gut erhalten. Trotzdem gelang es, auch wohlerhaltene Exemplare zu finden, und zwar von folgenden Arten: a) in großer Anzahl: *Terebratula gregaria*, *Chlamys Valoniensis*, *Placunopsis alpina*, *Alectryonia Haidingeriana*, b) zahlreich: *Dimyopsis intusstriata*, c) ziemlich zahlreich: *Avicula contorta*, *Chlamys Winkleri*, *Mantellum subduplum*, *Ostrea rhaetica*, *Myophoria inflata*, *Stenonis*, aff. *Reziae*, d) vereinzelt: *Tere-*

<sup>1)</sup> Rein kalkige Partien dieses Kalkes erscheinen im Schlicke kompakt. In diesem grauen Kalkmaterial erscheinen hie und da zerriebene Quarzkörner und Pentaeriniten-Bruchstücke. Foraminiferen sind sehr selten. Aus den mehr sandigen Partien stammt das zur Analyse (vgl. das Kapitel über die rhätischen Gesteine) genommene Stück.

*bratula pyriformis*, *Rhynchonella cornigera* var. *karpatica*, *Isocyprina* (?) *Ewaldi*, *Pleuromya* cf. *suevica*, *Taeniodon praecursor*, *Turritella* aff. *alpis sordidae*, Chemnitzien. — *Alectryonia Haidingeriana* tritt bankförmig auf. 0·50 m.

19) Dunkler, schwarz und schmutzigrot anwitternder Sandstein, etwas weniger grobkörnig als Sandstein 6), auch weniger fossilreich, abwechselnd mit Kalkbänken, welche wahre Ostreenbänke darstellen. Darin *Ostrea irregularis* (massenhaft), *Perna* cf. *infraliasica*. 1·30 m.

20) Rote, sehr dünn geschichtete, feine Tonschiefer	} versteinungslos.	0·70 m.
21) Gelbe, dünn geschichtete Tonschiefer		
		0·50 m.

Hier wird das unmittelbare Liegende der Schichte 20—21 von dichtem, jungem Wald und von Gerölle verdeckt, so daß es unmöglich wird, die Schichtfolge weiter zu verfolgen. Links (orographisch nordwestlich) davon durchläuft die Wand eine kleine, schiefe, mit zerquetschtem Material angefüllte Verwerfung; unter dem Gerölle erscheint auf der weiter links wiederum entblößten Wand nachstehende Schichtfolge, die ich als Fortsetzung und Liegendes (stratigraphisch Hangendes) des bisher beschriebenen Profiles betrachte:

22) Flyschartige Sandsteine. Diese merkwürdige Bildung besteht aus schön gebankten, plattigen, dunkelgelben, feinkörnigen Sandsteinen. Zwischen diese schieben sich mehr kalkige Partien ein, welche auf frischen Flächen sehr fein geschichtet sind und blau erscheinen, überall aber eine dicke, gelbe Verwitterungskruste aufweisen. Außerdem erscheinen Partien von grobkörnigen Sandsteinen, welche dunkler gefärbt sind und den Sitz der häufigsten Cardinien zu bilden scheinen. Die eigentlichen und schönsten Flyscherscheinungen geben die erstgenannten Sandsteine, deren Oberfläche von unzähligen, schimmernden Glimmerkörperchen übersät ist. Auf den Platten treten da hieroglyphen- und zopfartige Bildungen, Kriechspuren verschiedener Tiere u. s. w. auf. Von den bestimmbareren Fossilien treten Cardinien (*Cardinia concinna*, *Cardinia Listeri*) nesterweise auf; ihnen reihen sich unbestimmbare Gastropoden (*Turritella*- und *Turbo*-Arten) an, welche manchmal Gastropodenkonglomerate bilden, oder als Brut andere Plattenflächen zusammen mit unzähligen Seeigelstacheln und *Pentacrinus*-Stiel-

und Kronengliedern bedecken. Kalkige Partien bilden den Sitz zahlreicher, meistens unbestimmbarer Austern (unter anderen *Ostrea arietis*); auf einer von Glimmerkörperchen schimmernden Sandsteinplatte wurde *Modiola cf. producta* gefunden. Auf einer Gastropodenplatte liegt unter unzähligen Turritellen ein schön erhaltener, schwarz glänzender, typisch skulpturierter Haifischzahn aus der Gattung *Acrodus*. Sehr interessant ist das Vorkommen von Seesternen, von denen einige Exemplare auf den mit Hieroglyphen bedeckten Platten des braunen, feinkörnigen, kalkigen Sandsteines aufgefunden wurden; es sind das ein *Ophiurites* und einige nicht näher bestimmbare Asteroiden. Unter den auf anderen mehr grobkörnigen Sandsteinen zahlreich auftretenden Echinodermen- und Krinoidenresten ließen sich nur *Pentacrinus aff. angulatus* und *cf. Diademopsis buccalis* bestimmen. Mikroskopische Schlifflinien durch die kalkigen Sandsteine zeigen die Quarzkörner in dem kristallinen kalkigen, hie und da tonig verunreinigten Bindemittel und neben Bivalvenquerschnitten Cidarisstacheln und Echinodermenreste<sup>1)</sup>. Die Mächtigkeit des Aufschlusses (— die beste Entblößung ist unter den Wurzeln einer umgestürzten Fichte zu finden —) beträgt 180 m, die wirkliche Mächtigkeit des Flyschsandsteines ist wahrscheinlich größer, da weitere 2 m des Profiles von Schutt bedeckt sind, unter welchem:

23) Graugelbe, in sehr kleine Prismen zerfallende Tonschiefer erscheinen. 0·50 m.

24) Grobgebankte, gelb verwitternde, tonige Kalke mit dünnen Schiefereinlagen. Die Oberflächen dieser Krinoidenkalke sind besonders in der oberen (stratigraphisch unteren) Partie von unzähligen Stiel- und Kronengliedern des *Pentacrinus aff. angulatus* und ihren violett gefärbten Sternechen bedeckt. 2 m.

25) Gelb verwitternde Kalke mit Einlagen von dünn geschichteten, grauen Schieferen, versteinungslos. 0·50 m.

26) Tonschiefer (auch Mergelschiefer), auf frischen Bruchflächen schwarz und dunkelblau erscheinend, hellgelb und rötlich verwitternd. Die schöne, dünne Schichtung der Schiefer erleidet an mehreren Stellen eine Unterbrechung durch wohlgebankte, bis 1 m mächtige Kalkpartien, welche im Innern dunkelgrau sind, auf der Oberfläche hellgelb verwittern und ohne etwaige Regel-

<sup>1)</sup> Vgl. Cz. Kuźniar: *Skały osadowe*, 1913, S. 32.

mäßigkeit verteilt sind. Die untere (strat. obere), ca. 12 m mächtige Partie der Schiefer ist sehr stark deformiert, gequält und gefältelt und von mehreren kleineren und einer größeren Verwerfung durchzogen. Nach unten (stratigraphisch nach oben) nehmen diese Schiefer immer mehr  $\text{CaCO}_3$  auf, werden immer stärker mergelig<sup>1)</sup> und sehr deformiert und gefältelt. Im Schiffe sind in manchen Partien der Schiefer in dem feinen Mergelmaterial zahlreiche Krinoidenbruchstücke und auch Foraminiferen sichtbar; von anderen Versteinerungen kommen schlecht erhaltene Bivalven (darunter wohl auch Cardinien) vor. Die ganze Serie ist ca. 27 m mächtig und reicht bis zur Talsohle (Olczyško-Bach), schließt also das ganze Profil ab<sup>2)</sup>.

### 3. Andere Vorkommnisse der Nord- und Ostseite der Tatra.

Was man an anderen Punkten des Nordrandes und im östlichen Teile der Tatra von Rhätaufschlüssen findet, sind, wie ich es erwähnt habe, meistens dürftige Entblößungen, und nur hie und da bekommt man mehr zu sehen. Ich will hier eine Beschreibung der aufgesuchten Punkte in geographischer Reihenfolge in der Richtung von Osten nach Westen in kürzester Form folgen lassen.

1) Beler Kalkalpen. In der vom Kobyli Wierch südwestlich gelegenen Dolina Siedmiu Zródeľ (Siebenbrünntal) erscheint das Rhät in der Form eines im Liegenden der mitteltriadischen Dolomite gelegenen Bandes. Die Untersuchung des Aufschlusses wird durch die überaus üppige Vegetation erschwert, welche die Dolina Siedmiu Zródeľ auszeichnet. Die zahlreich auftretenden Versteinerungen sind infolge der kristallinen Beschaffenheit der Kalke meist schlecht erhalten. Es überwiegen Bivalven<sup>3)</sup> (unter anderen habe ich *Cardita cf. Talegii* gesammelt), auch große Schnecken (Chemnitzien) kommen nicht selten vor. Der Entwicklungstypus ist dem am nächsten liegenden Palenica-Profil ähnlich, was auch in dem Auftreten der sonst nirgends von mir beobachte-

<sup>1)</sup> Vgl. Cz. Kuźniar, a. a. O., S. 32 u. 33.

<sup>2)</sup> Vgl. die Beschreibung des liasischen Teiles des Mały Kopieniec-Profiles in meiner Mitteilung: Liasstratigraphie 1916, S. 3–9.

<sup>3)</sup> Schon Uhlig (vgl. Tatragebirge, S. 16) hat diesen Umstand bemerkt.

ten, versteinierungslosen, reinen, lichtgrauen Kalke vom Palenica-Typus Ausdruck findet.

Die Vorkommnisse im Potok Babina (ein enges Tal südlich von dem Dorfe Żar) und auf der Südseite der eigentlichen Beler Kalkalpen (die südlichen Abhänge des Gipfelzuges: Szalony Wierch bis Murań) weisen dagegen eine „karpatische“, an den Typus der Mała Świnica erinnernde Beschaffenheit auf. Das Gestein besteht hier hauptsächlich aus kompakten, dunkelblauen Kalken mit zahlreichen: *Terebratula gregaria* und *Thecosmilia clathrata*. Im Potok Babina sind diese Kalke spärlich, in Form von kurzen, meistens zertrümmerten Bändern entwickelt, während auf der Südseite der Beler Kalkalpen eine wohlgeschichtete, ziemlich mächtige Schichtserie erscheint, deren Lagerungsverhältnisse durch die von oben herabstürzenden liasischen Trümmermassen verdeckt werden.

In der Holica-Gruppe und der Gegend von Jaworzyna Śpiska (Javorina) sind versteinierungsführende Kalke mit untergeordneten Schiefereinlagen vorhanden, die an die Vorkommnisse der Beler Kalkalpen erinnern. Die schöne Schichtfolge der Holica selbst, wo, wie bekannt, die gesamten subtatrischen Sedimente reihenweise auftreten, macht im Bereiche des Rhät infolge der sehr starken Verwachsung nur spärliche Beobachtungen möglich.

2) Die Gruppe der Hala Filipka. In der aus der Moränenlandschaft auftauchenden subtatrischen Region der Polana Rusinowa, Geśia Szyja, Hala Filipka und Kopki Sołtysie stoßen wir auf das Rhät in mehreren Punkten unter vorläufig nicht aufgeklärten, sehr verwickelten tektonischen Verhältnissen<sup>1)</sup>.

Die schöne Alpe Rusinowa Jaworzyńska war ein schon Bieniasz bekannter Fundort, von wo dieser fleißige Sammler eine große Anzahl von Brachiopoden und Bivalven brachte, welche in der Sammlung der Physiographischen Kommission liegen. Die von Bieniasz ausgebeuteten Stellen habe ich bis jetzt nicht gefunden. Alles, was ich bei mehrmaligem Besuchen der Polana Rusinowa finden konnte, waren einige rhätische Kalkbänder am Nord-

<sup>1)</sup> Was mir über diese Verhältnisse bis jetzt bekannt ist, habe ich in der Mitteilung: „Liasstratigraphie und Choćdolomitfrage“ 1916, S. 13–16 beschrieben.

rande der Alpe und in dem von der Alpe kommenden nach Nordwesten fließenden Bache, die aber weder durch ihre Beschaffenheit (— es ist hier ein typischer, dunkelblauer Kalk vorhanden —), noch durch ihren Fossilreichtum (— außer den „normalen“ Versteinerungen, wie *Terebratula gregaria*, *Pecten Valoniensis* u. s. w., habe ich nur *Placunopsis Kuźniari nov. spec.* als eine seltene Form gefunden —) auffielen. Die Sammlung von Bieniasz enthält dagegen hauptsächlich stark rot gefärbte, von den normalen, dunkelblauen Rhätkalken durch diese Farbe ziemlich stark abstechende Kalke mit einer reichen Fauna, welche zahlreiche Exemplare von folgenden Arten enthält:

<i>Terebratula gregaria</i> h.	<i>Placunopsis alpina</i> hh.
<i>Gervillia inflata</i> s.	<i>Placunopsis Mortilleti</i> s
<i>Plagiostoma giganteum</i> s.	<i>Alectryonia Hardingiana</i> h.
<i>Plagiostoma giganteum var. punctata</i> h.	<i>Modiola minuta</i> s.
<i>Chlamys Valoniensis</i> hh.	<i>Myophoria inflata</i> s.
<i>Chlamys Winkleri</i> h.	<i>Protocardia rhaetica</i> s.
<i>Dimyopsis intusstriata</i> h.	<i>Cardium cf. reticulatum</i> v.
	<i>cf. Anatina praecursor</i> s.

(hh. bezeichnet sehr häufiges, h. häufiges, s. seltenes, v. vereinzelt Vorkommen).

Die rote Färbung der Kalke rührt vielleicht von der Nachbarschaft der roten Keupertone her. Ich hoffe, bei der Kartierung der Rusinowa-Gegend die Fundorte von Bieniasz, falls sie vom Pflanzenwuchs nicht gänzlich verdeckt sind, ausfindig zu machen.

Die weiter nördlich liegenden Vorkommnisse des Goły Wierch sind von Moränen stark verschüttet und haben außer den überall verbreiteten Fossilien in den blauen Kalken nichts Auffallendes geliefert.

Auch die kleine Rhätpartie, welche dem Gipfel der Kopa Sołtysia wie eine Kappe aufsitzt, ist nur in der Form von einigen Kalkschichten mit *Terebratula gregaria* und *Thecosmilia clathrata* aufgeschlossen.

3) Gegend von Zakopane. Der nächste Punkt westlich von der großen Moräne des Sucha Woda-Tales ist der zweigipfelige Berg Kopieniec. Der Entwicklungstypus, welchen man hier findet, haben wir in dem Profil des Mały Kopieniec gründlich kennen ge-

lernt, und ich muß nur noch bemerken, daß sich die Schichtserie dieses Profiles auch weiter östlich fortsetzt (wo sie einen zweiten ausgezeichneten, obzwar etwas schmälere und mehr verschütteten Aufschluß unterhalb des Sattels zwischen den beiden Kopieniec-Gipfeln liefert<sup>1)</sup>), bis sie dicht unterhalb des Wielki Kopieniec-Gipfels unter der Moräne des ehemaligen Sucha Woda-Gletschers verschwindet.

Den besten Beweis für die Unbeständigkeit der tatriscen Rhätvorkommnisse (— der Grund hiefür liegt sowohl in dem äußerst raschen Fazieswechsel wie in der tektonischen Verwirrung —) liefert uns der Umstand, daß wir einzelne Schichten der kompletten Kopieniec-Serie schon auf dem nächst westlich liegenden Nosal und in der Gegend von Kuźnice entweder gar nicht oder nur in spärlichen Überresten finden. Es beginnt hier das Vorkommen von kurzen Rhätbändern und -blöcken, welche in der Keuper-Lias-Serie in großer Zahl verstreut sind; da diese kleinen Parteien kein größeres Ganzes bilden und für die Kenntnis der Rhätstratigraphie ziemlich belanglos sind, werde ich hier von einer Beschreibung derselben absehen<sup>2)</sup>.

Eine zusammenhängende Einheit bildet nur die Rhätserie, welche auf dem Wege Kuźnice-Oleczysko über die Einsattelung Oblaz (dicht unterhalb der Abzweigung des Weges nach Skupniów Uplaz) entblößt ist. Dieses Profil wurde von Uhlig genau aufgenommen und in seiner „Geologie des Tatragebirges“ (S. 15) abgebildet. Wie wir aus dieser genauen Aufnahme ersehen, ist die rhätische Schichtserie hier von der des Kopieniec fast gänzlich verschieden, insbesondere viel eintöniger. Die Wechsellagerung der blauen Kalke und der schwarzen Schiefer erinnert zwar an die Verhältnisse der Mała Świnica, es besteht aber ein auffallender Unterschied gegenüber der Mała Świnica in der Versteinerungsarmut der Schiefereinlagen wie in ihrer Lagerung. Ich habe näm-

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Uhlig war nur dieser Punkt von der Kopieniec-Gruppe bekannt (nach seiner mir mündlich noch in Wien gemachten Mitteilung). Wenn Uhlig während der kurzen Zeit, die er dafür zur Verfügung hatte, hier zahlreiche Gastropoden fand, so muß es reiner Zufall gewesen sein, da ich hier trotz langen und gründlichen Suchens keine größere Anzahl von Schnecken als in anderen Rhätfundorten entdecken konnte.

<sup>2)</sup> Die Verbreitung und das Auftreten dieser Schollen wird auf der neuen Karte der subtatriscen Zone ersichtlich gemacht werden.

lich trotz stundenlangen Suchens hier keine Fossilien in den Schiefer gefunden, während die Schiefer der Mała Świnica in wenigen Minuten eine reiche, wenn auch schlecht erhaltene Fauna lieferten; ferner ist hinsichtlich des zweiten Punktes zu bemerken, daß die Schiefer des Kuźnice-Profiles in der Nähe der Lias-Grenze lagern, während die von Mała Świnica dicht bei dem Keuper erscheinen. Die Kalke haben folgende Versteinerungen geliefert:

*Thecosmilia clathrata*

*Dimyopsis intusstriata*

*Terebratula gregaria*

*Placunopsis alpina*

*Avicula contorta*

*Alectryonia Haidingeriana*

*Gervillia inflata*

*Cardita austriaca*

*Chlamys Valoniensis*

*Pseudomelania protensa.*

*Chlamys Favrii* var. *tatrica*

Was man in dem Bobsleighbahn-Durchschnitte (bei Kuźnice) und in dem Krokiew-Massiv findet, sind wieder auseinandergerrissene Kalkbänder mit zahlreichen, meist schlecht erhaltenen Fossilien. An manchen Stellen (wie im Krokiew-Sattel) schrumpft die Rhätserie bis auf eine einige Dezimeter dicke Schichte zusammen, und erst auf dem die oberen Białe-Täler teilenden, kleinen Berg Rücken beginnt die wohlausgebildete Doppelseerie des Rhäts, welche in ihrem Verlaufe bis gegen die Dolina Strażyska in dem Typus des Mała Świnica-Profiles entwickelt ist.

In der Keuper-Lias-Partie, welche unter verwickelten tektonischen Verhältnissen nördlich von der mitteltriadischen Dolomitserie der Mała Świnica-Gruppe lagert, sind mehrere (über fünf) Rhätbänder vorhanden, welche insgesamt durch die starke Entwicklung der Kalke und ein starkes Zurücktreten der Schiefer charakterisiert sind, überall aber infolge großer tektonischer Störungen eine unvollständige Entwicklung zeigen. In diesen Bändern (Nordpartie des Strażyska-Tales, Dolina ku Dziurze und Spadowiec) habe ich nur die verbreitetsten, gewöhnlich schlecht erhaltenen Fossilien gesammelt.

Da die Rhätvorkommnisse der Mała Łąka (sowohl im Süd wie im Nordteil des Tales) nur in Form von spärlichen Kalkblöcken aufgeschlossen erscheinen, können wir hiemit die Beschreibung der Gegend von Zakopane abschließen.

4) Dolina Lejowa. In diesem Tale ist das Rhät besonders in dessen mittlerem Teile mächtig entwickelt, und es sind hauptsächlich reine

Kalke von dem Typus der Mała Świnica, welche hier überwiegen. Die Aufschlüsse sind infolge der starken Bewaldung der beiderseitigen Abhänge recht ungünstig, nur auf hie und da vorkommenden kleinen Wiesen, in kleinen Schluchten und Wasserrinnen (besonders an den Westabhängen des Tales) bekommt man bessere Entblößungen zu sehen, in welchen auch gute und zahlreiche Versteinerungen zu finden sind. In einer Wasserrinne, die ein kleiner, aus der Einsattelung 1097 (Alpe zwischen der Kopka Kościeliska und Stoly) gegen die Dolina Lejowa herabfließender Bach ausgearbeitet hat, ist ein gutes Profil aufgeschlossen, welches stark an das Mała Świnica-Profil erinnert.

Von den Versteinerungen habe ich in Dolina Lejowa gesammelt:

<i>Thecosmilia clathrata</i> h.	<i>Plagiostoma giganteum</i> var. <i>lineato-punctata</i> s.
<i>Pentacrinus bavaricus</i> hh.	<i>Mantellum subduplum</i> s.
<i>Hypodiadema</i> (?) <i>gracile</i> h.	<i>Chlamys Valoniensis</i> h.
<i>Thecidea</i> ( <i>Pterophloeus</i> ) <i>Emmrichi</i> v.	<i>Dimyopsis intusstriata</i> h.
<i>Spiriferina uncinata</i> s.	<i>Placunopsis alpina</i> h.
<i>Rhynchonella cornigera</i> var. <i>karpatica</i> s.	<i>Cardita</i> cf. <i>Talegii</i> v.
<i>Terebratula gregaria</i> hh.	<i>Lycodus cor</i> s.
<i>Avicula contorta</i> s.	? <i>Corbula alpina</i> s.
<i>Plagiostoma giganteum</i> var. <i>punctata</i> s.	<i>Trochus</i> sp. h.

Charakteristisch ist hier das ungemein zahlreiche Vorkommen von *Terebratula gregaria* und *Pentacrinus bavaricus*. Sowohl die eine wie die andere Art bilden hier (besonders im mittleren Teile des Tales) wahre Bänke und finden sich fast in jedem rhätischen Gesteinsstücke (oft beide zugleich).

5) **Bobrowiec.** Dieser westlichste von den mir bis jetzt bekannten Rhätpunkten ist deshalb wichtig, weil er in großer Nähe der hochtatratischen Serie liegt. Es ist das die einzige Stelle, wo nach Uhlig<sup>1)</sup> marines Rhät in der hochtatratischen Serie vorkommt. Uhlig fand hier Lithodendron- und Bivalvenkalke von derselben Beschaffenheit wie die der subtatratischen Rhätkalke, in einer ca.

<sup>1)</sup> Tatragebirge, S. 17.

20 m mächtigen Schichtserie. Da das eventuelle Vorkommen der Rhätkalke vom subtriatrischen Typus in der hochtriatrischen Zone in auffallendem Widerspruch zu allen meinen Beobachtungen stand und für die paläogeographischen Verhältnisse der Rhätzeit in der Tatra von großer Wichtigkeit war, besuchte ich mehrmals die Bobrowiec-Gegend, bis schließlich auf einer gemeinsamen Exkursion mit Dr. Wiktor Kuźniar ein Profil in einem gut aufgeschlossenen Graben (der zweite Graben westlich von Przelęcz Bobrowiecka) aufgenommen und auf Grund einer genauen Besichtigung der ganzen Gegend das Nichtvorhandensein des marinen Rhäts in der hochtriatrischen Zone an dieser Stelle festgestellt wurde.

In dem erwähnten Profil erscheint (von dem aus der Przelęcz Bobrowiecka herunterkommenden Bache ausgehend) die folgende Schichtserie aufgeschlossen:

1) Rote, mächtige, weiter im Süden an das kristalline Massiv grenzende Sandsteine, die mit den in der hochtriatrischen Zone überwiegenden (untertriatrischen) Sandsteinen identisch sind.

2) Rote Sandsteine, in Wechsellagerung mit roten und schwärzlichen Schiefern, ca. 30 m mächtig. Untertrias.

3) Grünliche Sandsteine, mit den subtriatrischen Keuper-sandsteinen identisch; 8 m. Unterkeuper.

4) Rote und grüne Tone und Schiefer mit	} 1—2 m	Keuper.
5) Sandsteineinlage		

6) Dunkelblaue Kalke mit Korallen (?? *Thecosmilia clathrata*) und undeutlichen Versteinerungen (Bivalven?), mit den subtriatrischen Rhätkalken petrographisch identisch; ca. 2 m. Rhät?

7) Dolomite und Kalke der subtriatrischen Mitteltrias, welche bis zu dem Bobrowiec-Gipfel reichen.

Wie es sich aus diesem Profil ergibt, befindet sich das eventuelle Rhät innerhalb einer subtriatrischen Schichtserie, welche komplizierte Lagerungsverhältnisse aufweist<sup>1)</sup>. Ich muß außerdem bemerken, daß ich bis jetzt, trotz der großen petrographischen Übereinstimmung des dunkelblauen Kalkes von Bobrowiec mit den subtriatrischen Rhätkalken und dem Vorhandensein von (äußerst undeutlichen und spärlichen) Versteinerungen, von der Zugehörigkeit

<sup>1)</sup> Diese Verhältnisse stehen sonst mit den bei der geologischen Neuaufnahme der subtriatrischen Zone bis jetzt gemachten Beobachtungen im Einklang.

dieses Gebildes zu dem Rhät nicht vollkommen überzeugt bin, da ich in keinem anderen Punkte der Tatra so fossilarme rhätische Kalke gefunden habe (— die versteinungsarmen Kalke von Palenica weisen einen ganz anderen Habitus auf). Die auch Uhlig (a. a. O.) merkwürdig erscheinende Tatsache, daß hier kein einziges Stück der sonst überall in den Rhätkalken vorkommenden *Terebratula gregaria* gefunden werden konnte, mahnt uns umso mehr zur Vorsicht bei Erklärung dieser Schichten als Rhät. Indem ich mir die weitere Untersuchung dieser aus verschiedenen Gründen interessanten Gegend für spätere Zeit vorbehalte, muß ich mich hier mit der Feststellung begnügen, daß am Bobrowiec kein marines Rhät in der hochtatratischen Zone vorhanden ist, was auch sonst überall in dem hochtatratischen Gebiet der Fall ist.

## II. Das Rhät von Druzbaki.

Die subtatratische Insel der Gegend von Druzbaki Górne (Ober-Rauschenbach) liegt zwar nicht im Bereiche des eigentlichen Tatragebirges, steht aber mit demselben geologisch im Zusammenhang und ist als die östlichste Verlängerung der tatratischen Schichtserie interessant. Unter den dortigen triadisch-tertiären Sedimenten war das Rhät bis jetzt unbekannt. Zwar schieden Neumayr und Stache bei der zweiten Aufnahme der Karpaten in der Gegend von Druzbaki das Rhät aus, doch Uhlig<sup>1)</sup> bemerkte richtig, daß die genannten Forscher die bivalvenreichen, petrographisch sehr an Rhät erinnernden Kalkbänke des Unterlias für Rhät gehalten haben. Uhlig selbst fand bei genauerer Aufnahme der Rauschenbacher Gegend kein Rhät, und dieser Umstand erschien ihm in Anbetracht der Beständigkeit, mit welcher das Rhät in den ganzen Westkarpaten als Leitniveau hervortritt, höchst auffallend<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. Uhlig: Rauschenbach, 1891, S. 424 (2).

<sup>2)</sup> Uhlig betonte diesen Umstand mehrmals mit Nachdruck (vgl. Rauschenbach 1891, S. 428, 435 und: Der Pieninische Klippenzug, Jahrb. R.-A. 1890, S. 741) und suchte ihn durch die Annahme der Vertretung des Rhäts in den oberen roten Keupertonen oder den darauffolgenden gelben Grestener Schiefen zu erklären. — Nach der Entdeckung des Rhäts bei Druzbaki ist auch das Auffinden der rhätischen Gesteine in der Pieninischen Klippenregion, wo sie bis jetzt unbekannt sind (vgl. Uhlig: Der Pieninische Klippenzug, S. 741), nicht ausgeschlossen.

Insbesondere befremdete ihn das Fehlen des Rhäts in dem für die Keuper-Lias-Serie vollständigen Profile der Czerwona Góra (nördlich von der Badeanstalt Družbaki Górne).

Bei meinem kurzen Aufenthalte in Družbaki im Herbst 1913 durchsuchte ich dieses Profil genau und fand hier zu meiner Überraschung das Rhät. Die zu dieser Schichtserie gehörenden dunkelblauen Kalke haben eine mit den tatratischen identische Beschaffenheit, sind nur infolge der geringen Mächtigkeit und der Lagerung zwischen zwei Schieferkomplexen stark verwittert und deswegen schwer bemerkbar. Sie erscheinen in dem von der Badeanstalt gegen den Gipfel der Czerwona Góra hinaufziehenden Graben abgeschlossen, liegen hier an der Grenze der roten Keupertone zu den gelben „Grestener“ Schieferen und enthalten eine kleine, aber typische Rhätfauuna, welche, soweit ich feststellen konnte<sup>1)</sup>, folgende Arten enthält:

*Rhynchonella* sp. (aff. *fissicostata*?)

*Dimyopsis intusstriata*

*Myophoria inflata*

*Cardita* cf. *austriaca*.

Auffallend ist in dieser Fauna das Fehlen von *Terebratulula gregaria* und das Vorkommen von zahlreichen Exemplaren der „karpatischen“ Leitmuschel *Dimyopsis intusstriata* in Verbindung mit *Rhynchonella* sp., welche einen an die „Kössener“ *Rh. fissicostata* erinnernden Habitus aufweist. Aus den dürftigen Vorkommnissen darf man natürlich keine weitergehenden Schlüsse ziehen, sie genügen jedoch vollkommen, um das Vorhandensein von Rhät außer jeden Zweifel zu stellen.

### III. Das Rhät auf der Südseite des Tatragebirges.

#### 1) Hradok.

In der Gegend des auf der Südseite des Krivan gelegenen, kleinen Berges Hradok (1136) ist eine aus dem Tertiär der süd-tatratischen Umrahmung herausragende subtatratische Scholle aufge-

<sup>1)</sup> Dem Suchen von Versteinerungen konnte ich nur wenige Minuten widmen.

schlossen, wo unterhalb der mitteltriadisch <sup>1)</sup>-kretazischen Schichten Rhätkalke vorkommen <sup>2)</sup>.

Ich besuchte diesen Punkt im Herbst 1915 und untersuchte die rhätischen Kalke insbesondere nördlich von dem Hradok-Kamme, auf dem nordwestlichen Abhange des etwas niedrigeren östlichen Hradok-Gipfels und in dem seichten Tälehen des Mynica-Baches. Sie ziehen hier innerhalb der roten Keupertone in Form von dünnen Schichten und Blöcken hin und besitzen einen mit den nordtatratischen Rhätkalken genau identischen Habitus. Das gilt sowohl für die Zusammensetzung und das Aussehen (etwas sandige, von Kalzitadern reichlich durchzogene, dunkelblaue Kalke) wie auch für die Führung von Fossilien, welche mit ihren angehäuften, meistens zerschellten Schalen die Kalke anfüllen und auf der Oberfläche charakteristisch auswittern. Unter diesen, wie das in den „karpatisch“ entwickelten Kalken der Nordseite gewöhnlich vorkommt, meistens schlecht erhaltenen Versteinerungen fand ich nach kurzer Zeit:

*Thecosmilia clathrata*

*Dinyopsis intusstriata*

*Terebratula gregaria*

*Cardita austriaca*

*Chlamys Valoniensis*

Gastropoden.

Das massenhafte Vorkommen von *Terebratula gregaria* verleiht dieser Fauna ein typisch „karpatisches“ Gepräge, so daß sich dieser Punkt von dem nachstehend beschriebenen scharf abhebt <sup>3)</sup>.

## 2) Hybbe.

Die rhätischen Schichten von Hybbe, deren Entdeckung wir G. Stache <sup>4)</sup> verdanken, liegen am rechten Ufer der schluchtartig

<sup>1)</sup> Auf der Uhlig'schen Karte sind hier nur kretazische Choedolomite ausgeschieden, die sich jetzt bekannterweise (vgl. meine Mitteilung: Liasstratigraphie 1916) als mit den mitteltriadischen Kalken und Dolomiten identisch erwiesen haben.

<sup>2)</sup> Wie Uhlig (Tatragebirge, S. 19) schon bemerkt hat, sind hier „die Lagerungsverhältnisse unklar“ und, wie überall in den kleinen tatratischen Schollen, sehr kompliziert. Das geologische Bild der Hradok-Gegend, welches die Tatrakarte gibt, ist deswegen nur ein schematisches.

<sup>3)</sup> Schon Stache (Kössenerschichten der Tatra 1868, S. 101–102) hat den Unterschied zwischen dem Rhät von Hradok und demjenigen von Hybbe bemerkt und mit großem Scharfsinn gedeutet.

<sup>4)</sup> A. a. O., S. 100.

eingeschnittenen, in zahlreichen, scharfen Windungen verlaufenden Weißen Waag, unweit von einem südöstlich von dem Städtchen Hybbe gelegenen Bahnwärterhäuschen. Stache gab eine ziemlich genaue Beschreibung dieses Vorkommnisses und eine ausgezeichnete Charakteristik der dort auftretenden Fauna und der faziellen Verhältnisse, so daß ich zu seinen Ausführungen nicht viel hinzuzufügen brauche.

Die rhätischen Kalke liegen hier zwischen mächtige Dolomiten eingeklemmt<sup>1)</sup>, welche ständig nach Nord einfallen und deren Lagerungsverhältnisse besonders auf dem Südufer der Waag man in bequemer Weise untersuchen kann<sup>2)</sup>. Von oben ist die ganze Serie von den tertiären Sandsteinen (— hie und da kommen Nummulitenkalke zum Vorschein —) zugedeckt und mit Moränenmaterial zugeschüttet. Die rhätischen Schichten selbst sind auf einer Strecke von über 100 m bloßgelegt, aber nur hie und da besser aufgeschlossen. Sie sind sehr stark disloziert, so daß man über ihre ursprüngliche Lagerung nur Vermutungen aufstellen kann.

Das rhätische Hauptgestein und das Hauptlager der Versteinerungen sind schwarzgraue bis schwarze, grobgeschichtete Kalke. Sie kommen gewöhnlich in Form von mächtigen Blöcken vor, wobei sie sich mit einer gelblichen und bräunlichen Verwitterungskruste überziehen; die Verwitterung reicht ziemlich weit in die Tiefe. Das andere Gestein ist ein schwarzer, dünngeschichteter Mergelschiefer, welcher in Wechsellagerung mit den Kalken erscheint, an einigen Stellen eine große Mächtigkeit erreicht und ebenfalls mit Fossilien überfüllt ist. Der Habitus der Kalke wie auch der Mergelschiefer weicht stark von dem nordtätischen rhätischen Gestein ab. Die Kalke sind viel dunkler, mergeliger (nicht sandig), nicht kalzitisiert und weisen keine den nordtätischen ähnlichen, von zerschellten Fossilien durchspickten Verwitterungsflächen auf (die Fossilien kommen zwar auch hier sehr zahlreich vor,

<sup>1)</sup> Stache (a. a. O.) glaubte, daß die Dolomite oberhalb des Rhäts ihrer stratigraphischen Reihenfolge nach (— die flußabwärts von Rhät liegenden hielt er für die Trias —) Kreide- (Chocs-) Dolomite sind. Heute ist diese Annahme überflüssig.

<sup>2)</sup> Die Dolomite, welche flußaufwärts von dem Rhät liegen, weisen eine starke rote Färbung auf. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Färbung von irgend einem Rest der hier bis jetzt unbekanntenen Keupertone stammt.

sind aber gut erhalten); sie gleichen eher den alpinen echten „Kössener“ Mergelkalken. Die Schiefer sind dagegen viel kalkreicher als die nordtätischen und dürfen als Mergelschiefer bezeichnet werden.

Aus der reichen, meist prachtvoll erhaltenen durch zweijähriges Sammeln von Herrn Senior Simkovičs und von mir zusammengebrachten Fauna konnte ich bis jetzt bestimmen:

(Die schon von Stache zitierten Arten sind mit \* bezeichnet):

- |   |  |
|---|--|
| <i>Thecosmilia clathrata</i> h.                   | * <i>Oxytoma inaequivalve</i> var. <i>intermedia</i> hh. (= <i>Avicula kössensis</i> bei Stache) |
| <i>Thamnastraea rectilamellosa</i> s.             |  |
| <i>Pentacrinus bavaricus</i> s.                   |  |
| <i>Cidaris</i> (?) <i>subverticillata</i> h.      | * <i>Cassianella inaequiradiata</i> h.   |
| <i>Cidaris</i> sp. s.                             | (= <i>Avicula subspeciosa</i> bei Stache)  |
| <i>Cidaris</i> ( <i>Rhabdocidaris</i> ?) sp. h.   |  |
| <i>Serpula</i> sp. s.                             | <i>Pinna miliaria</i> s.   |
| <i>Discina insignis</i> ss.                       | <i>Gervillia</i> sp. (aff. <i>caudata</i> ) ss.  |
| <i>Discina</i> sp. ss.                            | <i>Plagiostoma giganteum</i> h.  |
| <i>Pterophloeus Emmrichi</i> ss.                  | * <i>Plagiostoma giganteum</i> var. <i>punctata</i> h. (= <i>Lima praecursor</i> bei Stache)     |
| <i>Thecospira Haidingeri</i> ss.                  |  |
| * <i>Spiriferina Emmrichi</i> h.                  | <i>Mantellum subduplum</i> s.  |
| * <i>Spiriferina kössensis</i> hh.                | * <i>Lima alpis sordidae</i> h.  |
| (= <i>uncinata</i> bei Stache)                    | * <i>Chlamys Valoniensis</i> hh.   |
| <i>Spiriferina</i> cf. <i>austriaca</i> s.        | (= <i>Pecten acuteauritus</i> bei Stache)  |
| <i>Spiriferina</i> nov. spec.                     |  |
| * <i>Spirigera oxycolpos</i> h.                   | * <i>Chlamys Winkleri</i> s.   |
| * <i>Rhynchonella fissicostata</i> hh.            | <i>Chlamys Favrii</i> ss.  |
| * <i>Rhynchonella subrimosa</i> hh.               | <i>Chlamys Favrii</i> var. <i>tatica</i> ss.   |
| <i>Rhynch. cornigera</i> var. <i>kössensis</i> s. | <i>Chlamys Falgeri</i> s.  |
| <i>Rhynch. cornigera</i> var. <i>karpatica</i> s. | <i>Chlamys Simkovičsi</i> s.   |
| * <i>Terebratula gregaria</i> s.                  | <i>Velopecten</i> cf. <i>Braunsii</i> s.   |
| * <i>Terebratula pyriformis</i> hh.               | <i>Velopecten Zejszneri</i> s.   |
| * <i>Waldheimia norica</i> hh.                    | <i>Variamussium Schafhäutli</i> s.   |
| <i>Waldheimia elliptica</i> s.                    | <i>Entolium Hehlii</i> s.  |
| <i>Waldheimia Waldeggiana</i> ss.                 | * <i>Dimyopsis intusstriata</i> h.   |
| <i>Waldheimia</i> cf. <i>austriaca</i> ss.        | (= <i>Plicatula intusstriata</i> bei Stache)   |
| * <i>Avicula contorta</i> s.                      | ? <i>Plicatula Archiaci</i> s.   |

- Harpax aff. spinosa* ss.  
 \**Placunopsis alpina* s.  
 (= *Anomia sp.* bei Stache)  
 \**Alectryonia Haidingeriana* hh.  
 (= *Ostrea Haidingeriana* bei Stache)  
*Ostrea anomala* h.  
 \**Modiola minuta* s.  
 (= *Mytilus minutus* bei Stache)  
 \**Modiola Hybbensis* hh.  
 (= *Mytilus nov. spec.* bei Stache)  
 \**Modiola Schafhäutli* h.  
*Mytilus sp.* ss.
- Leda sp.* ss.  
 \**Parallelodon Hettangiensis* h.  
 (= *Arca bavarica* bei Stache)  
 \**Myophoria inflata* s.  
 \**Myophoria liasica* h.  
*Myophoria liasica var. exaltata* h.  
*Cardita multiradiata* h.  
 \**Protocardia rhaetica* s.  
 (= *Cardium rhaeticum* bei Stache)  
*Pleuromya cf. suevica* h.  
*Straparollus Szajnochae* ss.  
*Chemnitzia Quenstedti* ss.

Stache zitiert aus Hybbe, außer den hier angegebenen (mit \* bezeichneten) 26 Arten, deren Übereinstimmung mit den meinen ich in den Sammlungen der Geologischen Reichsanstalt und des Paläontologischen Museums in München feststellen konnte, noch weitere 7 Arten, und zwar:

- Lima sp.*  
*Lima nov. spec.*  
*Mytilus nov. spec.*  
*Avicula nov. spec.*
- Arca sp.*  
*Ammonites sp.?*  
 Korallen.

Diese sonst nicht näher bestimmten, indifferenten Arten konnte ich in den oben genannten Sammlungen (wo sich die Versteinerungen Stache's befinden) nicht finden. Ich glaube daher, daß die Bezeichnung *Mytilus nov. spec.* sich auf etwas aberrante Stücke von *Modiola Hybbensis*, *Avicula nov. spec.* auf die eigentümlich ausgebildeten, rechten Schalen des *Oxytoma inaequivalve var. intermedia*, *Arca sp.* auf kürzere Stücke des *Parallelodon Hettangiensis*, und endlich die „Korallen“ auf *Thecosmilia clathrata* beziehen. Schließlich will ich noch bemerken, daß ich in der Geol. Reichsanstalt zwar eine Versteinerung mit der Stache'schen Bestimmung *Ammonites* gefunden habe; es ist aber ein schlecht erhaltenes ammonitenartiges Bruchstück, ohne Spur von Skulptur, so daß man es ebensogut als einen an Ammoniten täuschend erinnernden *Straparollus* (z. B. *Strap. Szajnochae*) deuten kann. Soweit also bis jetzt bekannt, entbehrt die Hybbeer Fauna der Ammoniten.

Der paläontologische Charakter der reichen, aus 65 Arten und Varietäten bestehenden Fauna weist auf die echte, sehr typisch entwickelte Kössener Fazies hin. Der eigentliche Sitz der führenden Kössener Fossilien sind die schwarzen Kalke des mittleren Teiles des ganzen Rhätaufschlusses. Die einzige, häufig auftretende „karpatische“ Koralle *Thecosmilia clathrata* kommt in ziemlich großen und hübschen Stöcken nur talab von dieser Stelle vor, die „karpatische“ Leitmuschel *Dimyopsis intusstriata* bildet dichte Anhäufungen in den Kalken flüßaufwärts (wo die rhätischen Gesteine beginnen), tritt aber in Gesellschaft von rein Kössener Fossilien, wie *Thecospira Haidingeri*, *Rhynchonella subrimosa*, *Terebratula pyriiformis* u. s. w. auf.

Die schwarzen Mergelschiefer, welche mächtige Einlagen in den schwarzen Kalken bilden, sind auch sehr fossilreich. Auf jedem Bruchstücke wimmelt es hier von Brachiopoden und Bivalven, die infolge ihrer ungeheuren Anhäufung sehr schlecht erhalten sind. Es ließen sich nur folgende Arten aus der Schieferfauna bestimmen:

<i>Spiriferina Emmrichi</i>	<i>Oxytoma inaequivalve</i> var. <i>intermedia</i>
<i>Spiriferinu kössenensis</i>	
<i>Rhynchonella fissicostata</i>	<i>Chlamys Valoniensis</i>
<i>Rhynch. cornigera</i> var. <i>karpatica</i>	<i>Alectryonia Haidingeriana</i>
	<i>Myophoria</i> sp. ( <i>liasica</i> ?)
<i>Terebratula pyriiformis</i>	Echinidenstacheln,

was im großen und ganzen eine echte „Kössener“ Suite darstellt.

#### IV. Die Deutung der Vorkommnisse und der Profile und die rhätische Faziesfrage.

##### 1. Die karpatische Fazies.

Als dominierende Fazies in dem nordtätischen Rhät ist die karpatische zu nennen. Den Haupttypus ihrer Entwicklung finden wir in den dunkelblauen Kalken von der Mała Świnica. Diese reinen, hie und da den Charakter von Riffbildungen tragenden Kalke enthalten sowohl an der Mała Świnica wie in an-

deren Tatrapunkten eine für die karpatische Fazies sehr typische Fauna, deren hauptsächliche Vertreter<sup>1)</sup> sind:

<i>Pentacrinus bavaricus</i> hh.	<i>Rhynchonella cornigera</i> var. <i>karpatica</i>
<i>Thecosmilia clathrata</i> hh.	
<i>Terebratula gregaria</i> hh.	<i>Dimyopsis intusstriata</i>
<i>Spiriferina uncinata</i>	<i>Alectryonia Haidingeriana</i> hh,
außerdem:	
<i>Chlamys Valoniensis</i> hh.	<i>Placunopsis alpina</i> hh.

Die Kalke mit diesen Leitfossilien finden sich, wie ich das bei der Besprechung der einzelnen Vorkommnisse erwähnt habe, in den meisten Punkten der Nordseite und wiederholen sich in vielen Gegenden der Westkarpaten, wo sie dem Rhät ein charakteristisches Gepräge verleihen.

Da bisher eigentlich keine eingehenderen Studien über die Rhätvorkommnisse der Karpaten durchgeführt worden sind und die Suess'sche Bezeichnung „karpatische Fazies“<sup>2)</sup> sich auf die alten, wenn auch sorgfältigen Angaben Stur's und Stache's stützte, da weiter in dieser Hinsicht verschiedene Begriffe verwechselt wurden, möchte ich hier einige Bemerkungen über die Vorkommensweise einiger, für die karpatische Fazies in der Tatra leitender Formen hinzufügen.

Das wesentlichste Leitfossil der karpatischen Fazies bleibt hier *Terebratula gregaria*, aber nur dort, wo sie in Massen auftritt. Ihr vereinzelt, wenn auch manchmal zahlreiches Vorkommen deutet keineswegs auf die rein karpatische Fazies hin, und den besten Beweis hierfür finden wir in den Schichten 11), 18) des Mały Kopianiec (schwäbisch-karpatische Mischfauna) oder den „Kössener“ Kalken von Hybbe. Diese Beispiele zeigen am besten, wie man in der Unterscheidung der Fazies nach diesem Leitfossil allein vorsichtig sein muß. Als zweiter leitender Brachiopode gesellt sich *Spiriferina uncinata* hinzu, welche zwar nicht zahlreich auftritt<sup>3)</sup>,

<sup>1)</sup> Es werden bei der Besprechung aller rhätischen Fazies nur solche Formen als Leitfossilien angegeben, welche sich durch massenhaftes Vorkommen oder ständiges Auftreten nur in der Gesellschaft einer charakteristischen Formensuite auszeichnen. Ich habe es unterlassen, andere in gewissen Schichten auch zahlreich vorkommende Fossilien aufzuzählen, wenn sie sich als belanglos erwiesen haben.

<sup>2)</sup> Vgl. Osterhorn 1868, S. 191–193.

<sup>3)</sup> Wie in der paläontologischen Beschreibung dieses Brachiopoden bemerkt wird, weicht in dieser Hinsicht die Tatra von anderen westkarpatischen Ge-

aber ausschließlich auf die reinen Kalke des Mała Świnica-Typus beschränkt ist. Ihre Stelle nimmt in Dolina Lejowa *Rhynchonella cornigera var. karpatica* ein, welche dort ebenfalls selten in den blauen Kalken auftritt. Von den Bivalven spielen *Dimyopsis intusstriata* und *Alectryonia Haidingeriana* die Rolle der Leitformen. Daß auch diese (wie alle anderen) Formen nur im Zusammenhange mit anderen, insbesondere mit der massenhaft vorkommenden *Terebratula gregaria* die karpatische Fazies charakterisieren, beweist der Umstand, daß die bis jetzt als ein für die karpatische Fazies besonders charakteristisches Leitfossil geltende *Dimyopsis intusstriata* sowohl in den „schwäbischen“ Schieferen von der Mała Świnica (Schichte 1—4) wie in den „Kössener“ Kalken von Hybbe in Begleitung der typischsten schwäbischen und Kössener Leitformen sehr zahlreich vorkommt. *Ostrea Haidingeriana* ist eine ziemlich indifferente Form (sie tritt sowohl in der karpatischen wie der Kössener Fazies zahlreich auf), ich habe aber ihr bankartiges Vorkommen nur in den karpatischen Gebilden (Mały Kopieniec, Mała Świnica) beobachtet. *Pecten Valoniensis* und *Placunopsis alpina* sind ebenfalls auf mehrere Fazies ziemlich gleichmäßig verteilt, da der erstere in der karpatischen, schwäbischen und Kössener, die letztere in den beiden ersten Fazies oft massenhaft vorkommen. Als leitende Anthozoe tritt *Thecosmilia clathrata* auf, welche manchmal bankbildend, oft in Gesellschaft von *Terebratula gregaria* und auch von Megalodonten zu finden ist. Mit Rücksicht auf ihr massenhaftes Vorkommen und die Beschaffenheit der diese Koralle enthaltenden, reinen, dunkelblauen, hellgelb verwitternden Kalke hat Uhlig<sup>1)</sup> diese Kalke als eine besondere „Lithodendronfazies“ (welche sonst auch in den Alpen<sup>2)</sup> ausgeschieden wurde) abge sondert. Wie wir es aber aus der Beschreibung des Mała Świnica-Profiles

genden (wie Bistrotal) ab, wo *Spiriferina uncinata* in der karpatischen Fazies des Rhäts massenhaft vorkommt.

<sup>1)</sup> Vgl. Tatragebirge, S. 14. Uhlig betont schon hier die enge Verknüpfung seiner Lithodendronkalke mit der karpatischen Fazies.

<sup>2)</sup> Suess (Osterhorn 1868, S. 192) bezeichnete als „Hauptlithodendronkalk“ lichtgraue, pelagische Kalksteinbänke ohne Fossilien. Erst Zugmayer (Vgl. Pie stingtal 1875, S. 87 und Rhätische Brachiopoden 1880, S. 41) benützte diesen Namen als Bezeichnung einer besonderen Fazies, welche allerdings in den von diesem Autor beschriebenen, niederösterreichischen Vorkommnissen im Zusammenhange mit der Kössener Fazies auftritt.

wie auch von anderen Punkten ersehen, unterscheiden sich die „Lithodendronkalke“ petrographisch durch nichts Besonderes von anderen Rhätkalcken; ihr Leitfossil *Thecosmilia clathrata* kommt fast immer in Begleitung von *Terebratula gregaria* vor und erscheint unregelmäßig in verschiedenen Kalkhorizonten. Unter diesen Umständen wird die Verknüpfung, ja die Vermischung der „Lithodendronkalke“ mit anderen „karpatischen“ Kalcken so innig, daß es unmöglich ist, diese zwei Typen auseinanderzuhalten. Das Wort „Lithodendronkalk“ darf darnach nur als Bezeichnung eines in der Nordtatra einen Teil der karpatischen Fazies bildenden Schichtkomplexes, nicht aber einer besonderen Fazies benützt werden. *Thecosmilia clathrata* bleibt in Verbindung mit *Terebratula gregaria* eines der Leitfossilien der karpatischen Fazies. Ungefähr das gleiche gilt auch von dem überall zahlreich, besonders massenhaft in der Westtatra (Lejowa) erscheinenden *Pentacrinus bavaricus*, welcher in der schwäbischen und der Küssener Fazies nur vereinzelt auftritt und ebenso wie *Thec. clathrata* in ständiger Begleitung von *Terebratula gregaria* vorkommt.

## 2. Die schwäbische Fazies.

Die tonigen Kalcke und die schwarzen Schiefer von der Mała Świnica und dem Mały Kopieniec haben wir als Bildungen kennen gelernt, in welchen die schwäbische Fazies hauptsächlich entwickelt ist. Diese auch in anderen Punkten der Nordseite erscheinenden Bildungen enthalten als „schwäbische“ Leitfossilien:

<i>Avicula contorta</i> hh.	<i>Modiola minuta</i>
<i>Gervillia inflata</i> hh.	<i>Cardita austriaca</i>
<i>Gervillia praecursor</i>	<i>Isocyprina</i> (?) Ewaldi hh.
<i>Chlamys Valoniensis</i> hh.	<i>Taeniodon</i> (?) <i>praecursor</i> hh.
<i>Chlamys Winkleri</i> var. <i>Swinicensis</i> hh.	

Es ist dies eine Bivalvensuite, welche die typischsten, im außer-alpinen Rhät überall vorkommenden <sup>1)</sup>, in dem alpinen Rhät in der

<sup>1)</sup> Vgl. die verschiedenen Publikationen über das außeralpine Rhät, Suess: Osterhorn 1868, S. 190—191 und Zimmermann: Das deutsche und alpine Rhät 1884, S. 72—73.

schwäbischen Fazies erscheinenden Formen<sup>1)</sup> enthält. Außer diesen Bivalven treten hier andere Muscheln (wie Myophorien, Pleuromyen, Anatinen u. s. w.), Echinodermen und Gastropoden, untergeordnet auch Krinoiden und Würmer<sup>2)</sup> auf. Neben dem Auftreten dieser Bivalvengesellschaft bleibt für die schwäbische Fauna als das charakteristischeste Merkmal das vollkommene Fehlen von Brachiopoden.

Die Schiefer mit dieser Fauna erscheinen in der Mała Świnica an der Keuper-Rhät-Grenze in einer besonders reichhaltigen Entwicklung; außerdem treten sie hier als dünne Einlagen in den Kalken in verschiedenen Horizonten auf. Am Mały Kopieniec wird der Sitz der schwäbischen Bivalven von einigen Schichten (Mergelkalke 10), schwarze Schiefer 17), sandige Kalke mit Mischfauna 18)) gebildet. Von diesen Schichten sind die Schiefer mit der Pygmäenfauna 17) besonders interessant. Man bemerkt nämlich, daß alle die Aviculen, Gervillien, Anomien u. s. w., welche man in anderen rhätischen Schiefen und Kalken in ihrer Normalgröße entwickelt findet, beim Eintritt in diese Schiefer mit einem Schlag zu kleinen, manchmal winzigen Zwergformen geworden sind (Vgl. die paläontologische Beschreibung dieser Arten). Ob es sich hier nur um Jugendformen, oder aber um wahre Zwergformen handelt, kann man natürlich nicht entscheiden, obwohl mir die zweite Annahme wegen der ganz ausgezeichneten Entwicklung aller charakteristischen Merkmale dieser Arten plausibler erscheint.

Außer der Mała Świnica und dem Mały Kopieniec sind mir in der Tatra nur wenige Punkte bekannt, in welchen die schwäbischen Schiefer auftreten. Die Ursache dafür mag die ungenügende Aufschließung des leicht zerfallenden und meistens dünne Zwischenlagen in den Kalken bildenden Schiefermaterials sein.

<sup>1)</sup> Nur *Chlamys Valoniensis* ist eine indifferente Muschel, welche auch in den „karpatischen“ Kalken der Nordseite und in den Kössener Kalken von Hybbe massenhaft vorkommt. Außerdem erscheint in den Schiefen unter den charakteristischen schwäbischen Bivalven sehr zahlreich die karpatische Leitmuschel *Dimyopsis intusstriata* (vgl. das Kapitel „Die karpatische Fazies“).

<sup>2)</sup> Vgl. die Beschreibung der Schichten 1—4 des Mała Świnica-Profiles.

## 3. Die Kössener Fazies.

Der Sitz dieser Fazies sind die dunklen Kalke von Hybbe (auch die Schiefer von Hybbe enthalten eine reiche, aber schlecht erhaltene ähnliche Fauna). Hier finden wir als Leitfossilien:

<i>Spiriferina Emmrichi</i>	<i>Oxytoma inaequivalve</i> var. <i>inter-</i>
<i>Spiriferina kössenensis</i> hh.	<i>media</i> hh.
<i>Spirigera oxycolpos</i>	<i>Cassianella inaequiradiata</i>
<i>Rhynchonella fissicostata</i> hh.	<i>Lima alpis sordida</i>
<i>Rhynchonella subrimosa</i> hh.	<i>Chlamys Simkovicsi</i>
<i>Rhynch. cornigera</i> var. <i>kössenensis</i>	<i>Modiola Schafhäutli</i>
<i>Terebratula pyriformis</i> hh.	<i>Modiola Hybbensis</i>
<i>Waldheimia norica</i> hh.	<i>Parallelodon Hettangiensis</i> .

Hier rücken, insbesondere hinsichtlich der Individuenzahl die Brachiopoden in den Vordergrund, und wir finden unter diesen die bezeichnendsten alpinen „Kössener“ Leitformen; es fehlt unter diesen Brachiopoden nur die in den Alpen für die Kössener Fazies sehr charakteristische *Spiriferina Suessi* Zugm., welche ich bis jetzt nicht aufgefunden habe und welche in Hybbe vielleicht überhaupt nicht vorhanden ist. Unter den reich entwickelten Bivalven erreicht nur einige Arten den Rang so charakteristischer Leitfossilien wie diese Brachiopoden, und nur in dieser Auffassung können wir die Kössener Fazies eine Brachiopodenbildung nennen, da hinsichtlich der Artenzahl die Bivalven (37 Arten) die Brachiopoden (19 Arten) bei weitem überwiegen.

Wie ich schon erwähnt habe, kommen in den Hybbeer Kalken außer dieser Kössener Fauna noch karpatische Leitformen: *Thecosmilia clathrata* und *Dimyopsis intusstriata* vor. Während das Auftreten von *Thecosmilia clathrata* in der Kössener Fazies auch aus den Alpen<sup>1)</sup> (Kössener Lithodendronkalke) bekannt ist und auch dafür spricht, wie überflüssig es ist, eine spezielle Lithodendronkalk-Fazies anzunehmen, ist das Vorkommen von *Dimyopsis intusstriata* in Hybbe deswegen noch interessanter, da sie hier massenhaft auf denselben Kalkplatten mit leitenden Kössener Brachio-

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Zugmayer: Piestingtal, 1875, S. 85, 87.

poden erscheint, wie *Thecospira Haidingeri*, *Rhynchonella subrimosa*, *Terebratula pyriformis* u. s. w.

Die in den schwarzen Mergelschiefern von Hybbe auftretende Fauna weicht — im Gegensatz zu der Fauna der schwarzen Schiefer der Nordseite — in nichts von den Kalken ab. Wir finden in diesen Schiefen Repräsentanten von zahlreichen bezeichnenden, aber schlecht erhaltenen Kössener Brachiopoden und Bivalven.

#### 4. Die lichtgraue Kalkentwicklung und die Megalodontenkalke.

Diese Entwicklung ist eine Spezialbildung des Tatragebirges (und der Westkarpaten überhaupt), welche wir am besten abgeschlossen in dem Palenica-Profil zu sehen bekommen. Hier treten (vgl. die Beschreibung des Palenica-Profiles) oberhalb der typischen versteinерungsführenden, dunkelblauen Rhätkalke reine, sandfreie, feinkörnige, außer den zahlreich aufleuchtenden Crinoiden-Querschnitten versteinерungslose, lichtgraue Kalke auf. Durch diese auch in anderen Punkten der Osttatra (z. B. Dolina Siedmiu Żródel) auftretenden Krinoidenkalke gewinnt das Rhät hier die größte Mächtigkeit in der Tatra (über 35 m). In Anbetracht der auffallenden, von den übrigen Rhätbildungen scharf abweichenden Beschaffenheit wie der großen Mächtigkeit dieser Kalke und des Mangels an Fossilien in denselben müssen sie als eine besondere Rhätentwicklung betrachtet werden. Ob diese Bildung als eine besondere, der Tatra eigentümliche Rhätfazies aufgefaßt werden soll, kann man mangels genauer Kenntnis der Lagerungsverhältnisse der sie überlagernden Liasschichten vorläufig nicht beurteilen. Ein alpines Äquivalent für diese hellen Kalke könnte man in den lichtgrauen, petrefaktenleeren Kalksteinen des Osterhorn-Profiles<sup>1)</sup> finden. Der Unterschied besteht nur (von dem Krinoidenreichtum der tatrischen Kalke abgesehen) darin, daß diese Kalke in der Tatra das Hangende des fossilführenden Rhäts bilden, am Osterhorn dagegen als mächtige Kalkbänke (— natürlicherweise viel mächtiger als die tatrischen —) in den unteren Rhätschichten erscheinen und schon in der dortigen karpatischen Fazies<sup>1)</sup> verschwinden.

Die in der Westtatra auftretenden Krinoidenkalke (*Penta-*

<sup>1)</sup> Vgl. Suess: Osterhorn 1868, S. 189—193.

*crinus bavaricus*-Kalke) weisen eine von dem Palenica-Typus vollkommen abweichende, sandige Beschaffenheit auf und sind (vgl. das Kapitel über die karpatische Fazies) infolgedessen und wegen des Reichtums an *Terebratula gregaria* der karpatischen Fazies zuzurechnen.

Schließlich mögen einige Worte den Megalodontenkalken von dem Mały Kopieniec und der Mała Świnica gewidmet werden. Diese weisen eine den alpinen Vorkommnissen ähnliche Lagerung auf<sup>1)</sup>; sie kommen in beiden Profilen in den untersten rhätischen Bänken vor, die charakteristischen „Dachsteinbivalven“: *Lycodus cor* und *Megalodus cf. triqueter* führend. Die Megalodonten erscheinen in der untersten Bank des Mały Kopieniec in Gesellschaft von zahlreichen, rasenförmige Anwüchse bildenden Korallen (*Thecosmilia clathrata*; vgl. die Beschreibung des Mały Kopieniec-Profiles). Es ist das eine Ausnahme von der von Frech<sup>2)</sup> beobachteten Regel, daß die Megalodonten in der alpinen wie der Bakonyer Trias niemals in Korallen- oder Riffkalken auftreten, also keine koralliphile Riffinsassen, wie die devonischen Megalodontiden, waren. Es ist diese sonst interessante Ausnahme wahrscheinlich nur auf den Mały Kopieniec beschränkt, da ich in anderen Punkten der Tatra (z. B. Mała Świnica) keine Thecosmilien in den Megalodontenkalken beobachtet habe. In Anbetracht der verhältnismäßig geringen Mächtigkeit dieser Kalke (ca. 2 $\frac{1}{2}$  m) wie auch des Umstandes, daß außer den Megalodonten schon hier *Terebratula gregaria* (und *Thecosmilia clathrata*) vorkommt, dürfen die tatratischen Megalodontenkalken nur als eine „karpatisch“ modifizierte Verkleinerung ähnlicher alpiner Bildungen gelten.

In den dunklen Kalken von Hybbe treten keine Megalodonten auf, was mit der anderen Beobachtung Frech's<sup>2)</sup>, daß Megalodonten die Kössener Mergelkalke meiden, übereinstimmt.

##### 5. Das gegenseitige Verhältnis der tatratischen Rhätbildungen und die rhätische Faziesfrage.

Wie aus der Beschreibung der einzelnen tatratischen Rhätfazies hervorgeht, sind ihre gegenseitigen Beziehungen recht kom-

<sup>1)</sup> Vgl. Suess: Osterhorn 1868, S. 189–193.

<sup>2)</sup> Vgl. Frech: Neue Zweischaler und Brachiopoden der alpinen Trias. Balatonwerk. Pal. Anhang, 1904, S. 128–129.

pliziert. Zwar finden wir rein entwickelte Faunen der einzelnen von den drei Fazies, es fehlt aber auch nicht an Mischfaunen und an kolonienartigen Einlagerungen von einheitlichen Faunen der besonderen Fazies zwischen die der anderen Fazies.

Die am stärksten miteinander verknüpften Fazies sind die karpatische und die schwäbische. Wir finden also am Mały Kopieniec Kalkbänke, in welchen die typischen Leitfossilien der beiden Ausbildungen massenhaft nebeneinander vorkommen (Schichte 16, 18<sup>1)</sup>). Ein anderes Beispiel einer ausgezeichneten karpatisch-schwäbischen Mischfauna liefern uns die roten Kalke der Polana Rusinowa (vgl. die Beschreibung dieses Punktes). Der innige Zusammenhang der karpatisch-schwäbischen Fazies ist eine auch in den Alpen manchmal vorkommende Erseheinung<sup>2)</sup>; in der Tatra wie überhaupt in den Westkarpaten muß man aber diese Verknüpfung bei der Unterscheidung der Rhätfazies besonders in Betracht ziehen.

Wo die karpatische und die schwäbische Fazies scharf geschieden sind, wie das in dem Mała Świnica-Profil der Fall ist, dort treten sie in einem auffallenden Lagerungsverhältnisse auf. Die karpatischen Leitformen, wie *Terebratula gregaria*, *Spiriferina uncinata* u. s. w. kommen hier ausschließlich in den dunkelblauen Kalken vor, die schwäbischen Leitmuscheln, wie *Avicula contorta*, *Gervillia inflata* u. s. w. sind ausschließlich auf die schwarzen Schiefer und ihnen eingelagerte, dünne Kalkschichten (wo sie besonders häufig auf den den Schiefen zugewandten Kalkflächen erscheinen) begrenzt. Daß die Beschaffenheit der Fauna hier ausschließlich von dem Gesteinsmaterial (= frühere Absatz- und damit verbundene Lebensbedingungen) abhängig ist, beweist der Umstand, daß nicht nur die die reichste schwäbische Fauna führende Grenzschicht 1—4 (vgl. das Mała Świnica-Profil), sondern auch alle dünnen, zwischen den höher liegenden „karpatischen“ Kalken auftretenden Schiefereinlagen (vgl. die Schichten 10, 11, 15, 23) die typischen schwäbischen Bivalvensuiten enthalten. Es sind das also kolonienartige, sich mehrmals

<sup>1)</sup> Diese Schichte beherbergt sogar einen Repräsentanten noch von der Kösse-  
ner Fazies her: *Terebratula pyriiformis*.

<sup>2)</sup> Vgl. Geyer: Gailthaler Alpen 1897, S. 125.

wiederholende Einlagerungen der schwäbischen Fazies innerhalb der karpatischen.

Auch in der Kössener Fazies in Hybbe fehlt es, trotz der dort so schön, markant und reich entwickelten Kössener Fauna, nicht an Beimischung von karpatischen Formen: *Dinyopsis intusstriata* und *Thecosmilia clathrata*, von denen die erstere auf denselben Gesteinsplatten wie die typischen Kössener Brachiopoden auftritt.

Alle diese Beobachtungen werfen ein Licht auf die rhätische Faziesfrage. Eigentlich könnte man diese Frage nach den zahlreichen Untersuchungen, welche dem alpinen wie außeralpinen Rhät zuteil wurden, als ziemlich geklärt betrachten. Einen wesentlichen Schritt in dieser Richtung tat Zimmermann in seiner interessanten Arbeit „über das deutsche und alpine Rhät“<sup>1)</sup>. Zimmermann begründete darin die Auffassung, daß die rhätischen Entwicklungen als Fazies im strengen Sinne des Wortes, d. h. als gleichaltrige Bildungen zu betrachten seien (diese Auffassung wurde auch von Mojsisovics<sup>2)</sup> und anderen geteilt und von Suess<sup>3)</sup> vertieft). Er stand damit im Gegensatz zu manchen Bestrebungen anderer Autoren, welche die rhätischen Fazies als geologische Horizonte auffaßten.

Diese Gleichaltrigkeit der rhätischen Fazies sehen wir nun durch die tatratischen Vorkommnisse auf der ganzen Linie bestätigt. Sowohl die Mischfaunen der verschiedenen Tatrapunkte, wie die Wechsellagerung der einzelnen Faunen in den Profilen sprechen klar für diese Auffassung; daran schließen sich weitere Erscheinungen an, wie das Auftauchen der einzelnen Faziesbildungen in verschiedenen Horizonten (z. B. das Auftreten der schwäbischen Fazies am Mały Kopieniec in dem oberen, und an der Mała Świnica in dem unteren Teile des Profiles), ihre äußerst wechselvolle Anordnung<sup>4)</sup> u. s. w.

Alle diese Beobachtungen lassen in bezug auf Richtigkeit der

<sup>1)</sup> Gera 1884.

<sup>2)</sup> Dolomitriffe, 1879, S. 74.

<sup>3)</sup> Antlitz der Erde II, 1888, S. 337.

<sup>4)</sup> Daß es auch in den Alpen an ähnlichen Beispielen nicht fehlt, zeigen uns die Angaben Zimmermann's (a. a. O., S. 92), Bittner's (Herrnstein 1882, S. 157—159) u. a. und unter den neueren Arbeiten die von Kronecker (Grenzbestimmung 1910, S. 467 und Tabelle 1) in dem südalpinen Rhät gemachten Beobachtungen.

Auffassung der Rhätfazies als heteropische, äquivalente Bildungen keinen Zweifel mehr aufkommen, und es erübrigt nur noch die Frage nach der Entstehung dieser Fazies.

E. Suess war es, der diese Frage in der prachtvollen Beschreibung der Oszillationen des rhätischen Meeres aufrollte<sup>1)</sup> und in dem Satze: „die rhätischen Fazies sind als Vertreter eben so vieler bathymetrischen Stufen des rhätischen Meeres aufzufassen“<sup>2)</sup> der Lösung nahe brachte<sup>3)</sup>. Diese Auffassung von Suess gründet sich auf eine überaus sorgfältige Beobachtung der rhätischen Schichtfolge und ihrer Absatzverhältnisse und auf die scharfsinnige Beurteilung der wichtigen Rolle, welche der „Aufsuchung der Zwischenmittel“<sup>4)</sup> in der Stratigraphie zufällt.

Die tatratischen Verhältnisse fügen sich in den Rahmen der Suess'schen Interpretation vollkommen ein und bestätigen ihre Richtigkeit in allen Einzelheiten. Die tatratischen Rhätfazies sind keine rein faunistischen<sup>5)</sup>, sondern chorologische Fazies im Gressly-Walther'schen Sinne<sup>6)</sup>. Die in den einzelnen Fazies enthaltenen verschiedenen Faunen stehen, wie ich es an vielen Punkten der Tatra beobachten konnte, in innigem Verbands mit dem petrographischen Material, welches wiederum seine Entstehung den ursprünglichen Absatzverhältnissen verdankt. Es

<sup>1)</sup> Antlitz der Erde II, 1888, S. 331—341.

<sup>2)</sup> A. a. O., S. 337.

<sup>3)</sup> Diese Auffassung von Suess ist auch von vielen Autoren angenommen worden. In der letzten Zeit teilte sie Philippi (Die kontinentale Trias, *Lethaea geognostica* II, S. 98) und v. Arthaber (Alpine Trias, ebenda, Kap. VI), welcher den Suess'schen Rhätfazies auch eine gewisse vertikale Bedeutung zuschreibt.

<sup>4)</sup> A. a. O., S. 340.

<sup>5)</sup> Die einzelnen Rhätfazies sind zwar durch bestimmte Faunen charakterisiert, doch sind die Bezeichnungen: Bivalvenfazies (für die schwäbische), Brachiopodenfazies (für die Kössener und Stahremberger), Cephalopodenfazies (für die Salzburger Fazies), wenn auch öfters gebraucht (vgl. z. B. Bittner: *Herrnstein* 1882, S. 158—159), unrichtig, da in jeder dieser Fazies auch andere Tierklassen, vielfach sehr reich (z. B. die Bivalven in der Kössener Fazies) vertreten sind. Wie sehr eine rein faunistische Auffassung der Rhätfazies einer Begründung entbehrt, erhellt es am besten aus der Tatsache, daß wir im Falle ihrer konsequenten Durchführung für die karpatische Entwicklung die Bezeichnung: Brachiopoden-Korallen-Bivalven-Fazies benützen müßten!

<sup>6)</sup> Vgl. Walther: *Einleitung in die Geologie*, Jena 1893/94, S. 26, 986.

läßt sich hier eine natürliche bathymetrische Reihenfolge der Fazies aufstellen.

Die schwäbische Fazies ist in der Tatra wie überall eine echte Uferbildung. Das Material, in welchem sie ständig ausgebildet erscheint, sind (vgl. das Kapitel: Die rhätischen Gesteine) Tonschiefer von stark terrigener Zusammensetzung. Auf die sehr große Nähe des Strandes weist sowohl der äußerst rege, unregelmäßige Wechsel zwischen den dünngeschichteten Tonschiefern und dünnen Kalklagen hin (vgl. die Schichten 1–4 im Mała Świnica-Profil), wie insbesondere das Vorhandensein von zahlreichen, mehr oder weniger abgerundeten, bis nußgroßen Gerölkörnern, welche ich in ziemlich großer Zahl in den Tonschiefern an der Mała Świnica beobachtet habe. Auch in dem Profile des Mały Kopieniec erscheint die schwäbische Fauna mit überaus großer Beständigkeit nur in den schwarzen Tonschiefern (Schichte mit der Pygmäenfauna S. 17)), hellgrauen Mergelschiefern (Schichte 10)), schließlich in sehr stark terrigen verunreinigten (sandigen) Kalken (Schichten 6. 18), während sie die reinen Kalke meidet. Während der Entstehung dieser Bildungen fanden nur Bivalven günstige Lebensbedingungen, für Korallen und Brachiopoden war das Meer zu flach und zu sehr verunreinigt. Die Schalen der Bivalven wurden nach ihrem Tode infolge der starken Brandung zerschellt, so daß ein komplett erhaltenes Exemplar hier zur Ausnahme gehört. Die Schichten der karpatischen Fazies betrachte ich als Ablagerungen einer an die Region der schwäbischen Uferbildung anschließenden, etwas größeren Meerestiefe. Zum Absatze kommen hier Kalke, welche das Hauptsediment der karpatischen Fazies bilden. In Abhängigkeit von den beständigen Oszillationen des Meeres sind die Kalke einmal mächtiger<sup>1)</sup>, ein andermal dünner geschichtet, enthalten mehr oder weniger terrigene Zusätze (vgl. das Mały Kopieniec-Profil) und eine rein karpatische oder eine gemischte karpatisch-schwäbische Fauna. In den etwas tieferen Gewässern, in welchen diese Kalke zum Absatze gelangten, gediehen Brachiopoden, Bivalven, Krinoiden und Korallen. Während die Brachiopoden- und Bivalvenschalen massen-

<sup>1)</sup> Im großen und ganzen sind die Kalkschichten (die Megalodontenkalke, die etwas mächtiger werden, ausgenommen) niemals sehr dick; ich habe keine einheitliche „karpatische“ Kalkschicht beobachtet, welche die Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  m überträte.

haft zusammengeschwemmt und dabei öfters beschädigt wurden, entwickelten sich die zwei letzten Tiergruppen zu mächtigen Riffen, denen ein Teil der Kalke (Lithodendron- und Krinoidenkalke) ihre Entstehung verdankt. Megalodontenkalke gehören jedenfalls zu demselben Entwicklungstypus wie die karpatischen Bildungen. Da diese Kalke sehr rein und einheitlich sind und die unter den tatriscen Bildungen mächtigsten, bis 1 m dicken Kalkbänke bilden, repräsentieren sie wahrscheinlich das tiefste Sediment der karpatischen Fazies, das aber jedenfalls auch zu der Region der Korallenbildung (riffartiges Erscheinen von *Thecosmilia clathrata* in der Megalodontenbank vom Mały Kopieniec) gehört.

Die bathymetrisch nächstfolgenden Bildungen sind die Kössener Schichten von Hybbe. Die die reichste Rhätafauna hier liefernden, schwarzen Mergelkalke sind von einem kompakten, einheitlichen Typus und bilden mächtige, bis 1 m dicke Kalkbänke, welche bei der Verwitterung in große Blöcke zerfallen. Die meisten Versteinerungen, die wir in diesen Kalken so massenhaft finden, haben unbeschädigte und wohlerhaltene Schalen; es scheint sich also das Meer in dieser Zone beruhigt zu haben. Die Schiefer, welche starke Einlagerungen in dem oberen Teile der Kalke bilden, sind kalkreich<sup>1)</sup>, von einem von dem nordtatriscen („schwäbischen“) abweichenden Typus (sie führen kein Gerölle) und passen als Mergelschiefer gut zu den ähnlich entwickelten Mergelkalken. Sie führen auch dementsprechend eine mit derjenigen der Kössener Mergelkalke identische Fauna, welche hauptsächlich aus Brachiopoden (in einer reichen Arten- und Individuenzahl) und Bivalven besteht<sup>2)</sup>.

Während alle oben beschriebenen Rhättypen trotz der Unterschiede dennoch verschiedene Merkmale einer mehr oder weniger litoralen Bildung tragen, weicht die vierte tatriscche Rhätentwicklung: die der lichtgrauen Kalke wesentlich von ihnen ab. Aus den wechselvollen Schichten der schwäbischen, karpatischen und Kössener Fazies treten wir hier auf einmal in ein Gebiet von mächtigen, massig

<sup>1)</sup> Leider besitze ich keine Analyse dieser Schiefer und muß mich hier auf eine oberflächliche Beschreibung derselben beschränken.

<sup>2)</sup> Die Tatsache, daß in den nordtatriscchen Schieferrn eine von derjenigen der Kalke abweichende, dagegen in den südtatriscchen eine mit derselben identische Fauna vorhanden ist, zeigt am besten die Notwendigkeit einer näheren Untersuchung der Zwischenlagen. Auf den ersten Blick unterscheiden sich ja die nordtatriscchen Schiefer von denen aus Hybbe durch nichts Besonderes!

gebankten, auf größere Strecken hin einheitlich ausgebildeten Kalken. Die Gleichmäßigkeit ihrer Ausbildung, ihre Reinheit und Eintönigkeit, welche an die Serie der unterliasischen Fleckenkalke erinnert, das Fehlen von jedweder Versteinerung, außer den stark veränderten (kalzitisierten) Krinoidenquerschnitten, und ihr Reichtum an Foraminiferen<sup>1)</sup>, sind eine Reihe von Erscheinungen, welche die Annahme einer größeren Meerestiefe, in der diese Kalke abgesetzt worden sind, wahrscheinlich machen. Ich betrachte infolgedessen die versteinerungslosen Kalke als Bildung des tiefsten Meeres unter den tatriscen Rhätfazies.

Aus der Auffassung der tatriscen Rhätfazies als Vertreter der verschiedenen bathymetrischen Stufen des rhätischen Meeres<sup>2)</sup> ergibt sich eine einfache Erklärung aller so komplizierten Erscheinungen, die ich bei der Beschreibung der einzelnen Vorkommnisse erwähnt habe. Es ist das Bild beständiger, starker Oszillationen des rhätischen Meeres in den Westkarpaten; wenn wir uns diese Betrachtung vor Augen halten, schwindet das Chaos der Schichtfolge, ganz klar erscheint uns jetzt die wiederholte Erscheinung der schwäbischen Schiefer innerhalb der karpatischen Kalke, das Einwandern einzelner Formen in die anderen Faziesbezirke u. s. w.

Im Lichte dieser Auffassung lassen sich auch augenscheinlich so anormale Verhältnisse, wie das Erscheinen der schwäbischen Fazies im Mała Świnica-Profil an der Grenze des Keupers, in dem einige Kilometer westlich entfernten Mały Kopieniec aber an der Liasgrenze gut erklären. Man muß nur die Erscheinung im Auge behalten, daß sowohl der Keuper von der Mała Świnica wie die in den untersten Liasbänken liegenden roten Schiefer (Schichte 20) am Mały Kopieniec Landbildungen von analogem Charakter sind, und der stark küstennahe Charakter der angrenzenden Schiefer ergibt sich von selbst, ohne daß man es braucht, das geologische Alter zur Erklärung heranzuziehen<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Ich verfüge über keine Analyse dieses Kalkes und konnte seine Beschaffenheit nur im Schlicke untersuchen.

<sup>2)</sup> Daß diese Suess'sche Auffassung auch auf das ganze alpin-karpatische Rhät zu erweitern ist, scheint keinem Zweifel mehr zu unterliegen.

<sup>3)</sup> Im Widerspruch mit dieser Auffassung stünde nur das plötzliche Auftauchen von Megalodontenkalken (= Bildungen einer größeren Meerestiefe) in dem Mały Kopieniec-Profil unmittelbar an der Keupergrenze. Es ist aber recht wahr-

Der Fazieswechsel, welcher in der rhätischen Stufe der Tatra stattfand, war äußerst rege und übertraf vielleicht sogar in dieser Hinsicht den alpinen, was sonst bei der kleinen Fläche, welche das Tatragebiet einnimmt, und bei seiner wechselvollen Schichtfolge natürlich erscheint.

Ich kann dieses Kapitel nicht schließen, ohne zu betonen, wie notwendig es ist, in Anbetracht der zahlreichen Übergänge, welche die einzelnen Rhätfazies sowohl faunistisch wie petrographisch untereinander verbinden, bei der Unterscheidung dieser Fazies die größte Vorsicht walten zu lassen. Wie wir gesehen haben, spricht sogar das sehr zahlreiche Vorkommen solcher Formen, wie *Terebratula gregaria* oder *Dimyopsis intusstriata*, welche als besonders typische Leitfossilien gelten, keineswegs entscheidend für die Anwesenheit der einzelnen (in diesem Falle der karpatischen) Fazies. Nur das Vorhandensein von ganzen Versteinerungssuiten kann uns vollkommene Gewißheit in dieser Hinsicht verschaffen, und ein ähnlicher Fall liegt, soweit ich mich auf Grund der Literatur und meiner eigenen Begehungen der einzelnen nordalpinen, rhätischen Fundorte (wie Waldegg, Piestingtal u. s. w.) überzeugen konnte, auch in den Alpen vor. Da die rhätischen Fazies in den letzten Zeiten in der Unterscheidung der einzelnen alpinen Deckengebiete (besonders in den Ostalpen) eine nicht unbeträchtliche Rolle spielen, scheint diese Vorsicht auch für tektonische Zwecke nicht überflüssig zu sein.

## V. Vergleich des Rhäts der Tatra mit dem karpatischen und alpinen.

Wie ich in der Einleitung erwähnt habe, ist unsere Kenntnis des karpatischen Rhäts ziemlich dürftig<sup>1)</sup>. Auf Grund der in den Ar-

scheinlich, daß sich auch hier eine Übergangsschichte finden wird (das Profil oberhalb der Megalodontenkalke ist sehr verwachsen). — Sonst finden wir solche stark küstennahe Übergangsschichten überall, und sogar außerhalb der Tatra erscheint im Homonna-Gebiete (Vgl. das Profil von Homonna im Abschnitte: Vergleich des tatratischen Rhäts mit dem karpatischen.) zwischen den Keupertonen und den Megalodontenkalken eine Schichte mit der küstennahen, schwäbischen Fauna als ein Übergangskomplex.

<sup>1)</sup> Eine erfreuliche Wendung in dieser Hinsicht bringt die in den letzten Jahren seitens der ungarischen Fachkollegen mit einem so großen Eifer geführte Detailaufnahme der Westkarpaten. Die bis jetzt erschienenen Aufnahmsberichte ent-

beiten der älteren Autoren, wie Stur, Stache, Paul und anderer verstreuten Angaben teilte Hauer<sup>1)</sup> das Rhät der Karpaten in vier Entwicklungsbezirke ein: 1) Die südlichen Westkarpaten, 2) Klippenregion, 3) östliche Westkarpaten (Homonna), 4) Bakonyer und Vertes-Gebirge. Da diese Einteilung provisorisch war und natürlich nicht aufrechterhalten werden kann<sup>2)</sup>, werde ich mich in dem Vergleiche vornehmlich direkt an die Angaben der älteren Autoren halten.

Rhätgesteine und Faunen von einem mit dem nordtätischen identischen Typus finden wir in den ganzen Westkarpaten verstreut. In allen von Stur<sup>3)</sup> untersuchten Punkten wiederholt sich das Vorkommen der karpatischen (Stur's „schwarzen“) Fazies (die hauptsächlich aus Kalken und Mergelkalken besteht) und der meist schiefrig entwickelten, schwäbischen (Stur's „lichtgrauen“) Fazies. Als ein Typus der ersten Fauna mag die von Stur gesammelte Fossilsuite aus dem Bistro-Tal im Šip-Hrdosin-Gebirge gelten, welche enthielt:

<i>Terebratula gregaria</i> hh.	<i>Pecten Valoniensis</i> ( <i>acuteauritus</i> ) h.
<i>Waldheimia norica</i> ss.	
<i>Spiriferina uncinata</i> hh.	<i>Gervillia praecursor</i>
<i>Rhynchonella cornigera</i> (-karpatica) h.	<i>Ostrea Haidingeriana</i> hh.
<i>Lima praecursor</i>	<i>Plicatula intusstriata</i> hh.
	<i>Megalodon triqueter</i>
	<i>Chemnitzia</i> sp.

Das massenhafte Vorkommen von *Terebratula gregaria*, das sehr häufige von *Spiriferina uncinata*, *Ostrea Haidingeriana* und *Plicatula intusstriata* wie auch der *Rhynch. cornigera-karpatica* (*Wald-*

halten manche interessante Beiträge zur Kenntnis des westkarpatischen Rhäts. Da aber diese Arbeiten erst in Angriff genommen worden sind und ein zusammenfassendes Urteil bis jetzt unmöglich ist, kann ich ihre Ergebnisse in dieser Abhandlung nicht gebührend berücksichtigen. Ich werde mich bemühen, dies in den später zu erscheinenden Ergänzungen zu dieser Arbeit zu erledigen.

<sup>1)</sup> Geologie 1878, S. 418.

<sup>2)</sup> Wir kennen das Auftreten des Rhäts in der westlichen Klippenregion bis jetzt sehr ungenügend, und die Entwicklung des Rhäts in Homonna weicht in nichts von derjenigen an anderen Punkten der Westkarpaten ab. Nur die ganzen Westkarpaten und das Bakony-Vertes-Gebiet können als zwei besondere, große Rhätbezirke unterschieden werden.

<sup>3)</sup> Kössener Schichten 1859.

*heimia norica* tritt vereinzelt auf) verleiht dieser Fauna echt karpatischen Charakter, wie wir ihn in der Tatra z. B. in den Kalken der Mała Świnica wiederfinden.

Eine ausgezeichnete schwäbisch-karpatische Mischfauna lieferte die Talmulde des Gran bei Herrngrund, von wo die von v. Jurenak ausgebeutete und von Stur<sup>1)</sup> bestimmte Fossiliensuite stammt.

Die Formen:

*Terebratula gregaria*

*Anatina* sp.

*Schizodus cloacinus*

*Cardinia* sp.

*Mytilus minutus*

*Modiola*

*Pinna Meriani*

*Avicula contorta*

*Avicula* sp.

*Gervillia* sp.

*Gervillia praecursor*

*Lima Jurenaki* Stur

*Lima praecursor*

*Lima dupla (subdupla)*

*Pecten acuteauritus*

*Pecten Schafhäutli*

*Pecten cf. pilosus*

*Plicatula intusstriata*

*Ostrea* sp.

*Ostrea Haidingeri*

*Anomia alpina*

*Chemnitzia* sp.

kommen hier in einer Zusammenstellung vor, welche die Gültigkeit des in der Tatra existierenden, engen Zusammenhanges der karpatischen und schwäbischen Fazies<sup>2)</sup> auch in anderen westkarpatischen Gegenden bestätigt.

Die von Stur untersuchten rein schwäbischen Vorkommnisse waren gewöhnlich versteinierungsärmer und brachten normal<sup>3)</sup>:

*Terebratula gregaria* (vereinzelt!) · *Myophoria postera*

*Gervillia inflata* · *Mytilus minutus*,

*Cardita austriaca*

hauptsächlich also Bivalven, wie wir solche auch in den schwäbischen Schiefen der Tatra wiederfinden.

<sup>1)</sup> Waag- und Gran-Tal 1868, S. 369.

<sup>2)</sup> Es läßt sich leider nach den Angaben Stur's nicht feststellen, ob diese Vermischung beider Faunen in der Natur (in den Schichten) vorhanden war, oder aber ob die karpatischen und die schwäbischen Fossilien in den Schichten getrennt und nur in der Sammlung vermischt vorkamen. Nach den tatratischen Verhältnissen zu urteilen, erscheint das eine wie das andere möglich.

<sup>3)</sup> Vgl. die einzelnen Punkte, wo solche Faunen auftreten, Stur: Kössener Schichten in Ungarn 1859, S. 6, 7, 8, 12.

Da alle von den älteren wie neueren Westkarpatenforschern zitierten Rhätfunde nur karpatische und schwäbische Fossilien enthalten, bleibt die reiche Kössener Fazies von Hybbe eine bis jetzt in den Westkarpaten vereinzelt Erscheinung.

Über das Gesteinsmaterial, die Schichtfolge des Rhäts, das gegenseitige Verhältnis der Faunen u. s. w. in den Westkarpaten finden wir in der Literatur sehr dürftige Angaben. Zwar schien es Stur<sup>1)</sup>, daß seine „lichtgraue“ (schwäbische) Fazies tiefer als die „schwarze“ (karpatische) liegt, aber es fehlte auch nicht an entgegengesetzten Beobachtungen, die er selbst gemacht hatte und die nach der in der Tatra beobachteten Wechsellagerung beider Fazies leicht verständlich sind. Weiterhin soll nach Stur die karpatische Fazies hauptsächlich im Süden, die schwäbische im Norden der Westkarpaten entwickelt sein.

Die einzige bis jetzt bekannte und genauer beschriebene rhätische Schichtfolge der Klippenzone ist die von Homonna Das interessante, von Paul<sup>2)</sup> aufgenommene Profil zeigt die folgende Reihenfolge:

- 1) Rote Mergelschiefer und Sandsteine der Trias.
- 2) Kalkmergel mit *Plicatula intusstriata*, *Ostrea Haidingeriana*, *Pecten*, *Cidarisstacheln*.
- 3) Knolliger Kalk mit *Terebratula gregaria*, *Plicatula intusstriata*, *Pleurotomaria* und verschiedenen Gastropoden.
- 4) Grauer Kalk, Hauptlager der *Terebratula gregaria*.
- 5) Kalkbank mit *Lithodendron* und anderen Korallen.
- 6) Dolomitische, petrefaktenlose Mergel.
- 7) Kalk mit *Terebratula gregaria*.
- 8) Kalkbank mit Durchschnitten großer Megalodonten.
- 9) Kalkbank mit *Plicatula intusstriata*, *Ostrea Haidingeriana*, *Pecten* und anderen, undeutlichen Bivalvenresten.
- 10) Wechsellagerung von grauen Schiefeln und dunkelgrauen Kalkbänken mit Gryphaeen und Pentacriniten. Grestener Schichten.

Es ist das ein Schichtkomplex, welcher an die nordtatratischen Profile (besonders an das Mała Świnica-Profil) stark erinnert. Am interessantesten sind die Bivalvenbänke 2 und 9, welche typische

<sup>1)</sup> Vgl. a. a. O., S. 14.

<sup>2)</sup> Homonna 1870, S. 231, 237.

Repräsentanten der schwäbischen Fazies sind und durch ihre zweimalige Wiederholung in dem Profil eine auffallende Ähnlichkeit mit den tatratischen Vorkommnissen (z. B. Mała Świnica) aufweisen und ein weiteres, ausgezeichnetes Beispiel für die Wechsellagerung der karpatischen und schwäbischen Fazies in den Westkarpaten liefern<sup>1)</sup>. Auch die „Lithodendron-“ und die „Megalodontenkalke“ kommen in Homonna vor und bilden weitere Analogien mit den tatratischen Vorkommnissen. Während die Lage der Lithodendronkalke in ähnlicher Weise wie in der Tatra wechselnd ist, liegen die Megalodontenkalke hier an der Keupergrenze, was mit den tatratischen Lagerungsverhältnissen (Mała Świnica, Mały Kopieniec) ebenfalls übereinstimmt.

Aus dieser Zusammenstellung der westkarpatischen und der tatratischen Vorkommnisse ergibt sich klar ihre genaue Übereinstimmung. Das Tatragebirge ragt unter den westkarpatischen Kerngebirgen nur in bezug auf die mannigfaltigere Entwicklung des Rhäts in der subtatratischen Zone hervor, da die Mächtigkeit des rhätischen Schichtkomplexes in der Tatra bedeutend größer ist, und zwar in einigen Punkten (vgl. die Profile) die Mächtigkeit von 30 m ganz wesentlich überschreitet, während sie in den Westkarpaten selten die Mächtigkeit von 15 m erreicht<sup>2)</sup>, ferner da die petrographische, fazielle und faunistische Entwicklung der Rhäts bedeutend reicher ist<sup>3)</sup>. Die in der Nordtatra vorherrschenden Fazies: die karpatische und die schwäbische mit den untergeordneten Bildungen: Lithodendron- und Megalodontenkalken, dominieren auch in den meisten westkarpatischen Kerngebirgen und pflanzen sich in den ziemlich spärlichen Vorkommnissen der subtatratischen Zonen

<sup>1)</sup> Hauer (Geologie 1878, S. 419) machte auf diese Bivalvenbänke aufmerksam und betrachtete richtig das Homonna-Profil als eine Mischung der verschiedenen „anderorts getrennten Faunen“ der einzelnen Rhätfazies, Zimmermann (Das deutsche und alpine Rhät 1884) glaubte dagegen, in diesem Profil nur eine karpatische Fauna vor sich zu haben. Diese Annahme begründet Zimmermann hauptsächlich durch das Vorkommen von *Plicatula intusstriata* in der Bivalvenbank. Wie wir es in der Tatra sehen, ist das Vorkommen von *Plic. intusstriata* in den schwäbischen Faunen eine oft vorkommende Erscheinung, und so entbehrt die Annahme Zimmermann's einer Grundlage.

<sup>2)</sup> Vgl. Stur: Kössener Schichten in Ungarn 1859, Uhlig: Fatrakrivan 1902, Vettors: Kleine Karpaten 1904 u. a. m.

<sup>3)</sup> Es ist wahrscheinlich, daß die Ursache dieser privilegierten Stellung des Tatragebirges teilweise in der genaueren Bearbeitung dieser Gegend liegt.

des Mincsov-<sup>1)</sup>, Zjar-<sup>2)</sup>, Suchy und Mala Magura-<sup>3)</sup> und Nedzo-Gebirges<sup>4)</sup> bis zu den Kleinen Karpaten<sup>5)</sup> fort, wo sie in dem Pernek-Loшонcer Zuge nicht schlecht entwickelt sind und hauptsächlich karpatische Fossilien führen. Es wird die Aufgabe der Zukunft sein festzustellen, ob und unter welchen Umständen auch die anderen tatriscen Bildungen: die Kössener Fazies von Hybbe und die lichtgraue Kalkentwicklung in anderen Punkten der Westkarpaten auftreten. Dagegen ist es schon jetzt dank Uhlig's<sup>6)</sup> Untersuchung bekannt, daß in dem westlich von der Tatra liegenden Fatra-Krivan-Gebirge, außer den mit den tatriscen identiscen Rhätgebilden (karpatische, vielleicht auch schwäbische Fazies), noch rhätische Krinoidenkalke auftreten. Diese Kalke sind mit großen, dicken, fast die ganze Gesteinsmasse ausfüllenden und durch ihre Größe und ihr Aussehen auffallenden *Pentacrinus*-gliedern durchspickt und unterscheiden sich dadurch wie auch durch das Fehlen aller anderen Versteinerungen vollkommen von den tatriscen *Pentacrinus bavaricus*-Kalken<sup>7)</sup>. Über die Stellung und Rolle dieser Bildungen fehlen leider nähere Angaben.

In scharfem Gegensatze zu der Rhätentwicklung aller dieser Vorkommnisse, welche in den subtatriscen Regionen der einzelnen Kerngebirge entwickelt sind, steht das Rhät der hochtatriscen Zone der Tatra. Im Bereiche dieser Zone fand Raciborski<sup>8)</sup> in den hochtatriscen schwarzen Schieferen der Czerwone Żlebki im Kościeliska-Tal eine Flora, der er ein rhätisches Alter zuschrieb. Diese Annahme steht jetzt, nachdem das Fehlen des marinen Rhäts in der hochtatriscen Zone festgestellt scheint (vgl. die Beschreibung des Bobrowiec-Vorkommens), ganz im Einklang mit den in der Keuper-Liaszeit in der Tatra herrschenden Ablagerungsverhält-

<sup>1)</sup> Vgl. Vigh: Bericht über die geolog. Aufnahme des Mincsovgebirges. Vortragsauszug in „Földtani Közlöny“. Budapest 1915, Bd. 45, Heft 1–3, S. 98.

<sup>2)</sup> Vgl. Vettters: Zjargebirge 1910, S. 12.

<sup>3)</sup> Vgl. Kulcsár: Csavajó, 1915, S. 11.

<sup>4)</sup> Vgl. Lóczy: Vágújhely, 1915, S. 195 (39).

<sup>5)</sup> Vgl. Vettters: Kleine Karpaten 1904, S. 73.

<sup>6)</sup> Vgl. Uhlig: Fatrakrivan 1902, S. 8.

<sup>7)</sup> Ich konnte die tatriscen *Pentacrinus*-Kalke mit denen aus Fatra-Krivan, auf Grund der von Uhlig und mir gelegentlich gesammelten Stücke aus Djel bei Parnica und Uplaz Hleb vergleichen.

<sup>8)</sup> Flora retycka 1890.

nissen<sup>1)</sup> und es scheint nun keinem Zweifel mehr zu unterliegen, daß im Gegensatz zu dem marin entwickelten subtatrischen Rhät das hochtatrische in der Tatra eine Landbildung ist. Sie besteht hauptsächlich aus Schiefen mit hie und da vorkommenden, mit den Rhätfloren aus Schwaben (z. B. Deitersen) identischen Pflanzenresten. Über die Entwicklungsweise des Rhäts in den hochtatrischen Regionen anderer westkarpatischer Kerngebirge fehlen Angaben.

Das ganze Rhät des äußeren und des inneren Bogens der westkarpatischen Kerngebirge hat somit sowohl in den subtatrischen wie in den hochtatrischen Regionen mehr oder weniger starke Anklänge an landnahe Bildungen. Zu dieser Reihe von Vorkommnissen steht das Rhät des Uhlig'schen „inneren Gürtels“ der Westkarpaten im Gegensatze, wie auch das Rhät von Mittelungarn und das der Ostkarpaten.

Das von Stürtzenbaum<sup>2)</sup> und Bittner<sup>3)</sup> studierte Vorkommen von Dernö im Gömörer Komitate liefert uns das Beispiel einer reinen Kalkentwicklung, die an den Typus der alpinen rhäti-

<sup>1)</sup> Uhlig (Tatragebirge, S. 17, 18) rechnete die „Tomanowa-Schichten“ (Schiefer mit der Landflora) dem Unterlias (Grestener Schichten) zu, indem er auf den Mangel einer natürlichen stratigraphischen Abgrenzung zwischen diesen Schiefen und den Grestener Schichten und auf den ähnlichen Charakter der Rhät- und Unterliasfloren hinwies. Es erschien aber die Möglichkeit einer Vertretung des Rhäts durch diese Schiefer auch Uhlig plausibel, und da jetzt das einzige größere Hindernis, welches dieser Auffassung im Wege stand, nämlich das angebliche Vorkommen des marinen Rhäts in der hochtatrischen Zone, beseitigt ist, ist es sehr wahrscheinlich, daß die Schiefer mit den Landpflanzen das Rhät repräsentieren. Ob diese rhätische Landbildung einer tieferen Abteilung des Rhäts angehört, wie das Raciborski annahm, kann man vorläufig nicht entscheiden, da die Kenntnis des hochtatrischen Unterlias, welcher auf den Pflanzenschiefen liegt, zu dürftig ist. Ich hoffe diesen Punkt im Laufe der Bearbeitung des tatrischen Lias, die ich angefangen habe, aufklären zu können. Vorläufig will ich nur auf den Umstand aufmerksam machen, daß die rhätischen Pflanzenschichten des Tomanowa-Typus möglicherweise ihre subtatrischen Äquivalente in der an mehreren Stellen entdeckten (vgl. Raciborski: Flora retycka 1890, S. 2; Limanowski: Perm i tryas 1903, S. 36; ich habe ähnliche Floren unterhalb des Mała-Świnica-Profiles bemerkt), in dem Hangenden der roten Keupertone eingeschlossenen, schwarzen, kohligen Schiefen mit schlecht erhaltenen Floren haben, welche eine den Tomanowa-Schiefern sehr ähnliche Beschaffenheit aufweisen. Die Ausbeutung und Bestimmung solcher Floren könnte zur Klärung so mancher interessanten stratigraphischen Fragen beitragen.

<sup>2)</sup> Dernö 1879.

<sup>3)</sup> Brachiopoden der alpinen Trias 1890, S. 276, 288.

schen Dachsteinkalke erinnert und eine hauptsächlich aus Brachiopoden bestehende Fauna enthält, unter welcher die typischen Kössener (resp. Stahremberger) Leitfossilien mit obernorischen Brachiopoden vermischt auftreten. Diese an rhätische Dachsteinkalke erinnernde, marine, reine Kalkentwicklung finden wir auch weiter östlich in der Bukowina<sup>1)</sup>, wo sich der triadische Einschlag in dem Auftreten von norischen Koninckinen und Amphiclinen (nebst Kössener Brachiopoden) geltend macht. Eine rein mariue Kalkentwicklung des Rhäts beherrscht schließlich das Bakonyer Triasgebiet, wo es als dickbankiger, an Megalodonten reicher Dachsteinkalk<sup>2)</sup> (— andere Bivalven und Gastropoden kommen untergeordnet vor —) entwickelt ist.

Wenn wir schließlich zu dem Vergleich des tatratischen Rhäts mit dem alpinen übergehen, so sind die Verhältnisse — in groben Zügen genommen — klar. Die subtatratischen Vorkommnisse der Tatra stimmen aufs genaueste mit der nordalpinen Rhätentwicklung (Gebiet der „ostalpinen“ Decken) überein. Diese Übereinstimmung gilt sowohl für die identischen Gesteine<sup>3)</sup> wie für die Fauna, welche in weitaus überwiegender Mehrzahl mit derjenigen der nördlichen Ostalpen gleichartig erscheint<sup>4)</sup>. Die einzelnen rhätischen Profile erinnern auch stark an die ostalpinen, und es könnte z. B. das Profil des Mały Kopieniec gewissermaßen, mit Berücksichtigung der nicht unwesentlichen Unterschiede, eine Miniatur des Osterhornprofils genannt werden, dessen Rolle es für die Tatra spielt.

Diese Übereinstimmung des tatratischen Rhäts mit dem ostalpinen

<sup>1)</sup> Vgl. Merhart: Funde aus der Bukowina 1910, S. 523. Interessant ist es, daß nach Merhart's Angaben in der Bukowina außer den Crinoidenkalken mit norisch-rhätischen Brachiopoden auch hellbraune Kalke mit reiner Kössener Fauna vorhanden sind. Diese Kalke wären sonach (nebst Hybbe) der zweite Repräsentant der reinen Kössener Fazies in den Karpaten.

<sup>2)</sup> Vgl. Frech: Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Balatonwerk Pal. Anhang., 1904. S. 128—137 und Lóczy sen. Balaton, 1916.

<sup>3)</sup> Diese Identität der tatratischen und der ostalpinen Rhätgesteine konnte ich auf Exkursionen in die nördlichen Kalkalpen und in den Wiener Sammlungen feststellen. Sowohl die dunkelblauen Kalke wie die schwarzen Schiefer, die schwarzen Mergelkalke und andere Schichten der Tatra haben analoge Bildungen in den Alpen und sogar die Art und Weise des Vorkommens, die lumachellenartige Fossilführung u. s. w. ist ab und zu genau die gleiche.

<sup>4)</sup> Wie wir aus der Zusammenstellung der Faunen (vgl. die Vergleichstabelle) ersehen, dominieren die nordalpinen Formen in dem tatratischen Rhät sehr stark, die südalpinen kommen untergeordnet vor.

hat auch für die Region der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See und der Freiburger Alpen Geltung, wo von W. Schmidt<sup>1)</sup> und Gillieron<sup>2)</sup> das Vorkommen der schwäbischen und der karpatischen Fazies (in den Freiburger Klippen nur der zweitgenannten) mit zahlreichen und bezeichnenden Fossilien<sup>3)</sup> konstatiert wurde.

Ein Vergleich des hochtatratischen Rhäts mit dem alpinen erübrigt sich, da in der hochtatratischen Region zu dieser Zeit außeralpine Absatzverhältnisse herrschten<sup>4)</sup>.

Das in der Fazies der Dachsteinkalke entwickelte, pelagische Rhät des Bakony steht in innigem Zusammenhange mit dem ebenfalls pelagisch ausgebildeten Teile des südalpinen Rhäts, welches in Form von mächtigen Megalodontenkalken und Dolomiten ausgebildet ist. Dagegen ist die Weiterverbreitung der Kalkentwicklung des ungarischen Mittelgebirges (Dernöer Typus) weiter südöstlich zu suchen. Durch die rhätischen Dachsteinkalke Dalmatiens<sup>5)</sup> wird der Übergang dieser Vorkommnisse nach Kleinasien<sup>6)</sup> und dem Kaukasus<sup>7)</sup> vermittelt, wo sich im Rhät dieselben triadischen Einklänge bemerkbar machen, welche dem Prototypus dieser Faunen, der Fauna der Kalke von Dernö, norisch-rhätischen Charakter verleihen.

## VI. Stratigraphische Stellung des tatratischen Rhäts.

Wie Erni<sup>8)</sup> richtig bemerkt, ist die Frage der stratigraphischen Stellung der rhätischen Stufe, bei einer so typischen Übergangsschichte wie die des Rhäts, eine mehr konventionelle, und es ist nur lohnend, die Lage des Rhäts in einzelnen Gegenden zu betrachten

<sup>1)</sup> Exotische Klippen 1910.

<sup>2)</sup> Vgl. Schmidt a. a. O., S. 211.

<sup>3)</sup> Die Fossilienlisten, welche Schmidt auf Grund eigener Aufsammlungen wie auch solcher von A. Tobler angibt, sind (die in der Tatra bis jetzt unbekanntesten Bonebedversteinerungen ausgenommen) den nordtatratischen auffallend ähnlich (vgl. die Vergleichstabelle).

<sup>4)</sup> Vgl. den Abschnitt: Paläogeographische Ergebnisse.

<sup>5)</sup> Vgl. v. Arthaber: Alpine Trias, Lethaea geogn., S. 454.

<sup>6)</sup> Vgl. v. Arthaber: Trias in Anatolien 1915, S. 49, 50.

<sup>7)</sup> Vgl. Tschernyschew: Trias sup. dans le Caucase 1907, S. 278—2791, und Wittenburg: Trias du Caucase 1912, S. 435—436.

<sup>8)</sup> Das Rhät im schweiz. Jura 1910, S. 52.

und zu sagen, ob es sich lokal mehr an den Keuper oder an den Lias anschließt. Wenn wir die Frage bezüglich der Tatra in dieser Auffassung stellen, so muß man in der subtatrischen Zone auf den engen Zusammenhang des Rhäts mit dem Lias hinweisen. Mit dem obersten Keuper hören nämlich in der subtatrischen Zone die Landbildungen auf, und mit der ersten Rhätbank beginnt die Transgression des Meeres, welche in dem Charakter des Litorals während der ganzen Rhät- und Hettangien-Zeit andauert. Der Zusammenhang der rhätischen Sedimente mit den liasischen ist so innig, daß z. B. in dem Mały Kopieniec-Profil unmittelbar auf die sandige Kalkschicht 18), die lumachellenartig mit bezeichnendsten Rhätfossilien angefüllt ist, die erste Bank der unterliasischen Sandsteine mit Ostreen, also eine Meeresbildung folgt, auf welcher erst die einer kurzen Landphase entsprechenden roten Tone aufgelagert sind. Es besteht also keine Unterbrechung in der Sedimentation zwischen der Rhät- und Liaszeit, die als Ganzes betrachtet, in der Tatra [wie in anderen Kerngebirgen der „Außenreihe“<sup>1)</sup>] einen gegen unten (Keuper) gut abgegrenzten marinen Komplex bilden. Das Rhät, das in dem Tatragebirge [wie überall<sup>2)</sup>] die Bildung einer einzigen Entwicklungsphase, also einen geologischen Horizont darstellt, bildet hier die natürliche tiefste Stufe des Lias, es ist ein echter Infralias<sup>3)</sup>.

## B. Lias.

### Der unterste Lias des Mały Kopieniec-Typus, seine Entwicklung und Verbreitung.

Da eine nähere Beschreibung des ganzen subtatrischen Lias nicht in den Rahmen dieser Arbeit fällt, beschränke ich mich hier auf die Beschreibung der mit dem Rhät in Verbindung stehenden Verhältnisse an der Rhät-Lias-Grenze, wie sie hauptsächlich im Profil des Mały Kopieniec zutage treten.

<sup>1)</sup> Vgl. Vigh: Nyitra 1915, S. 86—87, wo über das Rhät des Mincsovgebirges berichtet wird, daß es, analog zu dem tatrischen, nach unten (Keuper) zu scharf abgegrenzt ist, nach oben (Lias) eine verschwommene Grenze aufweist.

<sup>2)</sup> Vgl. Zimmermann: Das deutsche und alpine Rhät, 1884, S. 96—97.

<sup>3)</sup> Über den Charakter der Fauna wolle man in der Einleitung zu der Faunenbeschreibung (Kapitel D 1.) nachsehen.

Da sehen wir zuerst, oberhalb der letzten typischen Rhätkalkschichte, Sandsteine mit Kalkbänken [Schichte 19]), welche mit Schalen von *Ostrea irregularis* förmlich vollgepfropft sind. Auf einem Stücke dieser sandigen Kalke fanden sich einige Exemplare von *Perna cf. infraliasica*. Von den rhätischen Fossilien ist, wenigstens in einem zur annähernden Bestimmung geeigneten Zustande, nichts zu sehen, obwohl ein petrographischer Zusammenhang mit dem Rhät besteht (vgl. das Profil). Wir haben es also hier mit einer Übergangsschichte zu tun, welche wohl dem untersten Lias angehört und wahrscheinlich (vielleicht zusammen mit den roten und gelben Tönen, Schichten 20 und 21) ein Äquivalent der sonst in diesem Profile fehlenden Planorbisschichten<sup>1)</sup> darstellt. Die darauffolgenden roten und gelben Töne enthalten keine Fossilien, sind eine Landbildung<sup>2)</sup> und entsprechen einer kurzen Landphase zwischen der Zeit des Absatzes der sonst küstennahen Bildungen, welche die Ostreenbänke, insbesondere aber die auf den Tönen liegenden flyschartigen Sandsteine darstellen.

Die eigentümlichen flyschartigen Sandsteine [Schichte 22)] sind Äquivalente der unteren Angulatenzone, welche hier in einer außeralpinen, schwäbischen Entwicklung auftritt. Die nesterweise vorkommenden Cardinien, Ophiuren und Asteroiden, die Gastropoden- und Echinodermenanhäufungen, der ganze Habitus der harten, plattigen, hier kalk-, dort glimmerreichen Sandsteine, welche mit verschiedenen Kriech-, Hieroglyphen- und Zopfbildungen bedeckt sind, gestatten eine genaue Parallelisierung dieser Serie mit dem schwäbischen Cardinienhorizont. Wie ich schon in einer Mitteilung<sup>3)</sup> bemerkt habe, „ist die Ähnlichkeit so groß, daß man die Flyschsandsteine des Mały Kopieniec direkt Angulaten- (Cardinien-)sandsteine nennen kann“. Die Turritellenplatten, die verschiedenen Problematica und „Fucoiden“bildungen, die charakteristischen, schönen Zöpfe und Kriechspuren, wie endlich die mit Hieroglyphen und darunter vorkommenden Ophiuren und Asteroiden bedeckten Sandsteinplatten, die den *Asterias lumbricalis*-Platten aus den Angu-

<sup>1)</sup> Außer diesen Ostreenbänken, denen ähnliche ich auch in anderen Tatragegenden beobachtet habe, konnte ich bis jetzt in der Tatra keine Planorbisschichten finden.

<sup>2)</sup> Die roten Töne enthalten nach Cz. Kuźniar (Skaly osadowe 1913, S. 32) Bauxit und entsprechen im Profile einer Verkarstungsphase.

<sup>3)</sup> Liasstratigraphie 1916, S. 6.

latensandsteinen von Schwaben täuschend ähnlich sehen, könnte man fast mit schwäbischen, analogen Bildungen verwechseln; dies konnte ich auf Grund des Vergleiches der originellen schwäbischen Stücke<sup>1)</sup> mit den tatriscen feststellen. Das Vorkommen von Formen wie *Ostrea arietis*, *Modiola cf. producta* und der Ganoidzähne (*Acrodus sp.*) steht mit der Auffassung dieser Sandsteine als Cardinienzone gut im Einklang und bestärkt noch die Analogie mit den schwäbischen Vorkommnissen.

Die auf die Cardiniensandsteine (stratigraphisch!) folgenden Krinoidenkalkte [Schichte 24] geben den Anfang der verbreiteten, subtatriscen, liasischen („Grestener“) Schichtfolge, welche hier im Mały Kopieniec-Profil wahrscheinlich die obere Angulatenzone (*Pentacrinus aff. angulatus* massenhaft!) und vielleicht noch weitere Unterliashorizonte darstellt. Indem ich bezüglich dieser Schichtserie auf die schon erwähnte Mitteilung<sup>2)</sup> verweise, gehe ich zu einer kurzen Besprechung der geologischen Verbreitung und Bedeutung der flyschartigen Sandsteine über.

Ähnliche Bildungen sind bis jetzt aus dem alpin-karpatiscen Bogen unbekannt. Wie ich es schon erwähnt habe<sup>3)</sup>, finden sich weder unterhalb der küstennahen, alpinen Grestener Schichten, noch unter anderen unterliasischen Schichtkomplexen der Alpen ähnliche Sandsteine<sup>4)</sup>, und es muß für die Zeit der unteren Angulatenzone in der Tatra eine neue Phase der außeralpinen (mitteleuropäischen) Absatzbedingungen angenommen werden. Das Tatra-gebirge steht in dieser Hinsicht unter allen Karpatenländern isoliert da. Im Inselgebirge von Druzbaki, im Fatra-Krivan, den Kleinen Karpaten u. s. w. treten im Unterlias „Grestener“ Schichten auf, die rein schiefrig und krinoidenlos oder stellenweise kalkreich und krinoidenreich sind, niemals aber — soweit das bis jetzt bekannt ist — an der Rhät-Lias-Grenze ähnliche Verhältnisse aufweisen, wie das in der Tatra der Fall ist. Schon in dem

<sup>1)</sup> Vergleichsmaterial in der k. k. Geolog. Reichsanstalt, dem Krakauer Geologischen Institute u. s. w.

<sup>2)</sup> Liasstratigraphie 1916, S. 7.

<sup>3)</sup> Ebenda, S. 7, 8.

<sup>4)</sup> Etwas Ähnliches wären vielleicht die Cardinienmergel und flyschartigen Sandsteine, welche in der „Liesingmulde“ des Höllensteinzuges (Niederösterreich) vorkommen und deren Besichtigung (in dem Geologischen Institute in Wien) ich Dr. A. Spitz, dem Finder dieser Serie, verdanke.

der Tatra so nahe gelegenen, subtatrisch entwickelten Gebirge von Družbaki (Rausehenbach) ist die Angulatenzone aus Kalken aufgebaut, welche unter den zahlreichen Fossilien, mit welchen sie durchspickt sind (— das Aussehen dieser Kalke erinnert stark an die nordtatrischen Rhätkalke der karpatischen Fazies —), die leitenden Bivalven und Ammoniten der Angulatenzone führen.

Wo aber innerhalb des Karpatenbogens analoge Sandsteine zu treffen sind, ist die Ähnlichkeit nur auf den petrographischen Charakter beschränkt. Es gilt das sowohl für das Suchy-Mala Magura-Gebirge, von wo Kulcsár<sup>1)</sup> ähnliche glimmerige, kalkhaltige und plattige Sandsteine zitiert, wie für das entgegengesetzte Ende der Karpatenländer, wo im Banat der untere Lias in Form von Angulaten-sandsteinen auftritt<sup>2)</sup>. Die paläontologische Fazies dieser Vorkommnisse ist gegenüber dem Tatragebirge vollkommen verschieden.

Schließlich muß erinnert werden, daß sich ähnliche liasische Flyschgesteine unterhalb des kaukasischen Lias finden<sup>3)</sup>. Es sind das kalkhaltige, plattige Sandsteine, deren Oberflächen mit hieroglyphenartigen Gebilden bedeckt sind, und die sich von den tatrischen nur durch ihre schwarze Farbe unterscheiden. Fossilien konnte ich in solchen aus der Gegend von Passanaur und Lars im Südkaukasus (an der grusinischen Heeresstraße) herstammenden Sandsteinstücken nicht finden.

Auf diese vereinzelt und von der Tatra weit entfernten Vorkommnisse kann man natürlich keine Analogien aufbauen. Alle diese Bildungen sind jedenfalls, ebenso wie die tatrischen Cardiniensandsteine, echte Küstenbildungen. Während sich der Litoraltypus in dem ganzen, in der „Grestener“ Fazies entwickelten, von den Alpen bis zum Kaukasus reichenden Lias in dem Vorkommen von Kohlenflözen, dem Vorwiegen einer litoralen, ein mitteleuropäisches Gepräge tragenden Fauna ausdrückt<sup>4)</sup>, erreicht dieses außeralpine

<sup>1)</sup> Csavajó 1915, S. 136.

<sup>2)</sup> Vgl. Tietze: Geologische und paläontologische Mitteilungen aus dem südlichen Teile des Banater Gebirgsstockes. Jahrb. der Geolog. R.-A. Bd. 22, 1877, S. 61. Tietze beschreibt hier aus der Gegend von Kozla „hell glimmerschuppige, mitunter hellgraue, mit Säure aufbrausende, also kalkhaltige Angulaten-sandsteine“.

<sup>3)</sup> Auf die Ähnlichkeit dieser im Geologischen Institut der Jagellonischen Universität in Krakau aufbewahrten Stücke mit den tatrischen hat mich Prof. Dr. Szajnocha aufmerksam gemacht.

<sup>4)</sup> Vgl. Trauth: Grestener Schichten 1909, S. 34–40.

Gepräge in dem Tatragebirge den Höhepunkt: die tatriscen Cardiniensandsteine sind sowohl faunistisch wie petrographisch mit den mitteleuropäischen (schwäbischen) identisch. Da das Auftreten dieser Sandsteine bis jetzt nur aus der Tatra bekannt ist, gebe ich ihnen keine Lokalbenennung, um die Zahl der Namen nicht zu vermehren. Wenn es sich aber zeigen sollte, daß Cardiniensandsteine von dem tatriscen, flyschartigen Habitus auch an anderen Stellen des alpin-karpatiscen Bogens auftreten, möchte ich für diesen Komplex den Namen Kopianiec-Schichten vorschlagen.

### C. Paläogeographische Ergebnisse.

Auf Grund der bisherigen Erörterungen lassen sich gewisse Anhaltspunkte für die Ausbreitung der tatriscen Decken und eine Rekonstruktion der ursprünglichen Absatzverhältnisse vor dem Deckenaufbau in der Keuper-Liaszeit gewinnen. Bei dem jetzigen Zustande der tatriscen Tektonik, die im Detail durch die neue geologische Aufnahme erst aufgebaut wird, muß man sich natürlich nur auf eine Rekonstruktion in ganz groben Umrissen beschränken, welche sich auf die bis jetzt gemachten Beobachtungen stützt, soweit sie einwandfrei erscheinen. Das Bild, welches sich für die Paläogeographie der Keuper-Rhät-Liaszeit der Tatra unter Berücksichtigung dieser Umstände ergibt, stimmt mit der Auffassung überein, daß die hochtatriscne Zone eine ursprünglich nördlich von der darüber in die jetzige Lage verfrachteten subtatriscnen Decke liegende Masse war<sup>1)</sup>.

Die Krakauer Gegend war zur Keuper-Lias-Zeit ein autochthones Festland<sup>2)</sup>, welches sich an das große nördliche „boische“ Liasland<sup>3)</sup> anschloß. In der Keuperzeit herrschten in diesem Gebiete

<sup>1)</sup> Wie bekannt, ist die Auflagerung der subtatriscnen Decke auf der hochtatriscnen Serie eine von Uhlig, Lugeon, wie Limanowski (vgl. mein Referat: Fortschritte der Tatra- und Karpatentektonik. Mitteilungen d. Geologischen Gesellschaft in Wien, 1912, S. 105) beobachtete Erscheinung. Limanowski betrachtet dabei die hochtatriscne Serie als eine autochthone, die subtatriscne als eine darüber überschobene Masse.

<sup>2)</sup> Vgl. Zaręczny: Tekst do zeszytu trzeciego Atlasu geologicznego Galicyi. Kraków. Akademia Umiejętności 1894. S. 129, 136.

<sup>3)</sup> Vgl. Haug: Traité de géologie II., S. 952, Fig. 298.

wie auch in der Tatra und der Mehrzahl der nördlichen westkarpatischen Kerngebirge dieselben Ablagerungsverhältnisse. Es kommen die bunten Keupertone als Produkt einer großen Verkarstungsphase<sup>1)</sup> zum Absatz, welche innerhalb des ganzen Landes auf der kalkig-dolomitischen Unterlage der Mitteltrias<sup>2)</sup> zur Entwicklung gelangten. Diese mit der polnischen und überhaupt der mitteleuropäischen Landentwicklung identische Fazies der roten Keupertone ist in der Tatra in der subtatrischen Zone ausgezeichnet und ziemlich mächtig, hingegen in der hochtatrischen sehr mangelhaft und nur stellenweise entwickelt; in beiden Zonen enthält sie aber sehr ähnliche, wahrscheinlich identische Pflanzenreste<sup>3)</sup>. Die Pflanzen sind in schwarzen, bituminösen, hie und da kohligten Ton-schiefern, oder auch in arkoseartigen Sandsteinen enthalten<sup>4)</sup> und bilden Überreste einer Flora, die an den Ufern hie und da zerstreuter Wasserlachen<sup>5)</sup> wuchs.

<sup>1)</sup> Vgl. die petrographische Untersuchung der tatrischen roten Keupertone bei Cz. Kuźniar: *Kaly osadowe* 1913, S. 28—29, nach welcher in diesen Tönen alle charakteristischen Bestandteile der Terra rossa (Bauxit, Sporogelit u. s. w.) enthalten sind. Cz. Kuźniar spricht hier die Vermutung aus, daß die roten Keupertone Polens, Schlesiens und Deutschlands, welche einen mit den tatrischen Tönen identischen Habitus aufweisen, ähnliche Bildungen sind und daß somit ein großer Teil von Mitteleuropa in der Keuperzeit eine riesige Karstlandschaft bildete. Diese durch die Untersuchungen Kuźniar's wohl begründete Annahme, wirft ein interessantes Licht auf die Frage nach der Entstehung eines der wichtigsten Sedimente des mitteleuropäischen Keupers und bestätigt die Ansicht Philipp's über die subaerische Entstehungsweise des Keupers, die auch einem Forscher wie Diener der Erwägung wert erscheint, obwohl er in seinem zusammenfassenden Werke über die Trias (Triasperiode 1915, S. 31) eher eine limnische beziehungsweise binnenmeerische Entstehung für den Buntsandstein und Keuper annimmt. Durch die petrographische Identifizierung der Keupertone mit der heutigen Terra rossa gewinnt die Philipp'sche Annahme eine mächtige Stütze und wird zugleich genauer präzisiert.

<sup>2)</sup> Bekannterweise besteht die Mitteltrias sowohl in der subtatrischen Zone (mitteltriadische Kalke und Dolomite) wie in Südpolen (Muschelkalke) aus kalkigen Gesteinen.

<sup>3)</sup> Vgl. die Anmerkung S. (68).

<sup>4)</sup> Diese arkoseartigen, in dem Hangenden des subtatrischen Keupers (z. B. Rhätgrenze an der Polana Białego) auftretenden Sandsteine sind (vgl. Cz. Kuźniar a. a. O., S. 29—30) Produkte der auf der mit Terra rossa und anderen undurchlässigen Verwitterungsprodukten verschmierten Keuper-Karstoberfläche kreisenden Gewässer, welche ihre Bestandteile aus den benachbarten kristallinen Gesteinsmassen zusammenschwemmen.

<sup>5)</sup> Nach der Untersuchung Cz. Kuźniar's (Analysen) entsprechen die Tone

Während in der mit dem polnischen Keuper-Liaslande in Verbindung stehenden hochtatischen Region das Land auch während der Rhätzeit weiter besteht, wird die subtratische Zone in dieser Periode von dem Meere überflutet. Die rhätische Transgression entwickelt sich nun in der subtratischen Zone in einer alpinen, mit dem Rhät der unteren ostalpinen Decken identischen Fazies und ist mit den Alpen durch eine Reihe von westkarpatischen Vorkommnissen verbunden. Das vom Süden kommende Meer erobert das Gelände in beständigen Oszillationen, die auch während der ganzen Rhätzeit andauern und die Wechsellagerung der küstennahen (— Schiefer und sandige Kalke der schwäbischen Fazies —) mit den etwas tieferen (— Kalke der karpatischen Fazies —) Meeresbildungen bewirken. In dem Bereiche des Litorals, über welches auch die bathymetrisch nächstfolgenden, noch etwas tieferen „Kössener“ Bildungen nicht hinausreichten, entwickelt sich die äußerst individuellenreihe, verhältnismäßig aber artenarme Fauna der Brachiopoden, Bivalven und Korallen. Ihre unzähligen Schalen wurden (besonders im Bereiche der beiden ersten Fazies) von Wellen zerschellt, zertrümmert und in Unmassen angehäuft<sup>1)</sup>. Hie und da bilden sich abgeschlossene Ästuarie, in welchen die Muscheln in ihrem Wachstum zurückgehalten werden (— die schwarzen Schiefer des Mały Kopieniec mit der schwäbischen Pygmäen-Fauna verdanken wahrscheinlich ihre Entstehung einem solchen Ästuar —) und überall herrscht ein ungemein starker, für die rhätische Zeit überall so charakteristischer Fazieswechsel. Selten treten längere Stadien des einheitlicheren Absatzprozesses ein, in welchen die etwas mächtigeren Megalodontenbänke und Korallenriffe<sup>2)</sup> zur Entwicklung gelangen und dieser Prozeß wird manchmal durch eine stärkere Rekurrenz des Meeres und die Trockenlegung des Meeresbodens unterbrochen, während sich die roten Verwitterungsprodukte desselben absetzen<sup>3)</sup>. Nur an einigen Stellen erlangte das mit der Flora (Tomanowa-Schiefer) in ihrer Zusammensetzung den heutigen kottigen Tonen.

<sup>1)</sup> Das mit Fossilien durchspickte, lumachellenartige Aussehen der einzelnen Rhätbänke ist das Resultat dieses Prozesses.

<sup>2)</sup> Außer den Korallen bildeten auch die Pentacriniten riffartige Stücke. Diese scheinen aber in unreinen Gewässern bessere Lebensbedingungen gefunden zu haben, da sie im Gegensatz zu den Korallen hauptsächlich in stark sandigen Kalken unzählig vorkommen.

<sup>3)</sup> Die Kalkschichte 7) des Mały Kopieniec-Profiles, die an die von Suess

Meer eine größere Tiefe, und damit gewann die Sedimentation einen längeren Zeitraum für die Ablagerung von reinen, mächtigen, feinkörnigen und einheitlichen Kalken der lichtgrauen Kalkentwicklung (Palenica-Typus). Als die einzigen Überreste der dieses tiefere Meer belebenden Fauna blieben nur noch Krinoidenstielglieder, besonders aber zahlreiche Foraminiferenschalen übrig.

Während aber die Sedimente der lichtgrauen Kalkentwicklung der Tatra den Krinoidenkalken des Fatra-Krivan analoge, vereinzelt, bis jetzt nur aus diesen Gebirgsgruppen bekannte Bildungen sind (— sie stellen lokale Vertiefungen des Meeres dar —), verbreiten sich die schwäbischen und karpatischen Faziesgebilde über die ganzen Westkarpaten. Ihre zahlreichen Vorkommnisse sind hier nach Stur<sup>1)</sup> so angeordnet, daß die seichteren „schwäbischen“ Sedimente und Faunen in der Mehrzahl gegen den Außenrand der Karpaten erscheinen, während die tieferen „karpatischen“ eine südlichere Stellung einnehmen. Die Kössener Fazies, das Sediment einer noch größeren Tiefe des rhätischen Meeres, welches sonst nur lokal (Hybbe) vorkommt, ist gegen die innere Kerngebirgsreihe gelegen. Noch südlicher davon (ungarisches Mittelgebirge: Dernö) tritt in großer Verbreitung die als die tiefste Meeresbildung zu betrachtende, an die Fazies der Dachsteinkalke erinnernde, norisch-rhätische Brachiopoden enthaltende Kalkentwicklung des Dernöer Typus. Dieser Typus beherrscht weiter, gegen Südosten hin, die rhätischen Sedimente und reicht, wie ich schon erwähnt habe, über den Balkan und Kleinasien bis nach dem Kaukasus.

So lückenhaft unsere Kenntnis der einzelnen karpatischen Rhätvorkommnisse noch ist und so vorsichtig man aus diesen und anderen Gründen in der Beurteilung der Absatzverhältnisse dieser Zeit sein muß, ist doch nicht zu verkennen, daß die Anordnung der rhätischen Fazies der Karpaten sich durch eine Regelmäßigkeit auszeichnet, welche uns alle Vorkommnisse zu einem zusammenhängenden Ganzen verbindet. Es ist ein Bild des an den Rand des polnischen Keuper-Liaslandes in beständigen Oszillationen anprallenden, gegen die Mitte des Tethys-Gebietes sich langsam vertiefenden und beruhigenden Rhätmeeres, welches in den einzelnen der heute

(Antlitz der Erde II, S. 332) beschriebenen roten, als Terra rossa gedeuteten Zwischenlagen in den alpinen Plattenkalken erinnert, liefert uns ein Beispiel für einen solchen Vorgang.

<sup>1)</sup> Vgl. Kössener Schichten in Ungarn 1859.

zu beobachtenden Faziesgebilde die Sediment- und Faunenrelikte seiner einstigen bathymetrischen Verhältnisse zurückließ.

Der einstige klare Zusammenhang dieser Verhältnisse wurde später durch den Deckenaufbau verwirrt, der die ursprüngliche Sedimentanordnung wesentlich, aber nicht gänzlich zerstörte. Diese Anordnung in dem Bereiche der tatratischen Serie läßt sich nun nach Verlegung der Decken in ihre ursprüngliche Lage in folgendes Schema zusammenfassen:

← Richtung der Meeresvertiefung.

	Subtatratisch				Hochtatratisch	Polnisches Vorland	
Rhät	Dachsteinkalkentwicklung von Dernö <sup>1)</sup>	Lichtgraue Kalkfazies <sup>2)</sup>	Kösse-ner Fazies	Karpatische Fazies	Schwäbische Fazies	?	Land. Sedimente unbekannt. [Landpflanzen der Grojec-Tone (Krakauer Gegend) zum Teil?]
	Meer.						Land. Rote und schwarze Tone mit Tomonowa-Flora
Keuper	Land (Karstlandschaft). Rote Keupertone mit Floren				Land (Karst?). Rote und schwarze Tone	Land (Karst). Rote Keupertone mit Floren	

Dieses Schema stellt vielleicht auch für andere tatratische Ablagerungen<sup>3)</sup> wie auch für das Rhät anderer westkarpatischer Kerngebirge eine annähernde Erklärung dar. Kleinere Abweichungen von den in dem Schema zusammengefaßten Angaben finden sich natürlicherweise sowohl in der Tatra (Palenica-Kalke) wie andersorts in den Westkarpaten, fügen sich jedoch als Resultate der lokalen Vertiefungen, resp. Verseichterungen des im großen und ganzen nicht tiefen Meeresbassins, in dieses Bild ein. Die Ausarbeitung der

<sup>1)</sup> Ihre weiter südlich gelegenen Regionen (nicht in der Tatra!).

<sup>2)</sup> Lokal.

<sup>3)</sup> Ich hoffe, nach Bearbeitung des tatratischen Unterlias ein ähnliches Bild auch für diese Zeit zu gewinnen.

Einzelheiten dieses Bildes und die Rekonstruktion der paläogeographischen Verhältnisse des ganzen westkarpatischen Rätmeeres könnte man erst nach genauerer Bearbeitung der Stratigraphie und Verlegung der westkarpatischen Decken in ihre ursprüngliche Lage gewinnen.

## D. Die rhätische Fauna.

### I. Allgemeine Bemerkungen.

Indem ich bezüglich der Verteilung der Fauna auf die einzelnen Fundorte und Fazies auf das in den vorangehenden Abschnitten Gesagte verweise, will ich hier nur das Verhältnis der nordtatriscen Fauna zu der südtatriscen (Hybbe) wie das der gesamten tatriscen Fauna zu den Faunen der Westkarpaten, Alpen und denen des außeralpinen Rhäts kurz besprechen.

Diese Beziehungen des bis jetzt beschriebenen Teiles der sub-tatriscen Rhätf fauna werden am besten aus der folgenden Tabelle ersichtlich (die teilweise auch eine kürzere Zusammenfassung der ausführlicheren „Vergleichstabelle“ ist). (Tab. Siehe S. 81).

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, besteht die tatriscen Rhätf fauna aus Repräsentanten von sieben oder, wenn wir die Foraminiferen, welche sich vorläufig zu einem Vergleiche nicht eignen, einrechnen, acht Tierklassen, unter welchen die Bivalven und Brachiopoden äußerst stark vorherrschen. Die Bivalven überwiegen weitaus hinsichtlich der Artenzahl (70 Arten auf die Gesamtzahl der Arten 110), stehen aber den nur 20 Arten zählenden Brachiopoden an Individuenzahl stark nach.

Der statistische Unterschied zwischen der Nordtatra und Hybbe ist trotz der faziellen Unterschiede (Nordtatra: schwäbische und karpatische, Hybbe: Kössener Fazies) nicht allzu tiefgehend. 30 Arten sind den beiden Faziesbezirken (auf 72 nordtatriscen<sup>1)</sup>, 65 süd-

<sup>1)</sup> Diese Zahl, steht nun den von Uhlig (Tatragebirge 1897, S. 15) aus dem nordtatriscen Rhät zitierten 11 Arten gegenüber, und zwar:

* <i>Terebratula gregaria</i> . Allg. verbreitet.	* <i>Mytilus minutus</i> Goldf. Siebenbrünntal.
<i>Waldheimia austriaca</i> . Kopieniec.	Strážyskatal. Mała Łąka.
<i>Chemnitzia sp. ind.</i> Breites Feld.	* <i>Pecten acuteauritus</i> . Siebenbrünntal. Kopieniec.
<i>Amberleya sp.</i> Kopieniec.	* <i>Anomia alpina</i> . Kopieniec.
<i>Pleurotomaria sp.</i> Kopieniec.	

Nr.	Tierklasse	Gesamt- zahl der Arten	Davon entfallen auf		Gesamt- zahl der Arten ohne neue Arten	Eine gemeinsame Artenzahl haben					
			Nordtatra	Hybbe		Nordtatra mit Hybbe	Tatra (samt Hybbe) mit				
							West- karpaten	Nord- alpen	Südalpen	Klippen am Vier- waldstät- ter See	Außer- alpinem Rhät
1	Korallen . .	3	2	2	3	1	(1)	2 (1)	2	(1)	—
2	Krinoiden . .	2	2	1	2	1	1?	1	1	(1)	—
3	Echinoiden . .	4	2	3	4	1	—	1 (3)	2 (2)	(2)	—
4	Würmer . .	2	1	1	2	—	—	1?	—	—	—
5	Brachiopoden .	20	6	19	19	8	4	19	4	4	—
6	Bivalven . .	70	52	37	61	19	13 (4)	43 (5)	40 (5)	24	16
7	Gastropoden .	9	7	2	8	—	(1)	4 (2)	2 (2)	1 (1)	2 (1)
Zusammen		110	72	65	99	30	17 (6)	70 (11)	51 (9)	29 (5)	18 (1)

(Die Zahlen in Klammern bezeichnen das Vorkommen von verwandten Arten, die mit einem Fragezeichen fragliches Vorkommen).

tatrische Arten gemeinsam, darunter befinden sich einige Formen, die, wie wir gesehen haben, bis jetzt als Leitfossilien der einzelnen Fazies betrachtet wurden (wie z. B. *Dimyopsis intusstriata*). Diese verhältnismäßig große Anzahl der gemeinsamen Arten ist sonst in Anbetracht der Beschaffenheit der Rhätfazies leicht verständlich.

Für den weiteren Vergleich müssen die 11 neuen Arten und Varietäten (von welchen, soweit ich feststellen konnte, nur ein kleiner Teil wie (*Chlamys Simkovicsi*) außerhalb der Tatra vorkommt) entfallen. Es sind:

*Spiriferina* nov. spec.

*Pecten (Chlamys) Winkleri* Stopp. var. nov. *Swinicensis*

*Pecten (Chlamys) Favrii* Stopp. var. nov. *tatrica*

*Pecten (Chlamys) Simkovicsi*

*Pecten (Velopecten) Zejszneri*

*Placunopsis Kuźniari*

*Modiola Hybbensis*

*Myophoria liasica* var. nov. *exaltata*

*Protocardia rhaetica* var. nov. *longistriata*

*Pholadomya* nov. spec.

*Straparollus Szajnochae*.

Es bleiben also 99 Arten (unter diesen 19 Brachiopoden und 61 Bivalven) für den weiteren Vergleich übrig und mit dieser Zahl muß man die anderen Zahlen vergleichen, um das natürliche Bild der Faunenverhältnisse zu gewinnen. Man muß beim weiteren Vergleichen auch diese Arten berücksichtigen, welche bis jetzt außerhalb der Tatra, wo sie im Rhät vorkommen, nur aus dem Lias bekannt sind oder markanten liasischen Arten sehr nahe stehen. Es sind das:

\**Ostrea Haidingeri*. Kopieniec. Zako- *Pentacrinus* sp. Przysłop Miętusi.  
kopane: Kuźnice. *Ostrea* sp. Breites Feld.

\**Plicatula intusstriata*. Mała Łąka. Strążyska.

Unter den von Uhlig näher bestimmten Fossilien ist mir aus der Nordtatra nur *Waldheimia austriaca* unbekannt (die von mir in den verschiedenen Fundorten gefundenen Versteinerungen sind mit \* bezeichnet). Ich wollte die Uhlig'schen Rhät-Fossilien auf Grund seiner Originale studieren, leider gab die diesbezügliche Durchsichtung der Wiener Sammlungen kein Resultat und damit wurde die Untersuchung der von Uhlig nicht näher bestimmten Stücke und der Vergleich mit meiner Sammlung unmöglich.

*Oxytoma inaequivalve*  
*Pecten (Velopecten) cf. Braunsi*  
*Pecten (Entolium) cf. liasianus*  
*Plicatula (Harpax) aff. spinosa*  
*Placunopsis aff. pellucida*  
*Ostrea anomala*  
*Cylindrobullina cf. oryza*  
*Cylindrobullina aff. Bouvignieri,*

also insgesamt 6 Bivalven- und 2 Gastropoden-Arten, welche man aus dem alpinen, wie mitteleuropäischen Rhät noch nicht kennt.

Die verhältnismäßig geringe Zahl der Arten, welche für die Tatra und Westkarpaten gemeinsam ist, erklärt sich durch unsere dürftige Kenntnis des westkarpatischen Rhäts. Trotzdem sieht man aber, daß die Zahl der gemeinsamen Brachiopodenarten (4) verhältnismäßig viel geringer ist als diejenige der Bivalven (13 resp. 17), was mit dem Umstande im Zusammenhange steht, daß das Rhät der Westkarpaten außerhalb der Tatra hauptsächlich in der schwäbisch-karpatischen Fazies entwickelt ist.

Ausgezeichnet ist die Übereinstimmung der Tatra mit den Nordalpen. Es sind hier 70 (resp. 81) Arten von der Gesamtzahl 99 gemeinsam, eine Zahl, welche umso höher einzuschätzen ist, als die paläontologische Bearbeitung des nordalpinen Rhäts (die von Suess, Zugmayer, Bittner und Frech modern bearbeiteten Brachiopoden und Korallen ausgenommen) bis jetzt ungenügend ist<sup>1)</sup>; es wird sich auch wahrscheinlich der kleine Rest der bis jetzt nicht gemeinsamen Arten in den Alpen finden lassen.

Auch die Übereinstimmung mit den Südalpen (der dortigen karpatischen und schwäbischen Fazies, teilweise auch den Megalodontenkalken) ist ganz befriedigend (51 resp. 60 Arten), beschränkt sich aber hauptsächlich auf die Bivalven (40 resp. 45 Arten). Dasselbe Merkmal weist das Rhät der exotischen Klippen der Nordschweiz auf (29 resp. 34 Arten, darunter 24 Bivalven gemeinsam), wo ebenfalls wie in den Südalpen die Kössener Fazies nicht entwickelt ist und infolgedessen nur wenige Brachiopoden auftreten.

<sup>1)</sup> Es gilt dies insbesondere für die Bivalven. Bittner's Plan, bei der Bearbeitung der gesamten triadischen alpinen Bivalven auch die rhätischen zu berücksichtigen (Vgl. Bittner: Lamellibranchiaten der alpinen Trias, Abhandl. d. Geolog.-Reichsanst. Bd. 18, Heft 1, 1895, S. 1) konnte leider nicht ausgeführt werden.

Mit dem außeralpinen Rhät sind nur 18 (resp. 19) Arten gemeinsam, fast ausschließlich Bivalven (kein einziger Brachiopod), welche den Hauptbestandteil der schwäbischen Fazies bilden.

Es müssen noch einige Worte über das stratigraphische Gepräge und die Art des Auftretens der Fauna gesagt werden. Über die Verwandtschaftsverbindungen, welche zwischen der rhätischen Fauna einerseits und der triadischen und der liasischen andererseits bestehen, gibt es, besonders aus der Zeit des heftigen Streites um die geologische Position der rhätischen Stufe (hauptsächlich in den sechziger Jahren, aber auch später), so viele, auch grundverschiedene Erörterungen, daß es wohl überflüssig erscheint, ihre Zahl zu vergrößern. Es soll nur bemerkt werden, daß, während die Brachiopoden einen, wie schon Zugmayer<sup>1)</sup> und Bittner<sup>2)</sup> für die alpinen gezeigt haben, überwiegend triadischen Charakter haben, die Bivalven fast ausschließlich liasische Verwandtschaftsverhältnisse aufweisen. Insbesondere sind es die Bivalven der Kössener Fazies aus Hybbe, welche durchwegs liasischen Charakter besitzen; es fehlt unter ihnen sogar nicht an Formen (wie viele Aviculiden, Limiden, Pectiniden, Spondyliden, Anomiiden, Ostreiden, Modioliden u. s. w.), welche mit liasischen „Leitfossilien“ identisch oder stark verwandt sind, wie [außer den schon zitierten, bis jetzt nur aus dem alpinen Lias bekannten Arten<sup>3)</sup>] unter den Bivalven:

<i>Pinna miliaria</i>	<i>Velopecten Zejszneri</i>
<i>Plagiostoma giganteum</i> (Formenkreis)	<i>Entolium Hehli</i>
<i>Mantellum subduplum</i>	<i>Placunopsis alpina</i> (Formenkreis)
<i>Lima alpis sordidae</i>	<i>Modiola Hybbensis</i>
<i>Chlamys Valoniensis</i>	<i>Parallelodon Hettangiensis</i>
<i>Chlamys Simkovi</i> (mit <i>Pecten</i>	<i>Protocardia rhaetica</i> u. s. w. <sup>4)</sup>
<i>Pollux</i> d'Orb. stark verwandt)	

Unter den Gastropoden fällt das ziemlich zahlreiche Vorkommen der unterliasischen Gattung *Cylindrobullina* auf. Die tatri-sche Rhätfau-na muß also mit Rücksicht auf alle ihre Merkmale

<sup>1)</sup> Rhätische Brachiopoden 1880, S. 1.

<sup>2)</sup> Brachiopoden der alpinen Trias 1890.

<sup>3)</sup> Vgl. dieses Kapitel S. (83).

<sup>4)</sup> Vgl. die bezüglichen paläontologischen Beschreibungen.

als eine echte Übergangsfauna mit einem besonders unter den Kössener Bivalven starken liasischen Einschlag angesehen werden.

Die Fauna ist durch ihr massenhaftes Auftreten charakterisiert. Sowohl die Korallen (*Thecosmilia clathrata*) als auch die Krinoiden (*Pentacrinus bavaricus*), die Brachiopoden und endlich die Bivalven kommen gewöhnlich vergesellschaftet vor und füllen ganze Gesteinsbänke. Während diese Erscheinung bei den Korallen und Krinoiden mit ihrer Riffnatur in Verbindung steht, ist ihre Ursache bei Brachiopoden und Bivalven nicht gänzlich aufgeklärt. Der Erklärungsversuch, welchen Fuchs<sup>1)</sup> für die Bivalvenanhäufungen der schwäbischen, „sarmatisch“ entwickelten Rhätfazies gab, deren Verhältnisse er mit den heutigen des Schwarzen Meeres verglich, ist in Anbetracht des ausgesprochenen küstennahen Charakters dieser Fazies nicht ausreichend<sup>2)</sup> und wurde durch die Theorie Ramsay's<sup>3)</sup> nicht wesentlich geändert.

Ohne auf diese interessanten Erklärungsversuche näher einzugehen, muß ich bemerken, daß in der Tatra die Fossilien in allen drei Fazies lumachellenartig auftreten und die einzelnen Arten, wie *Spiriferina kössenensis*, *Rhynchonella fissicostata* und *subrimosa*, *Terebratula pyriformis* und *Waldheimia norica* in der Kössener, *Terebratula gregaria* in der karpatischen, *Avicula contorta*, *Gervillia inflata*, *Chlamys Valoniensis*, *Dimyopsis intusstriata*, *Placunopsis alpina*, *Alectryonia Haidingeriana*, *Isocyprina (?) Ewaldi*, *Taeniodon (?) praecursor* in der karpatischen und schwäbischen Fazies oft wahre Konglomerate bilden, die aus Schalen einer einzigen oder mehrerer Arten bestehen. Mit dieser Erscheinung steht die Zertrümmerung der Schalen, ihre Zusammenpressung und — was daraus folgt — vielfach der schlechte Erhaltungszustand in Verbindung.

<sup>1)</sup> Natur der sarmatischen Stufe 1877.

<sup>2)</sup> Vgl. die Kritik der Fuchs-Ramsay'schen Theorie bei Zimmermann: Das deutsche und alpine Rhät 1884, S. 74—76.

<sup>3)</sup> Physical relations 1871.

## II. Paläontologische Beschreibung der rhätischen Fauna.

### Anthozoa.

#### Fam. *Astraeidae* E. H.

#### *Thecosmilia clathrata* Emm. emend. Frech.

1890. *Thecosmilia clathrata* Frech: Korallenfauna der Trias, S. 15 (cum synonymis).

1892. *Thec. clathrata* Simonelli: Cetona, S. 638, Taf. I, Fig. 16.

Diese in den Alpen weitverbreitete, bankbildende Art ist die am häufigsten vorkommende und die einzig genau bestimmbare Koralle der sogenannten „Lithodendronkalke“. Der Erhaltungszustand ist meistens ungünstig, wie das auch gewöhnlich bei den alpinen *Thecosmilien* der Fall ist. Schuld daran ist die Kristallisation des ausfüllenden Kalkes, welche die Septa zerstört und die ursprüngliche Struktur gänzlich verdeckt und verändert. Man findet infolgedessen unter den unzähligen gesammelten Exemplaren und Stöcken nur wenige, welche eine sichere Bestimmung gestatten.

Die natürlich ausgewitterten und künstlich auspräparierten einzelnen, zylindrischen Stengel haben einen Durchmesser von 5—8 mm und ca. 50—60 (auch mehr) Septen, unter denen manche stärker, die anderen, randlichen, schwächer entwickelt sind. Die Anordnung der Stengel ist meist parallel, und sie durchziehen ebenfalls, ziemlich dicht aneinandergedrängt, ganze Bänke der blauen Kalke, auf deren gelben Verwitterungsflächen ihre unzähligen, kreisförmigen Querschnitte oder langen, dunklen Längsschnitte erscheinen. Die der Mitte des Stengels nahen Längsschnitte zeigen fast immer bis in das Innere eindringende Kalkkristalle. Ob unter diesen *Thecosmilien* außer *Thecosmilia clathrata* Emm. noch andere Varietäten und Arten vorhanden sind, ist infolge des ungenügenden Erhaltungszustandes schwer zu entscheiden. Die meisten Stücke zeigen jedenfalls eine vollkommene Identität mit *Thec. clathrata* Emm. aus den alpinen Lithodendronkalken (Sammlung der Geol. Reichsanstalt und des Geologischen Institutes in Wien), was schon Frech<sup>1)</sup> beobachtet hat.

Diese Koralle kommt am Nordrande in den blauen Kalken fast überall vor. Der Hauptfundort bleibt die Mała Świnica, wo sie in

<sup>1)</sup> Vgl. Alpine Trias. Lethaea geognostica 1905, S. 236. Anmerkung.

Unzahl, bankweise auftritt. In Hybbe kommt sie zwar nicht so massenhaft vor, ist aber in einer Kalkbank in schönen Stücken zu finden.

Vorkommen: Palenica; Mały Kopieniec; Mała Świnica; Lejowa u. s. w. Hybbe. — Mus. Chał.; Phys. Kom.; Geol. Inst. Krakau; Simk.; m. S.<sup>1)</sup>.

*cf. Stylophyllum sp.*

Auf den Auswitterungsflächen der blauen Kalke erscheinen hie und da rundliche, fast kreisförmige Einzelkorallen, welche sich von den Thecosmilien stark unterscheiden. Die Septen des besten Stückes bestehen aus einzelnen, groben Dornen, die ziemlich regellos liegen. Der Durchmesser des Thecalkreises beträgt 17 mm. Ob das ganze Stück durch den Kristallisationsprozeß entstellt worden ist, bleibt unsicher; wahrscheinlich handelt es sich hier um ein *Stylophyllum*, da die normalen Septen fast ganz verschwunden und in Dornen verwandelt sind<sup>2)</sup>.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

#### Fam. Fungidae Dana.

(*Thamnastracinae* Reuß).

*Thamnastraea rectilamellosa* Winkl.

1890. *Thamnastraea rectilamellosa* Frech: Korallenfauna der Trias, S. 60, Taf. 16 und 17, Fig. 7–8 (cum synonymis).

Unter den ziemlich zahlreichen, schlecht erhaltenen Korallen aus Hybbe ist (außer *Thecosmilia clathrata*) *Thamnastraea rectilamellosa* Winkl. (in Frech's Auffassung) die einzige, bis jetzt bestimmbare Art. Das beste Stück ist auf einer Kalkfläche ausgewittert und zeigt sehr gut die in zahlreiche Felder zerteilten, gewundenen, in der Mitte in ein Säulchen zusammenlaufenden Septen. Hieher gehört auch ein Bruchstück aus den schwarzen Schiefern der Mała Świnica.

Vorkommen: Mała Świnica; Hybbe. — Simk.; m. S.

<sup>1)</sup> Die Abkürzungen bedeuten: Mus. Chał. = Museum Chalubiński in Zakopane; Phys. Kom. = Physiographische Kommission der Akademie d. Wiss. in Krakau; Geol. Inst. Krakau = Geol. Institut der Universität in Krakau; Simk. = Sammlung von Simkovic's in Hybbe; m. S. = meine Sammlung in Krakau (Akademie, Geol. Institut).

<sup>2)</sup> Vgl. Frech: Korallenfauna der Trias 1890, S. 48.

## Crinoidea.

## Fam. Pentacrinidae d'Orb.

*Pentacrinus bavaricus* Winkl.

(Taf. 9, Fig. 15).

1861. *Pentacrinus bavaricus* Winkler: Oberkeuper, S. 28, Taf. 8, Fig. 6.  
 1864. *Pent. bavaricus* Dittmar: Contortazone, S. 192 (cum synonymis).  
 1865. *Pent. bavaricus* Renevier: Alpes Vaudoises, S. 86.  
 1884-89. *Pent. bavaricus* Loriol: Crinoïdes jurassiques. Paléontologie française, II-e Part., 11 Tome, S. 286.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der zahlreichen Pentacriniten, welche die meisten nordtatrischen Rhatkalke ausfüllen, gehört dieser Art an. Die auf Kalkplatten (untergeordnet auch auf Schiefen) sehr deutlich ausgewitterten Stielglieder sind von mehr oder weniger eingeschnittenem, fünfeckigem Umriß, an der Gelenkfläche mit der hübschen, bei Winkler (Fig. 5 d) sehr gut abgebildeten Skulptur versehen. In der Mitte des Sternchens ist immer ein rundes, winziges Loch vorhanden, und an den zahlreichen Stielen ist seitwärts immer die in der Mitte der zickzackartigen Naht erscheinende, grubenartige Vertiefung sichtbar. Die Armglieder, welche manche Kalkplatten in großer Auswahl bedecken, sind als kleine, schüsselförmige Körperchen ausgebildet. Die Übereinstimmung mit der Winkler'schen Beschreibung und Abbildung wie mit dem schönen alpinen Vergleichsmaterial (K. k. Hofmuseum und Geol. Reichsanstalt) ist vollkommen und die beschriebenen charakteristischen Merkmale wiederholen sich immer wieder bei Hunderten von Stücken, die ich besitze. Als charakteristisch für die tatrische Lokalvarietät muß ich nur die kleinen Dimensionen hervorheben. Der Durchmesser des normalen Exemplares beträgt nämlich ca. 3 mm (höchstens 3.5 mm), und ich habe nie größere Stücke beobachtet. Die abgebildeten Stücke, die zwei Verwitterungsphasen der charakteristischen Skulptur entsprechen, sind doppelt vergrößert.

Das Hauptlager von *Pentacrinus bavaricus* sind die Kalke des Nordrandes. Besonders schön ausgewitterte, sehr zahlreiche Stücke finden sich in Lejowa Dolina, wo *Pent. bavaricus* riffartige Stöcke bildet; sehr zahlreich erscheint er auch in der Mała Świńca und der Dolina Olczyńska und überall kommt er mit besonderer Vorliebe in stark sandigen Kalken vor. Seltener ist diese Art in den schwar-

zen Schiefeln der Mała Świnica, wo sie aber in gutem Erhaltungszustande gefunden wird. In Hybbe tritt sie vereinzelt auf.

Kommt überall vor. — Mus. Chał.; Phys. Kom.; Geol. Inst. Krakau; Simk.; m. S.

*Pentacrinus* sp.

In den Rhätblöcken unter dem Hruby Regiel fand sich ein Pentacrinin, welcher durch seine verhältnismäßig großen Dimensionen (5·5 mm im Durchmesser), die plumpe Gestalt und durch das Fehlen von Seitengruben auffällt. Seine Form erinnert stark an die in dem Rhät von Fatra-Krivan in Unzahl erscheinenden, die Krinoidenkalke dieser Gebirgsgruppe aufbauenden Pentacriniten, welche von einem ganz anderen Aussehen als die tatrischen (*bavaricus*-Typus) sind und jedenfalls dem *Pentacrinus bavaricus* nicht angehören.

Vorkommen: Südabhang des Hruby Regiel. — M. S.

## Echinoidea.

### Fam. Cidaridae Wright.

#### *Cidaris subverticillata* Cott.

1861. *Cidaris verticillata* Stoppani: Paléontologie lombarde III, S. 96, Taf. 19, Fig. 10—17.

1864. *Cidaris verticillata* Dittmar: Contortazone, S. 190.

1875—1880. *Cidaris subverticillata* Cotteau: Échinides réguliers. Cidaridées et Salénides. Paléont. franç. Terr. jurass. T. 10, 1-e part., S. 246.

1892. *Cidaris lariana* Simonelli: Cetona, S. 637.

Bis jetzt ist diese Art nur in Form der sehr charakteristischen Stacheln bekannt. Diese Stacheln, welche ich auf mehreren Kalkblöcken in Hybbe gefunden habe, weisen eine mit den Abbildungen Stoppani's (besonders Fig. 16—17) identische Beschaffenheit auf. Als gemeinsames Merkmal besitzen sie eine rauhe, von unzähligen Warzen gegitterte Oberfläche; außer diesen Warzen erscheinen ziemlich zahlreich starke, an der Spitze abgerundete, schief ange setzte, wirtelförmig angeordnete Dornen. Der Gelenkkopf ist durch einen Ring verziert. Außer den Stachelanhäufungen sind auch durchsiebte Täfelchen der Schale selbst sichtbar, über deren Beschaffenheit sich aber nichts Näheres sagen läßt. Die Dimensionen der Stacheln sind manchmal groß, die Länge erreicht 25 mm und mehr, übertrifft also die der Stoppani'schen Stücke.

Diese Art ist von Stoppani auf Grund der in dem lombardischen Rhät aufgefundenen Stacheln aufgestellt und nach der wirtelförmigen Anordnung der Dornen „*verticillata*“ genannt worden. Cotteau, welcher in der „*Paléontologie française*“ die Beschreibung Stoppani's wiederholt, bezeichnet diese Art seit 1880 als „*subverticillata*“, da der Name „*verticillata*“ von Lamarck für eine rezente Art vergeben wurde. Simonelli muß dieser Vorgang unbekannt gewesen sein, da er später (1892) nochmals eine neue Benennung (*lariana*) vorschlug.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Cidaris* sp.

Unter den verschiedenen *Cidaris*-Stacheln, welche in den Kalen der Süd- und Nordseite wie auch in den schwarzen Schieferen der Mała Świnica vorkommen, erscheinen zahlreiche runde Stacheln, die mit einem konischen, mit einem einfachen Ringe verzierten Gelenkkegel versehen und auf der Oberfläche mit feinen, schmalen und scharfen Längsstreifen verziert sind. Ähnliche Stacheln beschreibt Merian<sup>1)</sup> aus der Stockhornkette als *Hemicidaris florida*. Sie erinnern auch gewissermaßen an die Stacheln von *Cidaris Cornaliae* Stopp.<sup>2)</sup> und sind nur wesentlich stärker und länger. Auch einige längliche, mit je einer Warze versehene, von doppelten Porenreihen umgrenzte Tafelchen, die sich auf einigen Pentacrinus-Platten von der Mała Świnica finden, sind den Abbildungen Stoppani's<sup>3)</sup> von *Cidaris Cornaliae* ähnlich.

Vorkommen: Mała Świnica; Lejowa; Hybbe. — Simk.; m. S.

*Cidaris (Rhabdocidaris?)* sp.

Ein 23 mm langer, runder, zylindrischer Stachel, unterscheidet sich von den vorigen durch gänzlich fehlendes Fehlen von Dornen; sonst ist die ganze Oberfläche mit unzähligen kleinen Warzen bedeckt, welche dem Stachel ein grob-rauhes Aussehen verleihen.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

<sup>1)</sup> Stockhornkette 1857 S. 315.

<sup>2)</sup> Vgl. Lepsius: Südtirol 1878, S. 359, Taf. V, Fig. 1.

<sup>3)</sup> Paléontologie lombarde III, 1861, Taf. 19, Fig. 4, 5.

## Fam. Diadematidae Wright.

cf. *Hypodiadema* (?) *gracile* Stopp.

Einem anderen Stacheltypus, der insbesondere in den schwarzen Schiefen der schwäbischen Fazies (Mała Świnica) und den Pentaerinus-Kalken der Dolina Lejowa überwiegt, gehören sehr langgezogene, bis über 30 mm lange, schmale, spitze, im Querschnitte runde, am Gelenkkegel mit einer rundlichen Verdickung versehene Formen an. Diese Stacheln sind mit den von Stoppani als *Hypodiadema gracilis*<sup>1)</sup> beschriebenen, von Dittmar<sup>2)</sup> auch aus Kössen zitierten Stacheln sehr gut vergleichbar und vielleicht identisch.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica; Dolina Lejowa. — M. S.

## Vermes.

*Serpula* sp.

Auf mehreren Austern-, *Lima*- und *Pecten*-Schalen finden sich teils die Röhren selbst, teils die Abdrücke von gewundenen Serpeln angewachsen. Sie weisen einen ziemlich übereinstimmenden Habitus untereinander auf, und ich fasse sie als *Serpula* sp. zusammen.

Vorkommen: Mała Świnica; Hybbe. — Simk.; m. S.

? *Serpula* aff. *socialis* Goldf.

Ein in den schwarzen Schiefen des Mała Świnica-Profiles gefundenes Bündel von flachgedrückten Röhren, welche untereinander verbunden sind und teilweise ein großmaschiges Netzwerk bilden, erinnert stark an die von Goldfuss<sup>3)</sup> und Quenstedt<sup>4)</sup> beschriebene, jurassische *Serpula socialis*.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

1) Paléontologie lombarde III, 1861, S. 99, Taf. 20, Fig. 7.

2) Contortazone 1864, S. 191.

3) Petrefacta Germaniae, 1830, S. 233, Taf. 69, Fig. 1.

4) Jura, 1857, S. 385, Taf. 51, Fig. 6.

## Brachiopoda.

Familie: Discinidae Gray.

*Discina (Orbiculoidea) insignis* Suess in coll. nov. spec.1854. *Discina* sp. Suess: Brachiopoden, S. 63, Taf. IV, Fig. 24.*Discina insignis* Suess in collectione.1861. *Discina Suessi* Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 274.? 1865. *Discina* Lam. Terquem et Piette: Lias inférieur de la France. S. 113, Taf. XIV, Fig. 33-34.

Einige Stücke, welche sich in meiner Sammlung befinden, sind Bruchstücke der Dorsalschale. Die Exemplare aus der Nordtatra sind halbkreisförmig und, wie das oft vorkommt, plattgedrückt. Die Schalenoberfläche ist an den gut erhaltenen Stellen mit einer feinen Skulptur bedeckt, welche aus senkrecht zu den Zuwachstreifen stehenden, netzartig die Schale bedeckenden Runzeln besteht. Die Schale ist von horniger Beschaffenheit und weist — wo sie besonders gut erhalten ist — einen hohen Firnisglanz auf, so daß sich die stark eingeschnittenen, konzentrischen Zuwachslinien scharf abheben. Wo die obere Schichte der Schale abgesprungen ist, bemerkt man eine zweite, welche „braun, hornig, durchscheinend und glatt ist“ (ganz so, wie Suess: Brach. d. Köss. Schichten, S. 63 bei *Discina Cellensis* beschreibt). Sonst ist die ganze Schale äußerst fein und dünn, was man gut am Rande, wo sie quergeschnitten ist, zu sehen bekommt. Die Breite des besten Exemplars (etwa die Hälfte des gesamten Schalendurchmessers) beträgt 11 mm. Dieses beste Exemplar stammt aus den Kalken des Mały Kopieniec, zwei schlechtere sammelte ich in den schwarzen Schiefen der Mała Świnica.

Bei einem anderen, in Hybbe gefundenen Stücke ist die ursprüngliche Wölbung und der untere ovale Randumriß erhalten. Da aber zwei kleine, mit Kalzit ausgefüllte Sprünge das Exemplar durchsetzen, ist die Schale stark beschädigt und man sieht nur an einer Stelle die charakteristische Skulptur. Der Spalt ist zwar sichtbar, aber stark verzogen. Die Dimensionen sind groß und übertreffen die der nordtatratischen Stücke. Der Durchmesser der Basis beträgt ca. 30 mm und die Höhe (Schalenwölbung) 10 mm.

Aus der Kössener Fazies des alpinen Rhäts hat E. Suess bereits im Jahre 1854 (a. a. O.) zwei Arten der hier behandelten, in

diesen Schichten seltenen Brachiopodengattung beschrieben: die kleinere und durch tropfenförmige Erhöhungen auf der oberen Schalenlage verzierte *Discina Cellensis* und die größere und glattere *Discina sp.* Meine Exemplare stimmen im allgemeinen Aussehen, nach der Größe sowie hinsichtlich der aus senkrecht zu den Anwachsstreifen stehenden Runzeln gebildeten Schalenskulptur mit der *Discina sp.* überein. Da Suess die Möglichkeit der Identität seiner beiden Arten nicht ausschloß, so zögerte er, sie zu benennen. Im Jahre 1861 trennte Gümbel (a. a. O.) die Arten und bezeichnete die bayerischen Exemplare, welche mit der *Discina sp.* Suess übereinstimmen als „*Discina Suessi*“. Meine *Discina* stimmt aber nicht nur mit *Discina sp.* Suess (= *Discina Suessi* Gümb.), sondern auch hinsichtlich aller Merkmale mit der alpinen *D. insignis* Suess (aus dem Schobergraben bei Adneth) überein, welche mit diesem Namen belegt, sich in der Sammlung der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien befindet. Ich behalte nun für meine Stücke den letztgenannten Namen bei, dem höchstwahrscheinlich die Priorität gebührt. Darnach wären also *Discina sp.* Suess, *Discina insignis* Suess und *Discina Suessi* Gümb. identische Arten, zu dieser Gruppe gehören auch meine *Discinen*; die zweite rhätische alpine Art ist *Discina Cellensis* Suess, welche mit der englischen *Discina Townshendi* Forbes<sup>1)</sup> identisch ist.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica; Hybbe. — M. S.

#### *Discina (Orbiculoidea) sp.*

Ein kleines, schlecht erhaltenes Stück unterscheidet sich scharf von der *Orbiculoidea insignis* Suess sowohl durch ihre Größe wie auch ihre äußere Gestalt. Der Umriß der leicht gewölbten Schale ist oval-viereckig, was an die Bittner'sche *Discina sp.* (vgl. Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias, 1890, S. 36, Taf. XXXIX, Fig. 23) aus dem alpinen Muschelkalke erinnert. Die Dimensionen sind aber kleiner, da der größere Durchmesser der Schale 10 mm, der kleinere 7 mm, die Wölbung 2 mm betragen. Die Schale selbst ist abgesprungen und nur am Rande erhalten geblieben. Die Spaltöffnung ist sichtbar, aber verzogen, und man kann ihre eigentliche Gestalt nicht rekonstruieren.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

<sup>1)</sup> Vgl. Suess: Antlitz der Erde, Bd. II, 1888, S. 372, Anmerkung 17 und Moore: Rhaetic Beds, 1861, S. 499.

## Fam. Thecideidae Gray.

*Thecidea (Pterophloeus) Emmrichi* Gümb. sp.

1855. *Bactrynum bicarinatum* Emmrich: Lienzer Gegend, S. 449 (Abzeichnung).  
 1861. *Pterophloeos Emmrichi* Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 411 (non *Thecidea Haidingeri* Suess ebenda!).  
 1861. (Crustacé). Stoppani: Paléontologie lombarde III, S. 36, Taf. I, Fig. 6.  
 1864. *Bactrynum bicarinatum* Dittmar: Contortazone, S. 206.  
 1882. *Thecidea Emmrichi* Guemb. sp. Zugmayer: Rhaetische Brachiopoden, S. 19, Taf. II, Fig. 17—32.  
 1890. *Thecidium (Pterophloeus) Emmrichi* Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias, S. 311, Taf. XXVI, Fig. 18, 19.

Von dieser auffallenden und seltenen Art besitze ich drei Stücke: einen Abguß der Innenseite der Deckelklappe und zwei größere Bruchstücke dieser Klappe selbst. Der Innenabguß der Deckelklappe ist gut erhalten und komplett: es ist das der Abdruck dieses Schalenteiles, welcher zuerst entdeckt wurde und durch sein sonderbares Aussehen seit langem die Aufmerksamkeit der Paläontologen in Anspruch nahm („Problematicum von Kössen“ Emmrich's). Bei näherer Betrachtung ergibt sich ein folgendes Bild: Aus einem lang-dreieckigen, sich konisch in der Richtung zum Wirbel hin verengenden Wulste (welcher bei meinem Abgusse an der Stelle der mittleren Schalenvertiefung erscheint) gehen auf beiden Seiten unter einem fast rechten Winkel schmale, scharfe Leisten hervor. Diese reichen nicht bis zum Rande des Schalenabdruckes, sondern lassen eine ziemlich breite Rinne an der Peripherie frei. Die Rinne entspricht dem Saume, welcher bei den Schalenstücken als der Rand der eigentlichen Schale um dieselbe herumläuft, fingerartig gegen die Mitte der Schale eindringt und die eigentümliche Blätterstruktur bewirkt, die auf dem Abgusse in der Form von den beschriebenen einfachen Leisten zum Vorschein kommt. Auf der linken Seite meines Exemplares ist ein Teil des eigentlichen Schalenmaterials erhalten und dieses ist leicht braun gefärbt; sonst hat der Abguß eine schöne, weiße Farbe und sticht scharf von den gelben Verwitterungsflächen ab, an welche er angewachsen ist. Die Zahl der Leisten auf jeder Seite beträgt acht; da aber der obere schmalste Teil des Dreieckes abgebrochen ist, dürfte ihre Zahl 10 betragen haben. Der Umriß des ganzen Abdruckes ist gleichschenkelig dreieckig mit abgerundeten Ecken. Die Dimensionen sind klein (Breite der Basis 3 mm, Länge 4·5 mm).

In demselben Gesteinstücke ist ein zweites, kleines Bruchstück der Klappe selbst erhalten. Dieses zeigt den eigentlichen Urheber der Blätterstruktur: die Leisten, in typischen abgerundeten Windungen, von denen nur drei erhalten sind.

Während das beschriebene Kalkstück mit den zwei *Thecidea*-Exemplaren von der Nordseite der Tatra (Lejowa Dolina) stammt, fand sich das dritte Stück in der Kössener Fazies von Hybbe. Auf dieser Deckelklappe sieht man die mittlere doppelgeteilte, zungenförmig-spitzig zulaufende Medianrippe und beiderseits je vier scharfe, leicht gewundene doppelte Leisten, welche sich auf der Außenseite mit dem Randsaum verbinden. Die Zahl dieser Leisten dürfte nach der Rekonstruktion der Klappe 7—8 betragen. Das Stück ist bedeutend größer als die nordtatratischen (was als allgemeine Regel für die Brachiopoden der Kössener Fazies der Südtatra (Hybbe) im Verhältnis zu den „karpatischen“ nordtatratischen gelten darf); die Breite der Basis beträgt 6 mm, die Länge übertrifft 8 mm. Das ganze entspricht ausgezeichnet der Zugmayer'schen Abbildung Fig. 18—20.

*Thecidea (Pterophloeus) Emmrichi* findet sich als ein ziemlich seltener Brachiopode in den alpinen Fundorten der Kössener und der karpatischen Fazies. Die Art hat im Laufe der Zeit verschiedene Namen (auch den unbegründeten Namen *Bactrynum* wiederholt) angenommen, bis schließlich Bittner (a. a. O.) den Gümbeľ'schen Namen *Pterophloios* annahm und nach entsprechender Korrektur dieses Wortes den Namen *Pterophloeus* aufstellte; diese Gattung gehört nebst der zweiten, von Bittner abgegrenzten Gattung *Thecidium*, zu der Familie *Thecideidae*.

Vorkommen: Dolina Lejowa; Hybbe. — M. S.

#### Fam. Koninckinidae Dav.

##### *Thecospira Haidingeri* Suess sp.

(Taf. 8, Fig. 1).

1853. *Thecidea Haidingeri* Suess: Brachiopoden, S. 43, Taf. II, Fig. 16, 17.  
 1880. *Thecospira Haidingeri* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 22, Taf. II, Fig. 33—41.

Diese Art liegt mir in zwei schönen Exemplaren vor. Eines davon ist eine mit der Außenseite aufgewachsene Schale mit der typischen, herzförmigen Eingeweidegrube, welche von zwei runden

Kallositäten umrahmt wird, und dem mittelständigen, scharfen Septum. Die Arealgegend ist von innen sichtbar, man bemerkt gut ihren dreieckigen Umriß. Der untere, runde Schalenrand ist von einem kragenförmig ausgestülpten Wulst umgeben, die Oberfläche sieht grob punktiert aus, da sie von unzähligen, starken, senkrechten Kanälen durchbohrt wird. Das ganze gleicht sehr gut den Zugmayer'schen Abbildungen Fig. 35 und 36<sup>1)</sup>. Da ich ohne Kenntnis der inneren Einrichtung (Spiralkegel) dieser Übereinstimmung doch nicht ganz sicher war, schickte ich das Stück an H. Zugmayer und dieser teilte mir freundlichst mit, daß er auf Grund des Vergleiches mit seinen Originalen die Richtigkeit der Bestimmung bestätigen kann.

Ein anderes Stück, welches höchstwahrscheinlich auch hierher gehört, ist eine braune, ebenfalls von groben Kanälen durchbohrte, von der Außenseite sichtbare Schale mit etwas beschädigter Arealgegend, welche der Abbildung der kleinen Schale bei Zugmayer (Fig. 34) sehr ähnelt. Beide Stücke sind verhältnismäßig groß, das erste (eine große Klappe) besitzt die Länge von 7, die Breite von 10 mm.

Beide Stücke stammen aus Hybbe, wo sie in Gesellschaft anderer Brachiopoden den Blöcken der „Kössener“ Kalke aufsassen.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

#### Fam. Spiriferidae King.

##### *Spiriferina Emmrichi* Suess.

(Taf. 8, Fig. 2 a, b).

1853. *Spirifer imbricatus* Schafh. (non Phill.!) Schafh. Hautl.: Bayer. Voralpen I, S. 310, Taf. VI, Fig. 5.

1854. *Spirifer Emmrichi* Suess: Brachiopoden, S. 24, Taf. II, Fig. 7.

1861. *Spirifer Emmrichi* Winkler: Oberkeuper, S. 49.

1880. *Spiriferina Emmrichi* Zugmayer: Rhaet. Brachiopoden, S. 24, Taf. IV, Fig. 1—3.

1890. *Spiriferina Emmrichi* Bittner: Brachiopoden d. alpinen Trias, S. 283.

? 1890. *Spiriferina Emmrichi* Bittner: Brachiopoden d. alpinen Trias, S. 276.

Die Merkmale, welche von Suess (a. a. O.) als für diese Art bezeichnend beschrieben wurden, sind so charakteristisch, daß man dieselbe trotz der starken Variierung leicht erkennen kann. Ich

<sup>1)</sup> Eine ähnliche Beschaffenheit hat die einzige bis jetzt in außeralpinem Rhät gefundene *Thecospira*-Schale (vgl. Steinmann: Über *Thecospira*. 1894, S. 276—277 mit Abbildung).

muß nur die Existenz von mehreren sehr scharfen und markanten, quer zu der Radialberippung, in der Nähe vom Stirnrande verlaufenden Zuwachsstreifen hervorheben, welche besonders bei großen, ausgewachsenen Stücken vorhanden sind<sup>1)</sup>. Außerdem ist die prägnante Zweigabelung der Rippen eine oft vorkommende Erscheinung, und an vielen Exemplaren ist die äußere, weiße Schalenschicht mit der von Suess (Fig. 7 e) abgebildeten, schönen, netzartigen Warzenstruktur erhalten. Die von Suess und Bittner beschriebene Streifung des Arealfeldes konnte ich nicht wahrnehmen.

Die Mehrzahl meiner Stücke weicht von den bisherigen Beschreibungen durch ihre Größe ab, sie erreichen 38 mm Länge und 40 mm Breite, also etwa die doppelte Größe der bisher abgebildeten Exemplare. Ein Stück mit 31 mm Länge und 26 mm Breite ist als ein Extrem der Überwucherung der Ventralklappe zu Ungunsten der Dorsalschale interessant. Sonst kommen, was den Umriß, die Aufblähung, Berippung, Verbiegung des Schnabels u. s. w. anbelangt, alle möglichen Variationen vor. Diese Variierung erreicht trotzdem nicht das Maß, welches Bittner (a. a. O.) für *Spiriferina Emmrichi* aus Dernö angibt, wo er, außer der Suess-Zugmayer'schen Mittelform, zwei scharf getrennte Formenkreise unterscheidet: die grobberippte *var. acerrima* (Taf. XXVI, Fig. 10) und die feingerippte *var. subtilicostata* (Taf. XXVI, Fig. 11). Alle meine Stücke reihen sich mit ihrer deutlichen Berippung und einer nicht besonders ausgewachsenen Area mehr oder weniger der Mittelform an, und man muß sie aus diesem Grunde zu der echten *Spiriferina Emmrichi* stellen.

Sehr schön erhaltene und zahlreiche Exemplare dieser bis jetzt nur aus den Ostalpen beschriebenen Art finden sich in Hybbe, wo sie in der Kössener Fazies erhalten sind. In den nordtätischen Fundorten habe ich sie bis jetzt nicht entdeckt.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

#### Formenkreis der *Spiriferina jungbrunnensis* Petzh.

Den von Petzhold aufgestellten Namen „*jungbrunnensis*“ gebrauche ich hier im Sinne Bittner's (Brachiopoden der alpinen Trias, S. 283), welcher vorschlägt, daß man die Petzhold'sche Bezeichnung, deren Priorität Haas (Étude monogr. et crit. de Brachiop.

<sup>1)</sup> Das abgebildete Stück ist mit solchen Zuwachsstreifen versehen.

rhétiens... part I, S. 19) bewiesen hat, als Gruppennamen für die drei Zugmayer'schen Formen: *uncinata*, *kössenensis* und *austriaca* gebrauchen sollte. Die Verwendung der eingebürgerten Bezeichnung „*uncinata*“ Schafh. statt der Petzhold'schen Artbenennung halte ich mit Trauth (Grestener Schichten... S. 48) für berechtigt und nützlich.

Die systematische Stellung der Gruppe der rhätischen „*Dimidiatae*“, insbesondere aber des „*uncinata*“- oder, wie wir ihn besser nennen sollten, des „*jungbrunnensis*“-Kreises ist keineswegs klar. Bis zum Erscheinen der Arbeit von Haas (*Étude monographique...*) stellte man diesen Formenkreis zu den eigentlichen Spiriferinen. Haas (S. 20—21) stellte ihn zu den Cyrtinen, indem er auf das Vorhandensein eines Medianseptums, in welchem sich die Zahnstützen der Ventralschale vereinigen, hinwies. Es war das ein von Zittel eingeschlagenes Verfahren, der in seinem „Handbuch der Paläontologie“ (1880, Bd. I, S. 684) die „*uncinata*“ als zu den Cyrtinen gehörend aufzählte. Bittner war entgegengesetzter Ansicht (Brachiopoden der alpinen Trias, S. 293) und machte darauf aufmerksam, daß niemand bei den rhätischen „Dimidiaten“ das Pseudodeltidium, ein wichtiges Gattungsmerkmal der Cyrtinen, beobachtet habe, obwohl da auch ausgezeichnetes Material (Zugmayer) zur Verfügung stand. Er betonte auch die Notwendigkeit einer weiteren Diskussion in dieser Frage und ließ vorläufig den „*uncinata*“-Kreis weiterhin bei der Gattung *Spiriferina*.

Mein reiches und gutes Material bestätigt die Argumentation Bittner's. Das dreieckige Loch in der Mitte des Arealfeldes ist immer offen, und ich konnte bei keinem Stücke auch eine Spur eines Pseudodeltidiums bemerken. Da Trauth, einer der letzten Autoren, welche unsere Art beschreiben, sie zur *Cyrtina* stellte, wandte ich mich brieflich an ihn mit der Bitte um Auskunft in dieser Frage. Dr. Trauth teilte mir freundlichst mit, daß er die Haas'sche und Zittel'sche Auffassung der Gattung als „*Cyrtina*“ für unsere Art angenommen hat, da er „für *Cyrtina uncinata* das als Gattungsmerkmal angegebene Merkmal für gesichert glaubte, daß sich die beiden Zahnstützen der Ventralschale in einem Medianseptum vereinigen“. Dagegen war ein Pseudodeltidium auch bei seinem einzigen Exemplare nicht sichtbar, so daß er diese Frage weiterhin als offen betrachtet. Ich hoffe, bei weiterem Sammeln der besonders in Hybbe zahlreich auftretenden, ausgezeichneten

Stücke des „jungbrunnensis“-Kreises endgültige Entscheidung dieser Detailfrage zu gewinnen. Vorläufig lasse ich mit Rücksicht auf die Argumente Bittner's den weiteren Gattungsnamen *Spiriferina* gelten.

Der Umriß der Schale, die Zahl der Rippen, deren Beschaffenheit und das Verhältnis der beiden Schalen zueinander zeigen bei den Arten des „jungbrunnensis“-Kreises einen so regen Wechsel, und es gibt da so unzählige Übergänge, daß uns bei der Unterscheidung der Arten in manchen Fällen als einziges Kennzeichen die Beschaffenheit des Arealfeldes übrig bleibt. Zugmayer (Rhätische Brachiopoden...), der als erster diesem Merkmale genügend Beachtung geschenkt hat, unterschied dementsprechend drei rhätische *Spiriferinen*-Arten in diesem Kreise: die Art mit ganz glatter Area als *Spiriferina austriaca* Suess, die mit halbgestreifter Area als *Spiriferina uncinata* Schafh. und die mit völlig gestreiftem Arealfelde als *Spiriferina Koessenensis* Zugm. Diese drei Typen unterscheiden sich auch in ihrem Habitus und ihrem stratigraphischen Auftreten (in verschiedenen Rhätfazies) voneinander.

Alle diese Merkmale wiederholen sich in meinem Material. Die typischen Exemplare von *Spiriferina uncinata* Schafh. kommen in der karpatischen Fazies des Tatra-Nordrandes vor, die als *Cyrtina Kössenensis* zu bezeichnenden Stücke treten nur in der Kössener Lokalität Hybbe auf, wo auch vereinzelte Exemplare der *Spiriferina cf. austriaca* zu finden sind.

*Spiriferina uncinata* Schafh. sp.

1909. *Cyrtina uncinata* Trauth: Grestener Schichten, S. 48, Taf. I, Fig. 1 (cum synonymis).

An den Ventralklappen bemerkt man beiderseits von dem mittleren lang-dreieckigen Sinus je 3—4 Rippen; dieselbe Zahl tritt auf der kleineren, deckelartigen Dorsalklappe beiderseits von dem dicken Medianwulste auf. Als ein charakteristisches Merkmal kann man den Umstand betrachten, daß die äußersten Rippen schwach ausgebildet sind und manchmal sogar gänzlich in der mehr glatten Partie bei der Area verschwinden<sup>1)</sup>. Es kommt also eine Reduzierung der Faltenzahl zustande, welche an die Varietät (oder Art) *austriaca* erinnert. Da ich aber in der Mitte einiger Arealfelder,

<sup>1)</sup> Ähnliches beschreibt Trauth: Grestener Schichten 1909, S. 48.

die erhalten sind, eine vertikale Streifung fand, die der *Spiriferina austriaca* fehlt, und der ganze Habitus meiner Formen den alpinen Exemplaren der *austriaca* (aus den Stahremberger Schichten, in welchen sie hauptsächlich vorkommt) nicht entspricht, stelle ich diese Exemplare zu der eigentlichen *Spiriferina uncinata* Schafh. Sie stellen eine kleine Lokalvarietät (— ein Stück von 12 mm Breite gehört schon zu größeren —) mit wenigen Radialrippen dar.

*Spiriferina uncinata* habe ich in dem Mala Świnica-Profil, wo sich ziemlich zahlreiche, meistens aber beschädigte Exemplare finden, gesammelt. Ob sie auch in Hybbe vorkommt, konnte ich bis jetzt nicht feststellen. Da aber bei allen Stücken aus Hybbe, bei denen man die Area zu sehen bekommt, die ganze Arealfäche gestreift ist, halte ich es für ziemlich gesichert, daß die echte „*uncinata*“ auf das „karpatische“ Rhät des Nordrandes beschränkt ist<sup>1)</sup>.

Vorkommen: Mala Świnica. — M. S.

### *Spiriferina Kössenensis* Zugm.

(Taf. 8, Fig. 3 a, b).

1853. *Spirifer Münsteri* (non Davids.!) Suess (pars): Brachiopoden, S. 22, Taf. II, Fig. 1—3.  
 1880. *Spiriferina Kössenensis* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 28, Taf. III, Fig. 2, 3, 13.  
 1890. *Spiriferina Kössenensis* Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias, S. 283.

Die ausgezeichnet erhaltenen Stücke dieser Art zeigen auf der kleinen Klappe, zu beiden Seiten des mittleren Wulstes, je vier starke und eine schwache Rippe und auf der großen Klappe, beiderseits von der mittleren Bucht, die gleiche Zahl von Rippen. Der mittlere Wulst der kleinen Klappe weist oftmals eine seichte Depression in der Mitte auf, welche eine Zweigabelung des Wulstes hervorruft<sup>2)</sup>. Sowohl dieser Wulst wie die ihm entsprechende Bucht der großen Schale sind bedeutend größer als die nächst gelegenen.

<sup>1)</sup> Das Fehlen von *Sp. uncinata* bildet einen wesentlichen Unterschied zwischen Hybbe und den anderen, vorwiegend karpatischen Fundorten des Liptauer Kessels, wo Stur (wie z. B. in Bistrot) *Spiriferina uncinata* mit *Terebratulina gregaria* zusammen, in „Tausenden von Individuen“ gesammelt hat (vgl. Stur: Kössener Schichten im nordwestl. Ungarn, 1859, S. 1012).

<sup>2)</sup> Diese Erscheinung, die auch auf dem abgebildeten Stücke zu beobachten ist, wurde bis jetzt nicht beschrieben.

Auf der hohen Area sind feine, aber scharfe Vertikalstreifen sichtbar, welche die ganze Fläche von dem mittleren, dreieckigen Loche bis zu den Schloßkanten gleichmäßig bedecken. Auf mehreren Stücken ist die äußerste, schön weiße Schalenschicht mit der ausgezeichneten Punktierung erhalten. Interessant ist auch ein natürliches Auswitterungspräparat der Innenseite einer kleinen Klappe, wo man die für den Formenkreis der „*jungbrunnensis*“ so charakteristische, von Zugmayer abgebildete, *Arca*-ähnliche Zähnelung des Schloßrandes ausgezeichnet sieht.

Die Form variiert ziemlich stark, es überwiegen aber kugelige Formen mit einer nicht besonders hohen Area, was der Zugmayer'schen Abbildung 3 entspricht. Die ganz schlanken Formen von dem Zugmayer'schen Typus Fig. 2 kommen seltener vor.

Die Dimensionen sind ziemlich klein und betragen:

	I	II
Länge der großen Klappe:	20	24
Länge der kleinen Klappe:	13	16
Breite:	18	21
Höhe des Arealfeldes:	9	11 mm.

(I bezeichnet ein normales, II das größte komplette Stück meiner Sammlung).

Bei besonders schlanken Formen verhält sich die Höhe zur Breite der großen Klappe wie 21 : 15 mm.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Spiriferina austriaca* Suess sp.

(Taf. 8, Fig. 4 a, b).

1854. *Spirifer Münsteri* var. *austriaca* Suess: Brachiopoden, S. 51 (23), Taf. II, Fig. 4—5.

1880. *Spiriferina austriaca* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 28, Taf. III, Fig. 6.

1890. *Spiriferina austriaca* Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias, S. 283.

Zu dieser Art stelle ich zwei Exemplare aus Hybbe, welche sich von allen, sehr zahlreichen Stücken der echten *Spiriferina kössenensis* Zugm. durch die sehr verminderte Rippenzahl wie durch das allgemeine Aussehen scharf unterscheiden. Beiderseits von dem starken und groben mittleren Wulste der kleinen Klappe erscheinen hier nur je zwei deutliche, weit auseinandergestellte und grobe Rip-

pen; unterhalb des Schloßrandes bemerkt man auf einer Seite (vgl. die Abbildung) eine Andeutung einer schwachen dritten Rippe (es kommt dadurch eine gewisse Asymmetrie in der Ausbildung der Klappe zustande). Die große Klappe zeigt einen ähnlichen Bau; die Zahl der Rippen, welche auf jeder Seite von der sehr breiten Einbuchtung auftreten, beträgt drei, wobei die dritte (äußerste) Rippe schwach ausgebildet ist. Auf der Area sieht man, soweit ich sie bei dem kompletten Stücke auspräpariert habe (eine Hälfte der ganzen Arealfäche) überhaupt keine Streifung.

Alle diese Merkmale sprechen stark dafür, daß unsere Stücke einer *Spiriferina austriaca* Suess sp. angehören, welche der Zugmayer'schen, besonders aber der Suess'schen Abbildung dieser Art, wie den *austriaca*-Exemplaren, welche ich in den geologischen Instituten in Wien und Krakau besichtigt habe, sehr ähnlich ist.

*Spiriferina austriaca* ist bis jetzt nur aus den Stahremberger Schichten als ein ziemlich seltener, nie gesellig auftretender Brachiopode gesammelt worden (vgl. Zugmayer: Rhät. Brachiopoden, S. 28 und 41). Die tatriscen Exemplare treten in der Kössener Fazies von Hybe, ebenfalls vereinzelt, auf.

Vorkommen: Hybe. — Simk.; m. S.

*Spiriferina nov. spec.*

(Taf. 8, Fig. 5 a, b, c).

Von dieser Art besitze ich nichts weiter als nur eine größere Klappe. Die Skulptur besteht aus acht groben Rippen, die zu beiden Seiten eines breiten, mittleren Sinus symmetrisch angeordnet sind, wobei die vierte, äußerste Rippe beiderseits schwach entwickelt ist. Diese Rippenbeschaffenheit erinnert stark an den Formenkreis der *Spir. „jungbrunnensis“*, die Ausbildung des Wirbels und des Arealfeldes ist jedoch gänzlich verschieden. Der Wirbel ist nämlich sehr stark und energisch eingerollt, was der ganzen Gestalt ein bischofsstabähnliches Aussehen verleiht. Die Area ist (ich habe sie auf einer Seite bis zu der Muskelöffnung herauspräpariert) vollkommen glatt bis zu dem gegen die dreieckige Muskelöffnung absteigenden Rande, welcher Spuren einer wagrechten Streifung trägt<sup>1)</sup>. Die ganze Gestalt ist schlank, die Höhe beträgt 17 mm, die Breite 12 mm.

<sup>1)</sup> Diese sonst sehr feine Streifung wurde bei der Präparation zerstört und konnte nicht abgebildet werden.

H. Zugmayer, welcher die Güte hatte, das Stück zu besichtigen, betonte die Notwendigkeit, den Wirbel anzuschleifen, um die Sicherheit zu gewinnen, ob wir es hier mit einer *Dimidiata* oder einer *Tripartita* (welche die merkwürdigen Seitenkrümmungen oftmals aufweisen) zu tun haben. Da mir aber bis jetzt nur ein einziges Exemplar dieser *Spiriferina* zur Verfügung steht, muß ich die nähere Untersuchung bis zu weiteren Funden unterlassen, um das Stück nicht zu zerstören, und bezeichne es in Anbetracht der sehr charakteristischen Gestalt und der Beschaffenheit der Area als neue Art (vorläufig ohne nähere Benennung). Nach der freundlichen Mitteilung von Fr. Saxl, welche das Exemplar mit den Spiriferinen des „jungbrunnensis“-Kreises in den Wiener Sammlungen verglich, findet sich ein *Spiriferina*-Bruchstück von ähnlicher Beschaffenheit, mit Andeutung einer bischofsstabähnlichen Einrollung des Wirbels (der Wirbel selbst ist abgebrochen), in den Sammlungen des Paläontologischen Institutes auf einem rhätischen Gesteinsstück aus Kitzberg. Darnach wäre diese *Spiriferina* auch im alpinen Rhät vorhanden.

Das tatische Stück habe ich aus einem Kalkstück in Hybbe herausgeholt.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

*Spirigera oxycolpos* Emmr. sp.

1851. *Terebratula Roysii* (non Les.!) Schafhäütl: Südbayr. Alpengebiet, S. 134.  
 1853. *Spirigera oxycolpos* Emmrich: Geognost. Beob. aus d. bayerischen Alpen, S. 356 und 377.  
 1853. *Spirig. oxycolpos* Hauer: Gliederung der Trias, S. 738.  
 1853. *Spirig. oxycolpos* Suess: Brachiopoden, S. 45, Taf. I, Fig. 1—20.  
 1868. *Terebratula oxycolpos* Quenstedt: Petrefactenkunde. Brachiopoden, S. 461, Taf. 51, Fig. 103—110.  
 1880. *Spirig. oxycolpos* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 31, Taf. III, Fig. 20—28.  
 1905. *Spirig. oxycolpos* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 50, Fig. 6.

Es ist diese Art in den oben angegebenen Publikationen so eingehend beschrieben worden, daß ich von einer näheren Beschreibung meiner günstig erhaltenen und ziemlich zahlreichen Stücke wohl absehen kann. Ich möchte nur hervorheben, daß die Exemplare groß sind (zwei messen 6 cm Länge und 5·6 cm Breite, sind also so groß wie das bei Suess a. a. O. Fig. 10 und 11 abgebildete größte Stück, die anderen sind nicht viel kleiner) und daß man auf manchen die Zusammensetzung der Schale aus zwei Schich-

ten besonders gut zu sehen bekommt: die äußere Schicht besteht aus dachförmig übereinander gelegten, blätterigen Zuwachslagen, und die innere, dicke und starke ist mit deutlichen Vertikalstreifen verziert.

Daß *Spirigera oxycolpos*, trotz ihrer scheinbar untrennbaren Verbindung mit dem Rhät, auf diese Schichte nicht beschränkt ist, wissen wir aus den Bemerkungen von Suess (a. a. O., S. 46), Zugmayer (a. a. O., S. 34) und Bittner (Brachiopoden der Kössener Schichten). Darnach kommt eine der *Spirigera oxycolpos* sehr nahe stehende Form in den Ostalpen schon in dem Dachsteinkalke vor und wurde von Bittner (a. a. O., S. 273) als *aff. oxycolpos* bezeichnet; auch in den Hallstätter Kalken (ebenda, S. 243) und in den Zlambachschichten (ebenda, S. 120) treten einige mit unserer Art identische Formen auf.

In der Tatra ist *Spirigera oxycolpos*, soweit ich das bis jetzt feststellen konnte, auf das Rhät beschränkt, erscheint ausschließlich in Hybbe und ist ein markantes Fossil der reinen Kössener Fazies.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

### Fam. Rhynchonellidae Gray.

#### *Rhynchonella fissicostata* Suess.

(Tafel 7, Fig. 1 a, b, c).

1854. *Rhynchonella fissicostata* Suess: Brachiopoden, S. 58, Taf. IV, Fig. 1—4.  
 1861. *Rh. fissicostata* (cum varietatibus) Gumbel: Bayrisches Alpengebiet, S. 401.  
 1864. *Rh. fissicostata* Dittmar: Contortazone, S. 152.  
 1865. *Rh. fissicostata* Renevier: Alpes Vaudoises, Infralias, S. 84.  
 1871. *Rh. fissicostata* Quenstedt: Petrefactenkunde. Brachiopoden, S. 147.  
 1879. *Rh. cf. fissicostata* Neumayr: Fauna d. unterst. Lias, S. 8.  
 1882. *Rh. fissicostata* Zugmayer: Rhät. Brachiopoden, S. 36, Taf. IV, Fig. 13—18.  
 ? 1882. *Rh. cf. fissicostata* Geyer: Liasische Brachiopoden des Hierlatz. Abhandlungen d. geol. Reichsanstalt, Bd. XI, S. 55, Taf. VI, Fig. 32.  
 ? 1887. *Rh. cf. fissicostata* Di Stefano: Lias inf. di Taormina, S. 63, Taf. II, Fig. 36—38.  
 ? 1887. *Rh. cf. fissicostata* Di Stefano: L'età delle rocce... S. 414, Taf. I, Fig. 1.  
 1890. *Rh. fissicostata* Bittner: Brachiopoden d. alp. Trias, S. 280.  
 1892. *Rh. fissicostata* Simonelli: Cetona, S. 636, Taf. I, Fig. 15.  
 1905. *Rh. fissicostata* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 50, Fig. 5.  
 non 1880. *Rh. fissicostata* (Meneghini manuscritto 1853) Canavari: I brachiopodi degli strati a Terebratula Aspasia nell' Apennino centrale. Real. Accademia dei Lincei, Roma, S. 29. Taf. IV, Fig. 9.

Von dieser Art liegen mir zahlreiche Exemplare vor, von denen mehrere nicht ganz typisch entwickelt sind, da sie die für *Rhynch. fissicostata* bezeichnende Dichotomie der Rippen nur an wenigen Stellen aufweisen und dieselbe sehr hoch, knapp bei dem Wirbel beginnen lassen. Nur ungefähr die Hälfte der kompletten Exemplare besitzt Rippen, welche eine deutliche Zweigabelung in der Wirbelgegend als ein universales oder überwiegendes Merkmal aufweisen. Wo der innere Bau zum Vorschein kommt, ist hier, wie bei *Rh. subrimosa*, immer die typische Scheidewand unter dem Wirbel zu sehen.

Die äußerste Form ist bei meinem sehr zahlreichen Material infolge der überaus starken Variierung dieser Art (die schon Suess a. a. O., S. 59 hervorgehoben hat) sehr mannigfaltig. Alle von G ü m b e l und Z u g m a y e r aufgestellten Varietäten: *longirostris*, *applanata*, *inflata*, sind reich vertreten. Als eine Ergänzung der Zugmayer'schen Angaben möchte ich die Dimensionen angeben, welche für jeden Typus bezeichnend sind<sup>1)</sup>.

Die Exemplare von dem Kreise „*inflata*“, unter denen die Stücke I und II für unsere Art als normal gelten können, weisen folgende Dimensionen auf:

	I	II	III	IV	V
Länge:	19	18½	21	24	19
Breite:	18	22	27	26	20
Dicke:	13	14	14	17	17 mm.

(III ist das breiteste, IV das größte, V das dickste Stück meiner Sammlung).

Typus der „*applanata*“:

	I	II
Länge:	12·5	20
Breite:	13	21
Dicke:	7	11·5 mm.

Typus der „*longirostris*“:

	I	II
Länge:	16	20
Breite:	12·5	15
Dicke:	10·5	14 mm.

<sup>1)</sup> Das abgebildete Stück stellt ein großes, die Mittelstellung unter den verschiedenen Typen einnehmendes „normales“ Exemplar dar.

Bei dem letzten Typus ist infolge der großen Schlankheit der Form der Schloßwinkel immer kleiner als ein rechter, und für diese Gruppe ist die Definition von Suess (a. a. O.), welcher den Schloßwinkel als „immer größer als ein rechter“ bezeichnet, nicht richtig.

Interessant sind die kleinen, jungen Individuen, bei welchen die zierlichen, aber scharf ausgeprägten, meistens gegabelten Rippen sehr präzis gebaut sind. Der überwiegende Teil dieser Jugendexemplare ist in dem schlankeren „*applanata*“-Typus entwickelt, und diese Entwicklung kann man als ihr gemeinsames Merkmal betrachten. Erst in späterem Alter treten andere Typen auf, welche bei ausgewachsenen Exemplaren einander manchmal schroff gegenüberstehen. Die Entwicklung dieser Typen aus den gleich aussehenden Jugendexemplaren spricht entschieden gegen die Gümbergsche Auffassung derselben als Varietäten, und ich behalte die Namen: *inflata*, *longirostris* und *applanata* nur als Bezeichnung der Formenkreise im Sinne Zugmayer's bei.

*Rh. fissicostata* ist als eines der typischsten „Kössener“ Fossilien aus dem Rhät oftmals beschrieben worden. Eine ganze Reihe von ähnlichen Rhynchonellen hat man im Lias (siehe die Synonymik!) gefunden. Was nun die liasische *Rh. cf. fissicostata* bei Neumayr, Geyer und di Stefano<sup>1)</sup> anbelangt, so kann man ihre Identität mit der unsrigen rhätischen nicht konstatieren, da es an nötigem Material (es sind meistens wenige Exemplare von diesen Autoren gefunden worden) fehlt. Die von Canavari beschriebene *Rh. fissicostata* Men. hat dagegen mit der echten *Rh. fissicostata* Suess nichts zu tun. Sowohl ihr Vorkommen in einem hohen liasischen Horizonte wie ihr gänzlich abweichendes Aussehen sprechen gegen die Verbindung dieser zwei Formen. Ob die von di Stefano als *Rhynchonella tauromenitana* Seg.<sup>2)</sup> angegebenen und mit *Rh. fissicostata* identifizierten Brachiopoden mit unserer Art identisch sind, läßt sich leider mangels einer genaueren Beschreibung dieser Stücke nicht entscheiden. Die von Bittner untersuchten alpinen Rhynchonellen aus den Kalken von Oberseeland in Südkärnten und aus den Dachsteinkalken verschiedener Lokalitäten, die der genannte Autor als

<sup>1)</sup> Die in den beiden Werken von di Stefano beschriebenen und abgebildeten Exemplare der *Rh. cf. fissicostata* stammen teilweise aus dem Rhät.

<sup>2)</sup> Vgl. Seguenza: *Intorno al sistema giurassico*, 1885, S. 252 und *Il Retico di Taormina*, 1886, S. 4.

*aff. fissicostata* bezeichnete (a. a. O., S. 135, Taf. IV, Fig. 3, S. 137), stehen mit unserer rhätischen Form in ziemlich losem Zusammenhange. Dagegen hat die Lokalität Dernö in Oberungarn zahlreiche Exemplare der echten *fissicostata* geliefert.

*Rh. fissicostata* erscheint in der Tatra nur in der Kössener Fazies von Hybbe und ist dort eine sehr häufige Versteinerung, wenn sie auch nicht so massenhaft vorkommt wie die *Rh. subrimosa*.

Vorkommen: Hybbe. — Pal. Samml. Münch.; Simk.; m. S.

*Rhynchonella subrimosa* Schafh. sp.

(Taf. 7, Fig. 3 a, b, c, Fig. 4 a, b, c).

1851. *Terebratula subrimosa* Schafhäütl: Neue Petrefacten des südbayer. Vorgebirges, S. 411, Taf. VII, Fig. 3—4.

1854. *Rhynchonella subrimosa* Suess: Brachiopoden, S. 54, Taf. IV, Fig. 5—11.

1859. *Rh. subrimosa* Winkler: *Avicula contorta*, S. 25.

1880. *Rh. subrimosa* Zugmayer: Rhät. Brachiopoden, S. 37, Taf. IV, Fig. 22—28.

1905. *Rh. subrimosa* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 50, Fig. 2—3.

Dem Vorschlage von Suess (welchem sich auch Zugmayer anschließt) folgend, bezeichne ich als dieser Art angehörend nur jene Rhynchonellen, deren Rippen nicht bis zum Schnabel reichen. In dem reichen und sehr variierenden Material ist diese Beschaffenheit des Rippenverlaufes das einzige Merkmal, durch welches die zwei Arten: *Rh. subrimosa* und *fissicostata* zu trennen sind. Sonst unterliegt sowohl die Zahl der Rippen (von 7 bis ca. 20 reichend) wie ihre Verteilung (Stücke mit zwei Falten in der mittleren Bucht bis solche mit 5), ihre Beschaffenheit (scharfe bis gänzlich verschwommene Rippen, — das letztere besonders bei jungen Exemplaren), die Art der Schalenaufblähung (die stark aufgeblähten, von Zugmayer *var. globosa* genannten, und flachere, von demselben Autor als *var. complanata* bezeichneten Stücke) und der allgemeine Umriß (z. B. die hochgestreckten, dreieckigen Stücke: *var. trigonalis* Zugmayer's) einem äußerst lebhaften Wechsel. Auch Exemplare, welche einen Übergang zu *Rhynchonella fissicostata* bilden (nach der Art des Zugmayer'schen Stückes Fig. 22) finden sich unter meinen ausgezeichnet erhaltenen Stücken.

Zur Illustration dieser Variierung gebe ich hier einige Messungsergebnisse an:

Typus der „*complanata*“: (Vgl. Taf. 7, Fig. 4 a, b, c)

	I	II	III	IV	V
Länge:	14	18	19·5	15·5	15·5
Breite:	14	18·5	22	18	20
Dicke:	8	11·5	12·5	8	11·5 mm.

(II ist ein normales, III das größte komplette, IV das flachste, V das breiteste Exemplar).

Typus der „*globosa*“: (Vgl. Taf. 7, Fig. 3 a, b, c)

	I	II	III
Länge:	17	20	16
Breite:	17	23	17
Dicke:	14·5	17·5	18 mm.

(I ist ein normales, II das größte, III das am stärksten aufgeblähte Stück).

Typus der „*trigonalis*“:

	I	II
Länge:	14	17
Breite:	12	14
Dicke:	10	11·5 mm.

(I ist ein normales, II das höchste Stück).

Als ein allgemeines Merkmal muß ich das Überwiegen der flacheren Formen (*var. complanata*) hervorheben. Die typisch aufgeblähten Exemplare kommen im Vergleiche mit den alpinen Suiten dieser Art verhältnismäßig seltener vor. Es scheint dieser Umstand ein charakteristisches Merkmal der tatrischen „Kolonie“ zu bilden.

Alle Exemplare dieser rein „Kössener“ Form stammen aus Hybbe, wo sie in Unzahl auftreten und zu den am häufigsten gefundenen Brachiopoden gehören.

Vorkommen: Hybbe. — Pal. Samml. München; Simk.; m. S.

Formenkreis der *Rhynchonella cornigera* Schafh.

Dem ausgezeichneten Kenner der rhätischen Brachiopoden Zugmayer<sup>1)</sup> ist es aufgefallen, daß zwischen den von Schafhäutl<sup>2)</sup> und Suess<sup>3)</sup> abgebildeten Exemplaren der *Rhynchonella cornigera*

<sup>1)</sup> Rhätische Brachiopoden, 1882, S. 39.

<sup>2)</sup> Neue Petrefacten des südbayer. Vorgebirges, 1851, Taf. VII, Fig. 1.

<sup>3)</sup> Brachiopoden, 1854, Taf. IV, Fig. 13—15.

ein großer Unterschied besteht, welcher sich auch in seiner Sammlung wiederholt. Der Unterschied bestand darin, daß die Suess'schen Exemplare eine „typische“, stark in die Breite ausgezogene und gehörnte Gestalt hatten, während diejenigen Schafhäutl's nur eine Andeutung von Hörnern besaßen und viel höher waren. Es fiel ihm weiter auf, daß die Formen vom Schafhäutl'schen Typus durchgehends in der karpatischen, die von dem Suess'schen Typus in der Kössener Fazies auftreten. Er nannte auch deshalb die erstgenannten Formen „*cornigera karpatica*“ und schlug für die andere den Namen „*cornigera kössenensis*“ vor.

Das Material, welches ich aus dem Formenkreise „*cornigera*“ besitze, bestätigt vollkommen die Angaben Zugmayer's, und ich möchte nun seine Namen „*karpatica*“ und „*kössenensis*“ als dauernde Varietätsbezeichnung aufstellen.

*Rhynchonella cornigera* var. *kössenensis* Zugm.

1851. *Rhynchonella cornigera* Schafhäutl: Neue Petrefacten des südbayer. Vorgebirges, S. 407, Taf. VII, Fig. 1.  
 1853. *Rh. cornigera* Suess: Brachiopoden, S. 31, Taf. IV, Fig. 13—15.  
 1863. *Rh. cornigera* Ooster: Pétrifactions remarquables. Brachiopodes, S. 41.  
 1868. *Rh. cornigera* Quenstedt: Petrefactenkunde. Brachiopoden, S. 146, Taf. 40, Fig. 75.  
 1880. *Rh. cornigera-kössenensis* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 39, Taf. IV, Fig. 31—33.  
 1905. *Rh. cornigera* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 50, Fig. 4.

Die Varietät „*kössenensis*“ ist die langgehörnte, von Suess ausgezeichnet beschriebene Form. Die wenigen Exemplare, welche ich von dieser auffallenden und sonderbaren Art<sup>1)</sup> besitze, stecken in dunklem rhätischem Kalk, und ich konnte sie nicht herauspräparieren. Dennoch sieht man deutlich die charakteristische, langgestreckte, wohlberippte Gestalt und die weitgezogenen, spitzen und an den Enden gekrümmten, für die echte *cornigera kössenensis* so bezeichnenden Hörner. Trotzdem die beiden Varietäten der *Rhynch. cornigera* in Hybbe gemeinsam vorkommen, unterscheiden sich die Stücke der var. *kössenensis* scharf von der weiter zu besprechenden, hauptsächlich auf der Nordseite auftretenden var. *karpatica* und

<sup>1)</sup> Die Eigenart ihrer Erscheinung unter den indifferenten Gestalten der triadischen Rhynchonellen hebt Bittner (Brachiopoden der alpinen Trias, S. 314) hervor.

kommen im Gegensatz zu den „Kössener“ Fundorten der Alpen als ein ziemlich seltenes Fossil, ausschließlich in der Kössener Fazies der Südtatra (Hybbe) vor.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Rhynchonella cornigera* Schafh. var. *karpatica* Zugm.

(Taf. 7, Fig. 2 a, b, c).

1880. *Rhynchonella cornigera-karpatica* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 39, Taf. VI, Fig. 30.

Alle Stücke, welche ich aus mehreren tatrischen Lokalitäten, wo die karpatische und die schwäbische (hauptsächlich aber die erstere) Fazies entwickelt ist, besitze, gehören den Extremen an, welche bei Schafhäutl<sup>1)</sup> Fig. 1, Zugmayer<sup>2)</sup> Fig. 30 (aus Bistritz in Oberungarn) und bei v. Arthaber<sup>3)</sup> Fig. 4 abgebildet sind. Dieses Extrem wird durch das Verhältnis der Breite zur Länge (Höhe) gekennzeichnet, welches niemals  $2\frac{1}{2} : 1$ <sup>4)</sup> überschreitet (während bei der var. *kössenensis* dieses Verhältnis immer zugunsten der Breite überschritten wird), ferner durch kurze, manchmal nur angedeutete „Hörner“ (d. h. hörnerartig ausgezogene, äußere Stirnränder) und durch seine kleinen Dimensionen (9 mm Breite und 5 mm Länge (Höhe) sind schon größere Dimensionen) sowie eine gewöhnlich nicht sehr starke Einbuchtung der Schale. Alle diese Merkmale wiederholen sich in meinem Material so beständig, daß ich die Auffassung des Zugmayer'schen Namens „*karpatica*“ als einer Varietätsbezeichnung als genügend begründet betrachte.

Das Hauptmerkmal, welches die beiden Varietäten *kössenensis* und *karpatica* in den Formenkreis *cornigera* verbindet, bleibt die scharfe, sonst sehr selten bei den Rhynchonelliden vorkommende Ausbildung der Schloßkanten auf den beiden Schalen, welche eine ziemlich breite, areartige Fläche übrig läßt (Vgl. diese Area bei var. *karpatica* auf der Seitenansicht Fig. 2 b und c). Diese Area ist natürlich als eine falsche zu betrachten, da sie keine selbständige

1) Neue Petrefacten, 1851.

2) Rhät. Brachiopoden, 1880.

3) Alpine Trias, 1905.

4) Dieses Verhältnis ist als extrem ungünstig für die Länge zu nennen; gewöhnlich sind die Dimensionen gleichmäßiger, und es kommen Formen vor, deren Länge der Breite gleich ist, oder sogar die Breite übertrifft.

Struktur besitzt und die Streifung, die man auf ihr zu sehen bekommt, von der bei dieser Art ausgezeichnet entwickelten Faserung stammt, welche auf der ganzen Schale zu beobachten ist. Als eine zur Verwechslung mit der *Rhynch. fissicostata* führende Eigenschaft muß ich die manchmal vorkommende Zweigabelung der Rippen hervorheben.

*Var. karpatica* kommt in den nördlichen Fundorten (am zahlreichsten im Mały Kopieniec-Profil) als der einzige Rhynchonellide vor und ist hier gewöhnlich sehr klein und nicht besonders erhalten. Auch aus Hybbe besitze ich kleine, schöne und ebenfalls wie die *kössenensis* ziemlich selten vorkommende Exemplare<sup>1)</sup>.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Lejowa Dolina; Hybbe. — Simk.; m. S.

### Fam. Terebratulidae King.

#### *Terebratula gregaria* Suess<sup>2)</sup>.

(Taf. 7, Fig. 5 a, b, c; Fig. 6 a, b, c, d; Fig. 7 a, b; Fig. 8 a, b, c).

1845. *Terebratula biplicata* (non Sowerby!) Zejszner: Paleontologia polska, Warschau, Taf. VI, Fig. 8—13.
1851. *Ter. indentata* Schafhäutl: Neue Petrefacten des südbayer. Vorgebirges, S. 406.
1852. *Ter. biplicata* var. *rotunda* Zejszner: Monograficzny opis, S. 201.
1854. *Ter. gregaria* Suess: Brachiopoden d. Köss. Schichten, S. 42, Taf. II, Fig. 13—15.
1856. *Ter. biplicata* (non Sow.!) Zejszner: Liaskalk in der Tatra, S. 137, 149 u. s. w.
1856. *Ter. gregaria* Suess: Bericht über eine Sammlung von Versteinerungen aus den bayerischen Alpen, Jahrbuch d. geolog. Reichsanst., S. 379.
1859. *Ter. Paueri* Winkler: *Avicula contorta*, S. 22, Taf. II, Fig. 8.

<sup>1)</sup> Interessant sind die Exemplare der *var. karpatica*, welche sich in dem Paläontologischen Museum der kön. Staatssammlung in München aus der Lokalität Bistro (im Šip-Hrdosin-Gebirge) befinden. Es sind das sehr kleine, schön erhaltene und komplette Formen mit ganz kurzen Flügeln, welche als extreme Typen unserer Varietät gelten könnten. Auffallend sind ihre winzigen Dimensionen. Die Exemplare messen im Mittel 6 mm Länge und 7 mm Breite, das größte Stück erreicht 6½ mm Länge und 10 mm Breite.

<sup>2)</sup> Da ich mit Rücksicht auf die außerordentliche Bedeutung, welche diese Art für das tatratische Rhät hat, die über dieses Fossil handelnde Literatur so gründlich, wie es nur möglich war, durchstudiert habe, gebe ich hier diese Literatur genau an, um meinen ev. Nachfolgern die Arbeit zu erleichtern.

- 1860–61. *Ter. gregaria* Stoppani: Paléontologie lombarde III, S. 88, Taf. 18, Fig. 1–14.
1861. *Ter. gregaria* Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 400.
1861. *Ter. gregaria* Winkler: Oberkeuper, S. 507.
1863. *Ter. gregaria* Ooster: Pétrifications remarquables. Brachiopodes, S. 5, Taf. I, Fig. 1–6.
1863. *Ter. gregaria* Deslongchamps: Paléontologie franç. Terrains jurassiques. Brachiopodes, S. 64, Taf. 8, Fig. 1–6; Taf. 36, Fig. 1–3.
1863. *Ter. dipla* Schafhäütl: Südbayerns Leth. geogn., S. 348, Taf. 70, Fig. 1–6.
1864. *Ter. Schafhäütl* Dittmar: Contortazone, S. 149.
1865. *Ter. gregaria* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias, S. 83.
1865. *Ter. gregaria* Martin: Étage Rhaetien, S. 254.
1867. *Ter. gregaria* Dumortier: Lias inférieur, S. 79, Taf. 13, Fig. 9–12.
1871. *Ter. gregaria* Quenstedt: Petrefactenkunde. Brachiopoden, S. 418, Taf. 50, Fig. 67–69.
1871. *Ter. gregaria* (cum varietatibus) Toula: Randgebirge der Wienerbucht, S. 440.
1878. *Ter. gregaria* Lepsius: Südtirol, S. 116.
1879. *Ter. gregaria* Uhlig: Lias. Brachiopoden von Sospirolo, S. 46, Taf. 5, Fig. 9–13.
1880. *Ter. gregaria* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 10, Taf. I, Fig. 1–11.
1884. *Ter. gregaria* Parona: Lias inf. di Carenno. S. 366, Taf. XI, Fig. 8.
1885. *Ter. gregaria* Haas: Brachiopodes rhétiens, S. 23, Taf. I, Fig. 1–16.
1889. *Ter. gregaria* Geyer: Liasische Brachiopodenfauna des Hierlatz. Abhandlungen d. geolog. Reichsanstalt, Bd. XI, S. 15, Taf. 2, Fig. 20–24.
1894. *Ter. gregaria* Fucini: Fauna dei calcari bianchi... Atti di Soc. Tosc. Sc. nat., Mem., Bd. 21, Pisa, S. 191, Taf. 7, Fig. 15.
1897. *Ter. gregaria* Uhlig: Tatragebirge, S. 16.
1905. *Ter. gregaria* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 46, Fig. 11–12.
1909. *Ter. gregaria* Trauth: Grestener Schichten, S. 66, Taf. 2, Fig. 3–4.

In der rhätischen Stufe der Tatra und der ganzen Karpaten spielt diese Art eine erstklassige Rolle. Sie übernimmt hier, im Gegensatz zu den Vorkommnissen in vielen anderen Gegenden Europas (Rhônebecken, Italien, Südalpen und manche nordalpine Fundstätten), wo sie auch im Unterlias gefunden worden ist, die Stellung eines typischen und ausgezeichneten Leitfossils, sowohl hinsichtlich der Begrenzung der Vorkommnisse auf das Rhät als auch des massenhaften Auftretens in dieser Stufe. Die gelben Verwitterungsflächen der blauen Kalksteine sind sehr oft mit einer Unmenge von ganzen Exemplaren angefüllt oder mit verschiedenen orientierten Durchschnitten dieser Terebratel bedeckt, und es lassen sich infolgedessen auch die geringsten Spuren des Rhät in einwandfreier

Weise konstatieren. Oft füllt sie auch ganze Gesteinsbänke unter Ausschluß jedes anderen Fossils aus (z. B. oberer Teil der Schichte Nr. 12 im Mała Świnica-Profil) und steckt dann in allen möglichen Positionen, wie Mandeln in dem tonigen Bindemittel (in dem kalkigen Tonschiefer) oder bildet charakteristische Terebratula-Konglomerate, deren Auswitterungsflächen in den Kalken recht grotesk aussehen.

Die große, Tausende von Stücken zählende Sammlung dieser Terebratel, welche sich im Museum der Physiographischen Kommission der Krakauer Akademie befindet und die, durch meine Funde ergänzt, sämtliche tatriscbe Fundstätten (insbesondere aber das an Brachiopoden reiche Profil der Mała Świnica) umfaßt, läßt alle bezeichnenden Merkmale dieser so oft und so genau beschriebenen Art wiederfinden. Ich will mich hier auf die Besprechung der nicht unbeträchtlichen lokalen Unterschiede beschränken<sup>1)</sup>.

So ist die tatriscbe Abart im Vergleiche mit der alpinen im Durchschnitte viel kleiner. Die Riesenformen der Alpen, die Suess (a. a. O., Taf. II, Fig. 15) und Zugmayer (a. a. O., Taf. I, Fig. 2) abbilden und die bezüglich ihrer Größe schon an *Terebratula pyriformis* erinnern, kommen niemals vor. Die größten untersuchten (und auch sehr breiten) Exemplare haben folgende Dimensionen:

Exemplar aus:	Mała Świnica:	Hybbe:
Länge:	27	30
Breite:	25	26
Dicke:	12·5	16·5 mm.

<sup>1)</sup> Diese lokalen Unterschiede sind jedenfalls nicht so groß, daß sie die tatriscbe Lokalform von der Art *Ter. gregaria* abzutrennen erlaubten. Ein ähnliches Beispiel liegt uns aus Sizilien vor, von wo Di Stefano im Jahre 1887 [„Lias inferiore di Taormina“ (S. 112, Taf. 3, Fig. 1—12 und Taf. 4, Fig. 1) und „L'eta delle rocce“... (S. 415, Taf. 1, Fig. 2)] eine mit *Ter. gregaria* stark verwandte und von Seguenza („Retico di Taormina“ u. s. w. 1886) als *Ter. gregaria* beschriebene, hauptsächlich im Rhät vorkommende Art, wegen ziemlich beträchtlicher Formenverschiedenheit (hauptsächlich Entwicklung einer starken Stufe in der Schale beiderseits von der Biplikation) als eine neue Art *Terebratula Zugmayeri* beschreibt und abbildet. Es erscheint sehr plausibel, daß wir es hier nur mit einer lokal variierenden Kolonie des Formenkreises *Ter. gregaria* zu tun haben, besonders, da manche der abgebildeten Stücke (z. B. „Lias inferiore“, Taf. 3, Fig. 8 und 10 und Taf. 4, Fig. 1 und „L'eta delle rocce“, Taf. 1, Fig. 2) von mehreren Stücken meiner „echten“ *Ter. gregaria* aus der Tatra nicht zu unterscheiden sind.

Diese Größe erreichen aber nur wenige Exemplare und als normaler Typus der tatrischen *Terebratula gregaria* ergibt sich die kleine Form von Dimensionen:

	I	II	III	IV
Länge:	17	17	18	18
Breite:	15	15·5	16	16·5
Dicke:	8	9·5	8·5	9 mm,

was gut mit den kleineren, von Stoppani und Haas abgebildeten Stücken übereinstimmt. Als weitere Unterschiede gegenüber den alpinen Durchschnittsexemplaren muß ich die schwächere Faltung der Stirn, die größere Flachheit der beiden Schalen und das Überwiegen von breiteren Formen unter den tatrischen Normalstücken hervorheben.

Die Mannigfaltigkeit der Form ist sehr groß. Außer dem häufigsten normalen Typus, für den die angegebenen kleinen Dimensionen als bezeichnend gelten, finden wir alle möglichen Übergänge von den extrem breiten (z. B. Länge 15, Breite 17·5, Dicke 7·5 mm, oder: Länge 11·5, Breite 14, Dicke 6 mm) bis zu den extrem langen Formen (z. B. Länge 16·5, Breite 11, Dicke 6 mm, oder das ganz abnorme Exemplar von Dimensionen: Länge 18, Breite 7, Dicke 5·5 mm)<sup>1)</sup>. Auch der Umriß der Schale variiert äußerst stark: birnenförmige, deltoideale, stark fünfeckige, ovale und fast kreisrunde Exemplare kommen nebeneinander vor, unter diesem wechselnden Material finden sich wieder weit- und enggebuchtete, flache und dicke Formen. Alle diese Modifikationen treten sehr auffallend schon bei ganz jungen Exemplaren auf. Wir müßten also infolgedessen eine größere Anzahl von Varietäten einführen, wie es bereits auch Toulou<sup>2)</sup> getan hat. Es gibt aber so unzählige Übergänge zwischen den extremen Varietäten, daß es mir nicht ratsam scheint, eine Einteilung nach dem Muster Toulou's einzuführen<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Ich habe ein extrem breites (Taf. 7, Fig. 6) und ein extrem langes (Taf. 7, Fig. 7) Exemplar abgebildet. Die dazwischen stehenden, zahlreichen Übergangsformen konnten aus Mangel an Raum nicht abgebildet werden.

<sup>2)</sup> Vgl. Randgebiet der Wienerbucht, 1871, S. 440.

<sup>3)</sup> Es stimmt das mit den Ausführungen Zugmayer's überein, welcher *Ter. gregaria* als einen Formenkreis betrachtet, die Einteilung der Varietäten zwar nicht annimmt, dabei aber sowohl die Existenz der unzähligen Übergänge wie den

Was die innere Struktur anbelangt, so habe ich auf den 68 durch Absprengen und Abkratzen der Schale künstlich präparierten oder natürlich ausgewitterten Steinkernen immer die drei bezeichnenden Leisten der mittleren Scheidewand und der lateralen Schloßplättchen, oder wenigstens zwei Löcher der Zahngruben herausbekommen; diese Merkmale scheinen also die Anwesenheit der *Terebratula gregariaeformis* Zugm.<sup>1)</sup> auszuschließen<sup>2)</sup>. Die oftmals [zuletzt von Trauth<sup>3)</sup>] gefundene Furche in der Medianlinie der großen Klappe konnte ich an sehr vielen Stücken bemerken. Sie ist sehr deutlich entwickelt und zieht sich oft bis zu  $\frac{3}{4}$  Schalenlänge fort (wie bei Haas: *Brachiopodes rhétiens*, Taf. I, Fig. 5 b, — manchmal ist sie sogar länger). Ob sie ein Abguß des Medianseptums der inneren Fläche der großen Klappe ist, wie das Haas (a. a. O., S. 25) vermutet, oder aber von der Einstülpung der Klappe herrührt, konnte ich trotz aller Mühe nicht feststellen. Wo die äußere Schalenschicht erhalten geblieben ist (was sehr oft der Fall ist), sieht man sehr gut die deutliche und schöne Punktierung der Schale. In seltenen Fällen habe ich auch die von Ooster<sup>4)</sup> beschriebene und abgebildete, äußerst feine, nur unter der Lupe sichtbare, radiale Streifung der Innenfläche der Schale an den Steinkernen beobachten können. Diese Streifung ist jedenfalls keine so oft auftretende und charakteristische Erscheinung wie bei *Ter. pyriformis*, bei welcher sie, wie ich erwähnt habe, an sehr vielen Stücken wahrnehmbar ist.

*Terebratula gregaria* wurde als einer der häufigsten und charakteristischsten mesozoischen Brachiopoden der Westkarpaten schon vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts vom Krakauer Pro-

Umund berücksichtigt, daß *Ter. gregaria*, welche in der Kössener Fazies auftritt, wieder andere Variationen als dieselbe Art in der karpatischen Fazies aufweist.

<sup>1)</sup> Vgl. Rhätische Brachiopoden. 1880, S. 13.

<sup>2)</sup> Dieser Umstand stimmt auch mit der stratigraphischen Unterlage (Kalke der karpatischen Fazies), in welcher unsere *Terebratula* erscheint, überein. Nach den Angaben Zugmayer's (Rhät. Brachiopoden 1880, S. 13) und Bittner's (Brachiopoden der alpinen Trias, S. 279) kommt nämlich *Ter. gregariaeformis* ausschließlich in den den Kössener Schichten untergelagerten Dachsteinkalken vor. In diesen Kalken kann sie auch massenhaft (wie in Dernö) auftreten und infolge der äußerlichen Ähnlichkeit das Vorkommen der *Ter. gregaria* vortäuschen.

<sup>3)</sup> Vgl. Grestener Schichten, 1909, S. 66.

<sup>4)</sup> Pétrifications remarquables. Brachiopodes. 1863, S. 6, Taf. I, Fig. 6.

fessor Zejszner (Zeuschner) in verschiedenen Punkten der Tatra gesammelt. Zejszner hat sie mit der jurassischen *Terebratula biphlicata* Sow.<sup>1)</sup> zusammengezogen und als solche im Werke: *Paleontologia polska* (Paläontologie Polens, Warschau 1845) abgebildet. Auf Tafel VI dieses Buches erkennt man aber sogleich den Unterschied zwischen der ausgezeichnet abgebildeten tatratischen *Terebratula gregaria* (Fig. 8—13) und den übrigen, aus dem Krakauer Jura stammenden Exemplaren der wahren *Terebratula biphlicata* Sow. Zejszner war auch dieser Unterschied bekannt und er nannte seine tatratische „*biphlicata*“ var. *rotunda*. Diesen Namen behielt er auch in der im Jahre 1852 erschienenen Abhandlung „*Monograficzny opis wapienia liasowego*“ bei (vgl. die Synonyme), in welcher er die *Terebratula biphlicata* var. *rotunda* (= *Ter. gregaria*) aus dem ganzen Nordrande der Hohen Tatra, wie aus dem Klein-Krivan, dem Branisko-Gebirge und der Niederen Tatra zitiert; in dem Tatragebirge erscheint sie nach dieser Beschreibung in dem von Zejszner als Liaskalk bezeichneten, tonigen, dunkelgranen Kalkstein in „Unzahl“. Es handelt sich hier also zweifellos (da die betreffenden Sammlungen von Zejszner noch vor 1840 vorgenommen worden waren) um einen der ältesten Funde und Beschreibungen dieser Art.

*Terebratula gregaria* findet sich in der Nordtatra, wie ich erwähnt habe, ungemein zahlreich und überall. Für die Stücke aus der Nordtatra gelten auch im großen und ganzen die obigen Ausführungen. Nun muß ich noch hinzufügen, daß sich auch in Hybbe gut erhaltene Exemplare dieses Brachiopoden vorfinden. Sie unterscheiden sich von den nordtatratischen durch eine schlankere Form und viel größere Dimensionen<sup>2)</sup> (— ein Stück von 25 mm Länge und 20 mm Breite ist hier als normal zu betrachten —), weisen zahlreiche Übergänge zu *Terebratula pyriformis* auf und treten, wie das in der Kössener Fazies gewöhnlich der Fall ist, mehr vereinzelt auf.

Vorkommen: Überall. — Geol. Inst. Krakau; Pal. Samml. München; Mus. Chał.; Phys. Kom.; Simk.; m. S.

<sup>1)</sup> Daß ein ähnlicher Vorgang dazumal oftmals stattfand, beweist der Umstand, daß auch Studer: *Geologie der Schweiz* II, 1853, S. 36 und Favre Savoie 1859, die echte *Terebratula gregaria* in den weiten Begriff der *Ter. biphlicata* eingereiht haben, soweit man das aus den erwähnten Abhandlungen dieser Autoren schließen kann.

<sup>2)</sup> Vgl. das abgebildete Stück der *Ter. gregaria* aus Hybbe (Taf. 7, Fig. 5).

*Terebratula pyriformis* Suess.

(Taf. 7, Fig. 9 a, b, c; Fig. 10 a, b, c).

1854. *Terebratula pyriformis* Suess: Brachiopoden d. Köss. Schichten, S. 41, Taf. III, Fig. 6—8.
1854. *Ter. horia* Suess: Brachiopoden d. Köss. Schichten, S. 42, Taf. III, Fig. 9.
1859. *Ter. pyriformis* (und *horia*) Winkler: Schichten d. Av. contorta, S. 22.
1861. *Ter. pyriformis* (und *horia*) Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 46.
1861. *Ter. pyriformis* Winkler: Oberkeuper, S. 49.
- 1860—61. *Ter. pyriformis* Stoppani: Pal. lombarde III, S. 89, Taf. 18, Fig. 15—16.
1863. *Ter. pyriformis* Ooster: Pétrifications remarquables. Brachiopodes, S. 6, Taf. I, Fig. 7—8.
1880. *Ter. pyriformis* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 11, Taf. I, Fig. 12—21.
1890. *Ter. pyriformis* Bittner: Brachiopoden d. alp. Trias, S. 278, Taf. 26, Fig. 1.
1905. *Ter. pyriformis* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 13<sup>1)</sup>.

Alle von Suess, Zugmayer und anderen Autoren beschriebenen Merkmale dieser Art und ihrer Varietäten lassen sich an den prachtvoll erhaltenen Stücken, welche in der Kössener Fazies von Hybbe sehr zahlreich vorkommen<sup>2)</sup>, leicht wiederfinden. Interessant ist der Umstand, daß viele Exemplare deutliche Vertikalstreifen aufweisen, welche bis jetzt hauptsächlich an den aus den Stahremberger Schichten herstammenden Stücken beobachtet wurden, dem Kössener Material aber gewöhnlich zu fehlen schienen<sup>3)</sup>. Ein Stück von ellipsoidaler Form besitzt auf der kleineren Klappe eine

<sup>1)</sup> Es ist sehr wahrscheinlich, daß man in dieses Verzeichnis einige der von Di Stefano im Jahre 1887 (Lias inferiore di Taormina...) aus dem Rhät-Lias von Taormina als neue Arten beschriebenen *Terebrateln* einbeziehen sollte. Es scheint das insbesondere für *Ter. Ceres* Di Stef. zu gelten, deren Abbildungen (a. a. O., Taf. III, Fig. 16—19) mit *Ter. pyriformis* ganz genau übereinstimmen. Auch die von Bittner (Brachiopoden d. alp. Trias, S. 137, 157, 257, Taf. 4, Fig. 13; Taf. 39, Fig. 12—14) aus den Kalken von Oberseeland, der oberen Trias des Bakony und dem Dachsteinkalke beschriebenen *Terebrateln* aus der nächsten Verwandtschaft der „*pyriformis*“ dürften hier, als die unmittelbaren Vorläufer dieser Art, zugehörig sein.

<sup>2)</sup> Schon Zugmayer (a. a. O., S. 12) erwähnt, daß die Sammlung der k. k. Akad. in München herrliche Exemplare von *Terebratula pyriformis* aus Gaib (Hybbe) besitzt.

<sup>3)</sup> Eine ähnliche Erscheinung beschreibt Bittner (a. a. O.) aus Dernö, wo besonders die kleineren Stücke eine Radialstreifung besitzen.

besonders deutliche und schöne Streifung, welche aus sehr feinen, aber scharfen, aus der Wirbelgegend radial gegen den Stirnrand hinziehenden Streifen besteht; zwischen diese schieben sich noch andere, schwächere Streifen zweiter Ordnung ein. Bei näherer Beobachtung des ganzen Materials gewinnt man den Eindruck, daß die Vertikalstreifung ein viel häufiger wiederkehrendes Merkmal ist, als man das bis jetzt beobachtet hat; sie findet sich aber nur bei ausgezeichnet erhaltenem Material vor. Beachtenswert sind ferner die sehr großen Stücke, von denen eines die Dimensionen: 62 mm Länge und 48 mm Breite erreicht<sup>1)</sup> (es übertrifft also sogar das bei Suess Fig. 7 abgebildete, schöne Exemplar) und das ziemlich häufige Auftreten von einem besonderen Typus von sehr in die Länge ausgezogenen, dabei dicken und plumpen und sich wenig verengernden Terebrateln (von Dimensionen z. B.: Länge 40 mm, Breite 21 mm bei einem erwachsenen, Länge 14·5, Breite 9, Dicke 7·5 mm bei einem jungen Exemplar<sup>2)</sup>).

Die innere Struktur, welche ich an mehreren Stücken nach Abschabung der Schale beobachtet habe, ist (wie Zugmayer schon betont) mit *Ter. gregaria* identisch. An einigen natürlich ausgewitterten Präparaten sind die kurzen Crura und die scharfe und kräftige mittlere Scheidewand der kleinen Klappe besonders gut zu sehen. Auch die in keiner bisherigen Beschreibung erwähnte Existenz einer Medianfurche in der größeren Klappe konnte ich als ein weiteres, mit *Ter. gregaria* gemeinsames Merkmal, an einigen Exemplaren beobachten. Es finden sich auch, obzwar selten, Stücke mit der angefangenen Biplikation der Stirne, welche gewissermaßen den Übergang zwischen diesen beiden Arten bilden.

Im großen und ganzen genommen, ist jedoch (die Jugendformen ausgenommen) der Unterschied zwischen *Ter. gregaria* und *Ter. pyriformis* scharf markiert, und man bekommt ihn auch an meinem einzigen Exemplar aus dem Mały Kopieniec-Profil zu sehen. Es handelt sich hier um eine ganz typisch entwickelte „*pyriformis*“ (vgl. die Abbildung) von länglich-birnförmiger Gestalt, mit der ty-

<sup>1)</sup> Unter den mir vorliegenden Exemplaren aus der kön. Paläontologischen Sammlung in München finden sich unvollständige Stücke, welche noch größere Dimensionen vermuten lassen.

<sup>2)</sup> Die Stücke sind der Zugmayer'schen Abbildung des abnormen Typus Fig. 18 noch am ähnlichsten, haben nur eine viel flachere kleine Schale. Von diesem Typus ist das abgebildete, große und dabei sehr dicke Exemplar (Taf. 7, Fig. 9).

pischen breiten Bucht an der Stirn, mit einem großen, kragenförmig eingestülpten Schnabelloch, gut entwickelten Arealanten und komplett erhaltenen glänzenden Schalen, deren Wirbelgegend mit deutlichen Anwachsstreifen und deren ganze Oberfläche mit einer ausgezeichneten, für diese Art so charakteristischen starken Punktierung bedeckt ist. Das Stück gehört zu dem Typus mit verhältnismäßig stark eingebogener Bucht, etwas gebogenen Seitenkommissuren und aufgeblähter Schale (wie bei *Suess*: Brachiopoden, Taf. 3, Fig. 6) und besitzt verhältnismäßig kleine Dimensionen (Länge: 27 mm, Breite: 19 mm, Dicke: 15 mm), was mit der überhaupt kleineren Form der nordtätischen Brachiopoden übereinstimmt. *Ter. pyriformis* ist eines der typischsten Leitfossilien der Kössener Fazies, und ihr Auftreten in der schwäbisch-karpatischen Fazies des Mały Kopieniec ist besonders interessant. Bis jetzt hat nur *Zugmayer* (a. a. O., S. 10) *Ter. pyriformis* aus der karpatischen Fazies des alpinen Rhäts bei Rodaun (allerdings mit Fragezeichen) zitiert. Es handelt sich aber dort um Übergangsformen zwischen *Ter. gregaria* und *pyriformis*, deren Stellung nicht sicher ist, während wir es am Mały Kopieniec mit einem typisch entwickelten Exemplare der *Ter. pyriformis*, welches sich sehr scharf von den unzähligen Stücken der nordtätischen *Ter. gregaria* unterscheidet, zu tun haben (vgl. die Abbildung dieses Stückes, Taf. 7, Fig. 10). Während dieses Exemplar in der Nordtatra vereinzelt dasteht, tritt *Ter. pyriformis* in Hybbe, wie ich schon erwähnt habe, sehr zahlreich auf.

Vorkommen: Hybbe. Pal. Samml. München; Simk.; M. S. — Mały Kopieniec. M. S.

*Waldheimia (Zeilleria) norica* *Suess*.

1857. *Terebratula Schafhäutli* *Stoppani*: Studii geologici, S. 109 und 405.  
 1861. *Ter. Schafhäutli* *Winkler*: Oberkeuper, S. 49.  
 1863. *Waldheimia norica* *Ooster*: Pétrifications remarquables. Brachiopodes, S. 27, Taf. 10, Fig. 11—18.  
 1864. *Terebratula norica* *Dittmar*: Contortazone, S. 150 (cum synonymis).  
 1880. *Waldheimia norica* *Zugmayer*: Rhätische Brachiopoden, S. 16, Taf. II, Fig. 2—5 und 9.  
 1890. *Waldh. norica* *Bittner*: Brachiopoden d. alp. Trias, S. 279.  
 1905. *Waldh. norica* *Arthaber*: Alpine Trias, Taf. 50, Fig. 1.

In meinem zahlreichen Material handelt es sich hauptsächlich um die typische „*norica*“ mit gut entwickelten „Hörnern“ und mit dem durch scharfe Ecken begrenzten Stirnrande. Das bezeichnende

Medianseptum der kleineren Schale ist auf den ausgezeichnet erhaltenen, vollständigen Stücken von außen gut zu sehen, sonst ist es durch leichtes Abschaben der Schale sehr leicht herauszubekommen (dasselbe gilt auch für die zwei Zahnstützen im Schnabel der großen Klappe). Interessant sind komplette Steinkerne, an denen man alle von Zugmayer beschriebenen Erscheinungen, wie die beiderseits vom Schnabel liegenden Lappen, die Gefäßabdrücke u. s. w. ausgezeichnet beobachten kann. Wo die äußere Schale erhalten bleibt, sieht man ihre deutliche, reihenartig angeordnete Punktierung, ferner kommt dort, wo die Schale abgeschabt ist, die feine, aber deutliche, vertikale Streifung, welche die Innenfläche der Schalen bedeckt, besonders gut zum Vorschein.

Was die äußere Gestalt anbelangt, so sind Formen mit besonders stark ausgezogenen Hörnern (wie in Fig. 3—4 bei Suess) nicht häufig. Sonst zeigt sich im Aussehen wie auch in den Dimensionen meiner zahlreichen Stücke große Veränderlichkeit. Interessant ist das größte Exemplar, hinter dem die bei Suess und Zugmayer abgebildeten größten Stücke zurückbleiben; es hat 43 mm Länge und 37 mm Breite (die Dicke kann wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes nicht genau angegeben werden).

Häufig kommen Formen von sehr bedeutender Länge vor. Als Typen mögen hier die Exemplare mit folgenden Dimensionen gelten:

	I	II	III
Länge:	29	28	21
Breite:	15·5	17	13
Dicke:	15	12	11 mm.

*Waldheimia norica*, einer der verbreitetsten Brachiopoden der Kössener Fazies, bildet in Hybbe eines der häufigsten und charakteristischsten Fossilien. Vom Nordrande der Tatra ist sie mir unbekannt.

Vorkommen: Hybbe. — Pal. Samml. München; Simk.; m. S.

*Waldheimia (Zeilleria) elliptica* Zugm.

(Taf. 7, Fig. 12 a, b, c).

1880. *Waldheimia elliptica* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 17, Taf. II, Fig. 6—8 und 10.

1890. *Waldh. elliptica* Bittner: Brachiopoden d. alp. Trias, S. 279.

Unter dem sehr zahlreichen Waldheimien-Material überwiegt die „*norica*“ sehr stark, während die anderen von Zugmayer (a. a. O.,

S. 17–18) unterschiedenen Arten nur in wenigen Exemplaren vertreten sind. Von den letzteren tritt besonders *Waldheimia elliptica* in Form von oval- oder rhombisch-elliptischen Stücken mit ganz verschwundenen Hörnern, mit gerader, von groben Anwachsstreifen begleiteter Stirnlinie und plumper Seitenansicht auf (vgl. die Abbildung Taf. 7, Fig. 12). Als eine Ergänzung der Zugmayer'schen Beschreibung möchte ich die Größenverhältnisse angeben. Sie sind:

	I	II
Länge:	26	23
Breite:	20	19
Dicke:	15	12 mm.

Eine Reihe von noch zur *Waldheimia norica* gehörigen, aber schon abgerundeten und in der Stirngegend glatten Exemplaren bildet Übergänge zu dieser mit „*norica*“ jedenfalls verwandten Art.

*Waldheimia elliptica* ist von Zugmayer in der Kössener und Stahremberger Fazies der Alpen als ein seltenes Fossil gesammelt worden. Bittner beschreibt sie als ebenfalls selten aus Dernö. In der Tatra kommt sie nur in der Kössener Fazies von Hybbe ziemlich vereinzelt vor.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Waldheimia (Zeilleria) cf. austriaca* Zugm.

1880. *Waldheimia austriaca* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 17, Taf. II, Fig. 12–14.

1890. *Waldh. austriaca* Bittner: Brachiopoden d. alp. Trias, S. 279.

Hierher zähle ich, dem Vorgang Zugmayer's folgend, einige Schalen, deren echte Waldheimien-Natur in Anbetracht des gut zu bemerkenden, einzigen Medianseptums in der kleineren Klappe keinem Zweifel unterliegt, während die äußere Form leicht zu Verwechslungen mit *Terebratula pyriformis* führen kann. Einige Exemplare sind von kreisrunder, flacher Form, ein unvollständiges Stück gleicht der Zugmayer'schen Mittelform (Fig. 13), und ein Exemplar von ziemlich langgezogener Gestalt mit ganz ebenen, scharfen Rändern (von Dimensionen: 21 mm Länge, 11 mm Breite und  $9\frac{1}{2}$  mm Dicke) sieht einer *Terebratula pyriformis* täuschend ähnlich. An dem Normalstücke, deren ausgezeichnet punktierte Schale gut erhalten ist, bemerkt man, besonders an den Rändern, eine starke

radiale Streifung, welche auch auf dem Steinkerne abgedrückt ist, was eine weitere Analogie mit der Zugmayer'schen Beschreibung bildet.

Nach den Angaben Zugmayer's und Bittner's kommt diese Abart in den alpinen Stahremberg-Schichten wie dem Rhät von Dernö häufig, in der Kössener Fazies sehr selten vor. Da meine Stücke aus den reinen Kössener Kalken von Hybbe stammen und nicht besonders erhalten sind, vergleiche ich sie mit den Zugmayer'schen Stücken nur annähernd. Vielleicht bilden sie eine der *Waldheimia austriaca* analoge Varietät in den Kössener Schichten. Weitere Funde werden wahrscheinlich diese Frage aufklären.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

*Waldheimia (Zeilleria) Waldeggiana* Zugm.

(Taf. 7, Fig. 11 a, b, c).

1880. *Waldheimia Waldeggiana* Zugmayer: Rhätische Brachiopoden, S. 18, Taf. II, Fig. 11.

Der Formenkreis der „*Waldeggiana*“ unterscheidet sich scharf von anderen rhätischen *Waldheimien* und besitzt so bezeichnende Merkmale, daß der Vorgang Zugmayer's, der diesen Formenkreis mit dem neuen Namen belegt hat, sehr berechtigt war.

Charakteristisch ist der breite, kurze Schnabel, welcher wenig hervorragt. Die Form ist genau kreisrund, bei meinem einzigen, aber typischen Stücke beträgt der Durchmesser (Länge = Breite) 12 mm. Infolge der Anpressung der Schloßmulde an den Grund der Schale (vgl. Zugmayer a. a. O.) ist die mittlere Scheidewand der kleinen, sonst bei *Waldheimien* immer so deutlich entwickelten Klappe, kaum zu sehen.

Die Wölbung der Schalen ist gleichmäßig, obwohl die Krümmung des Schnabels ziemlich energisch ist. Die Randkanten sind besonders in der Schnabelgegend sehr scharf.

*Waldheimia Waldeggiana* ist von Zugmayer in den Kössener Schichten des Fundorts Kaiserstefel bei Waldegg gesammelt worden. Mein einziges Exemplar wurde in den Kössener Kalken von Hybbe gefunden, wo diese Art wahrscheinlich auch zahlreicher vorkommt.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

## Lammellibranchiata.

## Fam. Aviculidae Lam.

*Avicula (Pteria) contorta* Portl.

1859. *Avicula contorta* Favre: Savoie, S. 113.  
 1863. *Av. contorta* Schafhäütl: Südbayerns Leth. geogn., S. 434.  
 1863. *Av. contorta* Martin: Zone à *Avicula contorta*, S. 60.  
 1864. *Av. contorta* Dittmar: Contortazone, S. 163 (cum synonymis).  
 1865. *Av. contorta* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias, S. 68, Taf. III, Fig. 2—3.  
 1869. *Cassianella contorta* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 77, Taf. IV, Fig. 12.  
 1871. *Av. (Cassianella) contorta* Brauns: Der untere Jura, S. 37 (cum synonymis).  
 1876. *Cassianella contorta* Tate-Blake: Yorkshire Lias, S. 373.  
 1882. *Av. contorta* De Stefani: Apuanische Alpen, S. 98.  
 1886. *Av. contorta* Winkler: Neue Nachweise, S. 6.  
 ? 1892. *Av. contorta* Simonelli: Cetona, S. 238, Taf. I, Fig. 7 (non 8).  
 1903. *Av. contorta* Wähner: Sonnwendgebirge, S. 101.  
 1905. *Av. contorta* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 4.  
 1909. *Av. (Pteria) contorta* Healey: Napeng beds, S. 32, Taf. V, Fig. 1—5.  
 1910. *Avicula contorta* Principi: Fossili retici, S. 25, Taf. I, Fig. 21—24 (cum synonymis).

Bei den meisten Exemplaren dieses erstklassigen Leitfossils ist das Ohr abgebrochen. Sonst sind die Stücke gut erhalten und besitzen meistens kräftige Rippen, welche in ihrem Verlaufe und Aussehen alle Verschiedenheiten aufweisen, welche O p p e l und S u e s s <sup>1)</sup> beschrieben.

Die typischsten, stark aufgeblähten und gedrehten Formen mit ca. 25 Rippen<sup>1)</sup> kommen in den Kalken des nördlichen und südlichen Tatraranandes vor, in welchen sie aber nicht allzu häufig sind (ziemlich selten sind sie besonders in der Kössener Fazies von Hybbe); in großer Anzahl entdeckt man aber die *Avicula contorta* nur in den schwarzen Schiefen des Mała Świnica-Profiles. Hier treten meistens verflachte, aber mit ausgezeichneten Rippen versehene, gewöhnlich sehr stark seitwärts gedrehte Formen auf. Bei einigen dieser Stücke ist das Ohr erhalten, und da kann man die aus zwei Systemen von Runzeln bestehende Skulptur desselben

<sup>1)</sup> Äquivalente, 1856, S. 546.

beobachten. Die einen, stärker eingepprägten Streifen verlaufen parallel dem Schalenrande, die anderen schneiden die ersteren unter einem schiefen Winkel und bewirken ein leicht wellenförmiges Aussehen der ganzen Skulptur. Der Schalenrand fällt gegen das Ohr steil ab und bildet hier einen areaartigen, manchmal ausgehöhlten und am Rande mit feinen Längsstreifen bedeckten Raum. Bei manchen Stücken aus den schwarzen Schiefen sind die Rippen so stark wellenförmig, daß man geneigt ist, in diesen Exemplaren eine besondere Varietät zu sehen, besonders da diese Erscheinung gewöhnlich in Verbindung mit der gleichförmigeren Ausbildung der Rippen<sup>1)</sup> und einer plumperen Form auftritt. Da aber diese Stücke (ähnliche befinden sich in den Wiener Sammlungen, und zwar aus verschiedenen, besonders außeralpinen Gegenden Europas) durch alle möglichen Übergänge mit den normalen Exemplaren verbunden sind, halte ich die Aufstellung eines besonderen Varietätsnamens für überflüssig. — Interessant sind endlich Zwergformen, welche sich in den schwarzen Schiefen des Mały Kopieniec (Schichte Nr. 17) ziemlich zahlreich vorfinden. Es sind dies 5—8 mm lange, weniger stark gedrehte und flachere Formen mit sehr feiner und schöner Skulptur. Ihre Rippen verhalten sich in bezug auf die Größe, Dicke, Einschaltung von feineren Gliedern zwischen die größeren und die Art der Windung ebenso mannigfaltig wie die der großen Exemplare aus den blauen Kalken und den Mała Świczna-Schiefen. Dieser Umstand spricht stark für die Anwesenheit von wahren Zwergformen, nicht aber von Jugendformen.

Vorkommen: Hala Filipka, Mały Kopieniec, Kuźnice, Mała Świczna, Dolina Lejowa, Hybbe. — Mus. Chal.; Phys. Kom.; Pal. Samml. Münch.; Simk.; m. S.

*Oxytoma inaequivalve* Sow. var. *intermedia* Emmr.

(Taf. 8, Fig. 6),

1901. *Oxytoma inaequivalve* Sow. var. *intermedia* Emmr. Waagen: Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve*, S. 10, 11, 13, Taf. I, Fig. 1—2 (cum synonymis).

Ich schließe mich dem Vorgang L. Waagen's (a. a. O.) an, der die in verschiedenen Sammlungen gewöhnlich als *Avicula*

<sup>1)</sup> Manchmal ist auch die Existenz von konzentrischen Rippen bemerkbar, welche die radialen verqueren, wodurch eine gitterartige Zeichnung hervorgerufen wird, ähnlich der Skulptur von *Avicula fallax* Pflücker y Rico (Göttingen, 1868, S. 409).

*Kössenensis* Dittm. bestimmte, häufig vorkommende rhätische Avikel, als *Oxytoma inaequivale* Sow. var. *intermedia* bezeichnet, denn die Richtigkeit seiner Auffassung wird durch meine Sammlung vollkommen bestätigt.

Die besterhaltenen meiner zahlreichen Exemplare zeigen die charakteristische Skulptur der linken Schale: zwischen je zwei Hauptrippen befindet sich in der Mitte eine Rippe zweiter Ordnung, und das freibleibende Feld ist mit ganz feinen, aber scharfen, radialen Streifen in wechselnder Zahl bedeckt. Die Unterscheidung der von Waagen (außer den Streifen) beschriebenen Rippen dritter Ordnung ist nur bei wenigen Stücken durchführbar, wie überhaupt die Regelmäßigkeit der Rippenverteilung viel zu wünschen übrig läßt. Die richtige Zahl der Rippen, besonders aber die der Streifen und deren Ausbildung kann man natürlich nur an kompletten Schalen beobachten. Oft kommt es aber vor, daß die äußere Schalenschicht abgebrochen ist, und da kommt die untere schöne, weiße, glatte, porzellanartige Schalenschicht zum Vorschein, an welcher man nur die 7–9 Hauptrippen mit eingeschalteten, glatten Feldern sieht. Solche Exemplare beweisen, daß die Rippen zweiter Ordnung (Streifen) nur auf der äußeren Schalenschicht gebildet werden, und sie täuschen eine Reduzierung der Rippenzahl vor, welche selten zustande kommt. Dagegen zeigt sich öfters eine Tendenz zur wirklichen Vermehrung der Hauptrippen, und ich besitze Exemplare mit 12 starken, durch breite, mit Streifen bedeckte Felder geteilten Hauptrippen.

Die beiden Ohren, das große, von der Schale scharf abgesetzte hintere wie das sehr kurze vordere, sind, was die Form, die Skulptur und die allgemeine Beschaffenheit anbelangt, den Ohren des bei Waagen Fig. 1 abgebildeten Stückes sehr ähnlich. Interessant sind die bei Waagen nicht abgebildeten, ziemlich seltenen rechten Klappen, von denen ich einige besitze. Sie sind schief abgerundet, sehr zart und dünn, mit ca. 7 feinen, seichten, kaum sichtbaren Rillen (welche die Stelle der Rippen der linken Schale einnehmen<sup>1)</sup>) bedeckt. Ein großes, von der Schale wenig abgesetztes, hinteres Ohr, verläuft scharf geradlinig bei dem Schloßrande und

<sup>1)</sup> Die Taf. 8, Fig. 6 abgebildete rechte Schale weist infolge von Abreibung diese Rillen nicht auf, dagegen ist hier das Ohr mit der Einbuchtung besonders gut sichtbar.

bildet rückwärts eine schöne, geschwungene Einbuchtung für den Byssusausschnitt. Obwohl unter diesen rechten Klappen kleine Exemplare überwiegen, besitze ich auch größere Stücke (z. B. von 25 mm Länge, 21 mm Höhe), und dieser Umstand bestätigt die Ansicht Waagen's, welcher im Gegensatz zu den meisten Autoren behauptet, daß die rechte Schale dieselbe Größe wie die linke habe (vgl. a. a. O., S. 16).

Die Dimensionen betragen:

	I (Normal)	II (Das größte Stück)
Höhe:	28	41
Länge:	30	45 mm.

In Hybbe spielt diese Art eine wichtige Rolle als eines der Leitfossilien der Kössener Fazies.

Vorkommen: Hybbe. — Pal. Samml. in Münch.; Simk.; m. S.

#### *Oxytoma inaequivalve* Sow.

1901. *Oxytoma inaequivalve* Waagen: Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* (cum synonymis).

Das beste Stück (linke Schale) ist fast flach, mit dem nach vorne geschwungenen Umriss eines typischen „*inaequivalve*“, bedeckt von 14 scharfen, ganz gleichmäßig entwickelten Rippen, deren Spitzen den rundlichen Unterrand leicht überragen. Von einer Entwicklung der Sekundärrippen ist nichts zu bemerken, dagegen ist eine feine Querstreifung in dem vorderen Teile besonders deutlich zu sehen. Da die ganze Form, die Skulptur und Zahl der Rippen eine einwandfreie Einreihung dieser in den schwarzen Schiefern des Mały Kopieniec vorkommenden Stücke zu der *var. intermedia* nicht gestatten, belasse ich sie in dem allgemeinen Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* Sow. in der Waagen'schen Interpretation.

Dimensionen: Länge 18, Höhe 12 mm.

Vorkommen: Mały Kopieniec (schwarze Schiefer). — Phys. Kom.

#### *Cassianella inaequiradiata* Schafh. sp.

1851. *Avicula inaequiradiata* Schafhäutl: Südbayerisches Alpengebiet, S. 53

1852. *Av. inaequiradiata* Schafhäutl: Geognost. Bemerkungen über den Kramerberg bei Garnisch. Neues Jahrb. f. Min., S. 284, Taf. III, Fig. 7.

1853. *Av. Escheri* Mer. in Escher: Vorarlberg, S. 19, Taf. II, Fig. 6—13.  
 1859. *Av. inaequiradiata* Winkler: *Avicula contorta*, S. 13.  
 1860—61. *Av. inaequiradiata* Stoppani: *Paléontologie lombarde*. III, S. 69, Taf. 11, Fig. 2.  
 1861. *Av. speciosa* Gümbel: *Der obere Keuper*, S. 51.  
 1861. *Av. inaequiradiata-speciosa* Winkler: *Oberkeuper*, S. 46.  
 1864. *Cassianella speciosa* Dittmar: *Contortazone*, S. 164 (cum synonymis).  
 1865. *Av. subspeciosa* Martin: *Étage rhaetien*, S. 243.  
 ? 1869. *Cassianella speciosa* Mer. ? Ooster: *Die rhätische Stufe von Thun*, S. 77, Taf. IV, Fig. 13.  
 1903. *Cassianella* („*Avicula*“) *Escheri* Arthaber: *Alpine Trias*, Taf. 49, Fig. 5.  
 ? 1909. *Cassianella cf. subspeciosa* Healey: *Napeng beds*, S. 30, Taf. 4, Fig. 15.

Eine ständige Begleiterscheinung dieser sonst markanten und leicht erkennbaren Art ist der schlechte Erhaltungszustand, der schon Stoppani bekannt war. Dieser Umstand bewirkt, daß ich zu den alten Beschreibungen Escher's, Schafhäutl's und Stoppani's auf Grund meiner Stücke nur wenig hinzufügen kann.

Die Skulptur der linken Schale ist in den meisten Fällen beschädigt. Trotzdem sind auf einigen Stücken die ca. 20 deutlichen Längsstreifen sichtbar, zwischen welche sich zarte Streifen zweiter Ordnung in unregelmäßiger Ausbildung einschieben. Die die Längsstreifen verquerenden Anwachsstreifen erscheinen in einer tieferen Schalenlage, was besonders gut an einem großen Stücke sichtbar ist. Die Drehung und Krümmung der linken Schale (in meinem Material sind nur linke Schalen vorhanden) unterliegt einem ziemlich regen Wechsel. Dieser Wechsel erstreckt sich von dem geradegestreckten Typus, welchen Schafhäutl (a. a. O.) abbildet, bis zu stark seitwärts gedrehten Formen, welche in dieser Hinsicht gewissermaßen an *Avicula contorta* erinnern. Die Dimensionen sind groß, die meisten Exemplare erreichen eine Länge von 40—45 mm, also die Dimensionen des großen Schafhäutl'schen Stückes.

In bezug auf die Synonymie dieser Art muß ich hervorheben, daß ich auf Grund eines genauen Literaturstudiums die Anwendung des heute öfters für diese Art verwendeten Namens *Cassianella Escheri* Mer. (vgl. Arthaber, a. a. O.) wie des Namens *Cas. speciosa* Mer. nicht für berechtigt halte. Das, was Escher v. d. Linth (1853) als *Avicula Escheri* Mer. abbildete, ist eine *Avicula contorta* (vgl. die Synonymie dieser Art); eine echte, sehr gut abgebildete *Cassianella inaequiradiata* ist dagegen Escher's *Avicula speciosa* Mer. Dem Namen *Avicula speciosa* Mer. gebührt aber nicht

Priorität, da Schafhäutl seine identische *Avicula inaequiradiata* schon 1851 beschrieb und 1852 ausgezeichnet abbildete. Alle älteren Autoren<sup>1)</sup> (siehe die Synonymen), welchen ich mich hier anschließe, haben sich auch des Schafhäutl'schen Namens bedient, dessen Benützung uns noch umso begründeter erscheinen muß, da weder Merian (St. Cassianformation in Voralberg 1854, S. 315), noch Escher (Geol. Bem. über Vorarlberg 1853, S. 19) ihre *Avicula speciosa-Escheri* überhaupt beschrieben, sondern nur in Zitaten angaben, und schließlich, da der Name „*inaequiradiata*“ die in Wirklichkeit vorhandene Ungleichheit der Berippung sehr glücklich hervorhebt.

*Cass. inaequiradiata* findet sich als ein durch seine Größe und Drehung der Schale charakteristisches, wenn auch nicht besonders häufiges Fossil in den schwarzen Kalken in Hybbe.

Vorkommen: Hybbe. — Geol. R.-A.; Simk.; m. S.

#### Fam. Pinnidae Gray.

##### *Pinna miliaria* Stopp.

1860–61. *Pinna miliaria* Stoppani: Paléontologie lombarde, S. 63, Taf. 8, Fig. 3–6 und Taf. 9, Fig. 1–3.

1864. *Pinna miliaria* Dittmar: Contortazone, S. 167.

1869. *Pinna miliaria* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 72, Taf. 3, Fig. 11.

Die hochgestreckten, lanzettförmigen Schalen und Schalenabdrücke sind in der oberen Hälfte mit radialen Knotenreihen verziert. Diese werden von den konzentrischen Anwachsstreifen verquert, welche erst in der unteren Hälfte an Stärke gewinnen und hier die einzige Skulptur der Schale bilden. Von dem spitzen Wirbel zieht ein ziemlich dicker Wulst nach unten, der die Schale in zwei symmetrische Hälften teilt. Dieser Wulst erhält sich auch auf den glatten Steinkernen (in dieser Form kommt diese Art oft vor) als eine starke und ziemlich breite Vertiefung. Die Dimensionen sind, im großen und ganzen genommen, mit denen der Stücke Stoppani's identisch.

*Pinna miliaria* unterscheidet sich von der nahe verwandten *Pinna Meriani* Winkl. hauptsächlich durch die Skulptur (*Pinna miliaria*

<sup>1)</sup> Eine einzige Ausnahme bildet Dittmar (Contortazone), welcher aus mir unbekanntem Gründen den, wie er angibt, jüngeren Merian'schen Namen *Cassianella speciosa* (nicht aber *Escheri*!) benützt.

hat eine geknotete, *P. Meriani* eine gegitterte Schale). Die aus der Lombardei und den Schweizer Alpen bekannte Art habe ich nur in den Hybbeer Kalken gesammelt.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

Fam. Pernidae Zitt.

*Gervillia inflata* Schafh.

1853. *Gervillia inflata* Schafhäütl: Bayerische Voralpen. I, S. 306, Taf. VI, Fig. 2.  
 1853. *Gerv. inflata* Emmrich: Geogn. Beob. aus d. bayerischen Alpen, S. 375.  
 1853. *Gerv. inflata* Hauer: Gliederung der Trias, S. 737.  
 1860—61. *Gerv. inflata* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 71, Taf. 11, Fig. 11; Taf. 12, Fig. 1—5.  
 1861. *Gerv. inflata* Winkler: Oberkeuper, S. 46.  
 1861. *Gerv. rectiversa* Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 405.  
 1864. *Gerv. inflata* Dittmar: Contortazone, S. 165 (cum synonymis).  
 1865. *Gerv. inflata* Renevier: Alpes Vaudoises, Infralias, S. 69, Taf. 7, Fig. 3.  
 1865. *Gerv. inflata* Martin: Étage rhaetien, S. 243.  
 1868. *Gerv. inflata* Pflücker y Rico: Rhät von Göttingen, S. 410, Taf. VII, Fig. 3.  
 1869. *Gerv. inflata* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 78, Taf. IV, Fig. 15.  
 1871. *Gerv. inflata* Brauns: Der untere Jura, S. 35, 36 (cum synonymis).  
 1903. *Gerv. inflata* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 3.  
 1905. *Gerv. inflata* Benecke: Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abhandlungen zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., Neue Folge, Heft 6, S. 135, Taf. VII, Fig. 5—7.

Die schmalen Gervillien dieses Formenkreises sind nur in den blauen Kalken des Nordrandes als normale, gewölbte Schalen erhalten. Bei diesen ist auch der charakteristische, etwas hervorragende Buckel gut entwickelt und sie sind mit feinen, konzentrischen Anwachsstreifen bedeckt, welche fast parallel verlaufen. Die Buckellinie ist manchmal fast gerade, manchmal wieder gekrümmt, und dann erhält die Valve ein gedrehtes, windschiefes Aussehen. Die Größe variiert zwischen 3·3 cm Länge und 1·2 cm Breite (das besterhaltene Exemplar) und 7 cm Länge und 2 cm Breite; es bleiben diese Größenverhältnisse hinter denen der z. B. bei Stoppani abgebildeten Riesenstücke zurück und die Exemplare unterscheiden sich von den meisten bis jetzt beschriebenen durch große Schlankheit.

Das Hauptlager der *Gervillia inflata* sind aber die schwarzen

Schiefer des Mala Świnica-Profiles. Hier kommen ganz verflachte (mithin auch breite) Exemplare vor, bei denen der Verlauf des Hinterflügels gut sichtbar ist und die charakteristischen Anwachsstreifen in seltener Schönheit und Schärfe entwickelt erscheinen. Die schönsten dieser sehr gut erhaltenen, dünnchaligen Stücke lassen auf der äußersten Schalenschichte eine interessante, bis jetzt nicht beschriebene Erscheinung sehen, nämlich sehr feine, radiale Streifen, welche das zweite Glied der Schalenskulptur bilden, die Anwachsflächen verqueren und zur Längsachse der Schale parallel verlaufen<sup>1)</sup>. Diese ausgezeichnete Erhaltung der Skulptur ist wahrscheinlich durch die günstigen Bedingungen der Schalenaufbewahrung in dem feinen Schiefermaterial zu erklären. Die äußere Form dieser Stücke, die in mehreren Fällen auch riesige, den Stoppa ni'schen Exemplaren fast gleichkommende Dimensionen erreichen, erinnert am meisten an die Abbildung von Pflücker y Rico.

Alles, was ich über die Gervillien aus den Schiefen der Mala Świnica gesagt habe, gilt auch (von den Größenverhältnissen abgesehen) für die Pygmäenexemplare der schwarzen Schiefer des Mały Kopieniec. Es sind dies in gleicher Weise erhaltene, feine, meistens unvollständige Zwergformen, von welchen nur ein Exemplar die Länge von 4 cm etwas übertrifft, deren Durchschnitt aber die Länge von 2—3 cm aufweist.

Ob schließlich *Gerv. inflata* in Hybbe vorkommt, konnte ich bis jetzt nicht feststellen. Einige größere Gervillien-Bruchstücke, welche sich im Besitze des H. Seniors Simkovic befinden, lassen eine genauere Bestimmung nicht zu.

Ich habe *Gervillia rectiversa* Gumb. in das Synonymenverzeichnis dieses altbekannten, aber nur bei Stoppa ni gut beschriebenen Leitfossils aufgenommen, da die bezügliche Beschreibung, bei sonstiger Angabe der Merkmale von *Gerv. inflata*, auf eine so geringe Variation in der Schalenentwicklung hinweist, daß eine Neubenennung einer genügenden Grundlage entbehrt. Dasselbe gilt in noch höherem Grade für *Gervillia longa* Gumb., als welche Gumbel die schlankeren Formen betrachtet. Dieser Namen wäre nur als Bezeichnung einer Lokalentwicklung zu gebrauchen und in dieser

<sup>1)</sup> Radialstreifung wird bei der mit *Gerv. praecursor* stark verwandten *Gerv. Fabrii* Winkl. von Moore (Rhaetic beds and fossils, 1861, S. 500) und Dittmar (Contortazone, 1864, S. 165) beschrieben.

Bedeutung könnte man ihn für die tatriscen Stücke verwenden, deren Mehrzahl sich durch große Schlankheit der Form auszeichnet.

Vorkommen: Rusinowa. Mały Kopieniec. Kuźnice. Mała Świnnica. — Mus. Chał.; Phys. Kom.; Geol. Inst. Wien; m. S.

*Gervillia praecursor* Qu.

1859. *Gervillia praecursor* Winkler: *Avicula contorta*, S. 9.  
 1860—61. *Gerv. praecursor* Stoppani: *Paléontologie lombarde*. III, S. 207, Taf. 34. Fig. 13.  
 1863. *Gerv. praecursor* Martin: *De la zone à Avicula contorta*, S. 60.  
 1864. *Gerv. praecursor* Dittmar: *Contortazone*, S. 165.  
 1865. *Gerv. praecursor* Renevier: *Alpes Vaudoises. Infralias*, S. 70.  
 1865. *Gerv. praecursor* Martin: *Étage Rhaetien*, S. 243.  
 1868. *Gerv. praecursor* Benecke: *Trias und Jura*, S. 159.  
 1869. *Gerv. praecursor* Ooster: *Die rhätische Stufe von Thun*, S. 78, Taf. IV, Fig. 16.  
 1871. *Gerv. praecursor* Brauns: *Der untere Jura*, S. 36 (cum synonymis).  
 1892. *Gerv. praecursor* Simonelli: *Cetona*, S. 631, Taf. 1, Fig. 15.  
 1909. *Gerv. praecursor* Healey: *Napeng beds*, S. 18, Taf. III, Fig. 2—14 (cum synonymis).

Die Schale ist flach und sehr dünn, mit einem ovalen unteren Umriß und einem scharfen, spitzigen Wirbel, von welchem ein kräftiger, gerader, leistenförmiger Schloßflügel ausgeht. Auf dem größten Stücke ist eine gute konzentrische Streifung bemerkbar.

Dimensionen normaler Stücke:

	I	II
Länge:	12	15
Breite:	5	9 mm.

*Gervillia praecursor*, eine leitende Bivalve der schwäbischen Fazies, kommt in der Tatra selten vor, und ich habe sie bis jetzt nur am Mały Kopieniec gesammelt. Drei schlecht erhaltene Exemplare stammen aus den kalkigen Schiefen, eine ganz kleine, feine, gut erhaltene und typische Schale von 8 mm Länge aus den schwarzen Schiefen mit der Zwergfauna.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Mus. Chał.; m. S.

*Gervillia* sp. (aff. *caudata* Winkl.).

Diese langgezogene, lanzettartige Form besitzt einen dicht am Vorderrande liegenden, spitzen, sehr wenig herausragenden Wirbel

und zwei kurze, oben fast geradlinig abgegrenzte Ohren. Die Oberflächenskulptur wird, soweit sie sichtbar ist, von feinen, konzentrischen Anwachsstreifen gebildet, welche steil ansteigend, die Ohren erreichen. Die Länge beträgt 28 mm, die Höhe 6 mm.

Das ganze Aussehen erinnert an die St. Cassianer Gervillien von dem „*angusta*“-Typus<sup>1)</sup>. Winkler<sup>2)</sup> beschrieb und bildete seine diesem Typus nahestehende rhätische *Gervillia caudata* ab, welche nach diesem Autor und Dittmar (Contortazone, 1864, S. 166) mit der Gümber'schen *Gervillia angusta* (non Müntst.) identisch ist. Ob unsere Form sich hier unterbringen läßt, ist schwer zu entscheiden. Wenn die Abbildung Winkler's genau der Wirklichkeit entspricht, dann unterscheidet sich mein Exemplar von *Gervillia caudata* durch größere Breite und deutliche Ausbildung des Wirbels, von *Gervillia angusta* Müntst. durch den von dem Vorderrande ziemlich weit abgesetzten Wirbel und den größeren und leicht abgerundeten Vorderflügel.

Das einzige, ziemlich mangelhaft erhaltene Stück habe ich in den dunklen Kalken von Hybbe gefunden.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

#### Fam. Limidae d'Orb.

##### *Lima (Plagiostoma) gigantea* Sow. s. str.

1909. *Lima (Plagiostoma) gigantea* Trauth: Grestener Schichten, S. 84 (cum synonymis).

1909. *Lima (Plagiostoma) gigantea* Trauth: Lias der Klippen, S. 444.

Auf Grund meines reichen Materials konnte ich mich überzeugen, daß v. Bistram<sup>3)</sup> vollkommen mit Recht die diesem Formenkreise einzureihenden Arten: *gigantea*, *punctata* und *exaltata* zusammenzieht und die einzelnen Namen nur als Varietätsbezeichnungen verwendet. Es bestehen nämlich unter meinen Stücken zahlreiche Übergänge zwischen den stärker und schwächer berippten, hoch- und breitgestreckten, stark und schwach asymmetrischen Formen in so verschiedenartigen Kombinationen, daß eine Absonderung selbständiger Arten unmöglich ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Bittner: Lamellibranchiaten der alpinen Trias, 1895, S. 85, Taf. 9, Fig. 7--19.

<sup>2)</sup> Oberkeuper, 1861, S. 14, Taf. VI, Fig. 9.

<sup>3)</sup> Val Solda, 1903, S. 39.

Ich folge deswegen dem Vorgang v. Bistram's und bezeichne die am schwächsten berippten Formen als *Lima (Plagiostoma) gigantea* Sow. *sensu stricto*. Es sind das mehr oder weniger asymmetrische Schalen (zum größten Teile solche mit sehr schwach ausgeprägter Asymmetrie, was bei der Charakteristik der eigentlichen *Lima gigantea* Beachtung verdient), der Erhaltungszustand läßt aber gewöhnlich manches zu wünschen übrig. Wo die äußere Schale sichtbar ist, bemerkt man in der Nähe der Schalenränder die ausgezeichnet punktierten, radial verlaufenden Streifen, welche das charakteristischeste Merkmal des Formenkreises bilden. Diese Streifen sind an den Schalenrändern so stark ausgeprägt, daß man sie hier auch auf Steinkernen zu sehen bekommt. Sonst ist die schwarze und glänzende Schale mehr oder weniger glatt, und in den extremsten Fällen kann man auf der ganzen Schale — mit Ausnahme der lateralen Ränder selbst — keine Streifung bemerken. Die konzentrischen Anwachsstreifen sind besonders in der Nähe des bogenförmigen Unterrandes stark entwickelt, wo sie bei größeren Exemplaren als grobe Schalenverdickungen auftreten.

Die Größenverhältnisse variieren stark, — ich besitze eine ganze Reihe, von kleinen jugendlichen Exemplaren angefangen. Bei einem der besten Stücke beträgt das Verhältnis der Höhe zu der Breite 60 : 43 mm, man findet aber auch Bruchstücke von großen Exemplaren, deren Höhe 80 mm übertrifft.

Die Mehrzahl der hieher gehörenden Plagiostomen stammt aus Hybbe, einige gute Stücke liegen mir aus den Kalken der Nordseite vor; diese sind von Bieniasz gesammelt und in der Sammlung der Physiographischen Kommission der Krakauer Akademie hinterlegt worden.

Vorkommen: Hybbe. Simk.; m. S. — Rusinowa Jaworzyńska. Phys. Kom.

*Lima (Plagiostoma) gigantea* Sow. var. *punctata* Sow.

1860—61. *Pecten punctatus* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 78, Taf. 15, Fig. 3.

1909. *Lima (Plagiostoma) punctata* Trauth: Grestener Schichten, S. 83 (cum synonymis).

Zu var. *punctata* sind (nach v. Bistram u. a.) die mit einer schwachen Skulptur bedeckten und, wie ich hinzufügen möchte, stärker asymmetrischen und nicht besonders großen Formen einzu-

rechnen. Die zahlreichen Exemplare, die ich aus Hybbe besitze, sind stark asymmetrisch, die aus den nordtätischen Fundstätten regelmäßiger entwickelt; der Durchschnitt weist Dimensionen von 4 cm Höhe und 4.5 cm Länge auf. Ein schönes Stück aus Hybbe zeigt außer der typischen, fein punktierten Beschaffenheit der die ganze Schale bedeckenden Streifen die radiale, wellige Streifung des kleinen Ohres.

In das Synonymenverzeichnis, welches Trauth für diese Form angibt, wäre wohl auch *Pecten punctatus* Stopp. aufzunehmen<sup>1)</sup>, da sowohl die Beschreibung wie die Abbildung Stoppani's mit unserer Art (Varietät) aufs genaueste übereinstimmt.

Vorkommen: Olczysko-Tal; Phys. Kom. — Mały Kopieniec, Dolina Lejowa; m. S. — Hybbe; Simk.; m. S.

*Lima gigantea* Sow. var. *lineato-punctata* Stopp.

1857. *Pecten lineato-punctatus* Stoppani: Studii geologici, S. 396.

1860 - 61. *Lima lineato-punctata* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 137, Taf. 31, Fig. 14.

1864. *Lima lineato-punctata* Dittmar: Contortazone, S. 161.

1865. *Lima lineato-punctata* Martin: Étage Rhaetien, S. 241.

1869. *Lima lineato-punctata* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 75, Taf. 3, Fig. 3.

Diese kleine, runde Muschel ist vorne von einer geraden Linie, unten von einem Halbkreise und rückwärts von einer leicht gekrümmten Linie begrenzt und hat einen breiten, runden Wirbel sowie ein kleines Ohr. Die Skulptur wird von sehr feinen, aber deutlichen, sehr zahlreichen und eng aneinandergedrängten Streifen gebildet, welche von feinen, konzentrischen Anwachsstreifen verquert werden; dies bewirkt eine der Skulptur des *Plagiostoma punctatum* sehr ähnliche, punktierte Zeichnung, wobei aber die Punktierung gegenüber der (sonst auch sehr feinen) Radialstreifung stark in den Hintergrund tritt. Von *Plagiostoma punctatum* unterscheidet sich diese Art durch die viel regelmäßigere Entwicklung der Radialstreifen, welche die Schale gleichmäßig bedecken, und durch sehr dichte Verteilung derselben. Charakteristisch ist auch der runde Wirbel und die Dimensionen. Sie sind immer klein und

<sup>1)</sup> Den ersten Vorschlag gab in dieser Hinsicht schon Dittmar (Contortazone, 1864, S. 160).

erreichen niemals die Größe auch von kleineren Stücken des *Plagiostoma punctatum*. Verschieden ist auch das Verhältnis der Höhe zur Länge, welche bei *Plag. lineato-punctatum* einander so ziemlich die Wage halten; niemals ist die Höhe namhaft größer als die Länge, und als normal können Exemplare von 18 mm Höhe und 18 mm Länge gelten. Die Mehrzahl dieser Unterschiede gegenüber der echten „*punctata*“ hat schon Ooster (a. a. O.) richtig hervor-gehoben.

Alle diese Merkmale zeigen genügend, daß wir es hier mit einer selbständigen Varietät zu tun haben, welche, analog zu *var. punctata* und *var. exaltata*, zu dem Formenkreise des *Plagiostoma giganteum* gehört. Diese Absonderung des Stoppani'schen *Plag. lineato-punctatum* von *Plagiostoma punctatum* ist auch deswegen berechtigt, weil ich aus Dolina Lejowa (wo in den blauen Kalken *Plag. lineato-punctatum* vorwiegend in Gesellschaft von *Terebratula gregaria* vorkommt) überhaupt kein Exemplar des echten *Plag. punctatum* besitze. Dieser Umstand spricht gegen die Vermutung Dittmar's, daß es sich hier um eine Jugendform des *Plag. punctatum* handle, sowie (in Verbindung mit den gut ausgesprochenen, charakteristischen Merkmalen meiner Stücke) gegen die Identität mit *Plag. punctatum*, welche Trauth<sup>1)</sup> für wahrscheinlich hält.

*Lima lineato-punctata* ist bis jetzt aus der Lombardei und den Schweizer Alpen bekannt. In der Tatra kommt sie in den blauen Kalken des Rhäts der Dolina Lejowa vor.

Vorkommen: Dolina Lejowa. — M. S.

#### *Lima (Mantellum) subdupla* Stopp.

(Taf. 8, Fig. 7 a, b).

1909. *Lima (Mantellum) subdupla* Trauth: Grestener Schichten, S. 85 (cum synonymis).

Es sind dies kleine Schalen von schiefem, vorne stark, rückwärts schwächer abgerundetem, typisch *Lima*-artigem Umriss und mit ziemlich spitzem Schnabel, bei welchem kleine Ohren zu sehen sind. Die Skulptur der gut erhaltenen Schalen besteht aus ca. 20 kräftigen, breiten Radialrippen, die auf den Steinkernen flach abgerundet, auf den Schalenexemplaren scharf dachförmig sind. Auf den Scha-

<sup>1)</sup> Grestener Schichten, S. 84.

lenstücken sieht man außer den Radialrippen die sowohl die Rippen wie die Zwischenräume bedeckenden, sehr feinen Querstreifen.

Wie bekannt, betrachtete v. Bistram die kleine Quenstedt-Stoppanische, nicht „duplikate“ Art *Lima subdupla* als Jugendform des „duplikaten“ *Mantellum pectinoides* Sow., da die bei seinen angewachsenen Exemplaren von *Mantellum pectinoides* vorhandene duplikate Skulptur bei den an *Lima subdupla* erinnernden Jugendformen des *Mantellum pectinoides* fehlte. Trauth (a. a. O.) entschloß sich aber, bei seinen aus den Grestener Schichten der niederösterreichischen Voralpen stammenden Limen den Stoppanischen Namen beizubehalten, da sich unter seinem Material keine ausgewachsenen Exemplare von *Mantellum pectinoides* Sow. befanden. Daß diese Vorsicht begründet war, zeigt nun mein Material, nach welchem die Zurechnung von *Mantellum subduplum* zu *Mant. pectinoides* nicht begründet erscheint.

Bei den meisten meiner Exemplare ist von Zwischenrippen nichts zu sehen, wie das auch bei den alpinen Stücken gewöhnlich der Fall ist. Einige Exemplare aus Hybbe, deren eines ich auf Taf. 8, Fig. 7 a abgebildet habe, zeigen aber die Duplikation in ausgezeichneter Weise. Zwischen ca. 20 typische, breite Primärrippen schieben sich Rippen zweiter Ordnung ein, welche auf dem Steinkerne (vgl. die Abbildung Taf. 8, Fig. 7 b) von gleicher Beschaffenheit wie die Hauptrippen, aber etwa um die Hälfte schwächer entwickelt sind. Auf dem Steinkerne reichen diese Sekundärrippenabdrücke bis zum Wirbel, auf der Schale beginnen sie etwa in der Hälfte der Schalenhöhe. Da diese Stücke sich sonst von anderen Exemplaren ohne intermittierende Rippen im Aussehen, Gestalt und Größe nicht unterscheiden und da keine ausgewachsenen Exemplare von *Mantellum pectinoides* in Hybbe vorhanden sind, entschlief ich mich, diese Exemplare als zu *Mantellum subduplum* Stopp. gehörend zu betrachten.

*Mantellum subduplum* wäre sonach der erste, bis jetzt bekannte Vorläufer der „duplikaten“ Limen des Jura. Der Umstand, daß bis jetzt die Sekundärstreifen, welche bei diesen Limen das hauptsächlichste Merkmal bilden, bei *Mantellum subduplum* nicht beobachtet worden sind<sup>1)</sup>, wird leicht verständlich, wenn wir beachten,

<sup>1)</sup> Vgl. die Beschreibungen von Stoppani: Paléontologie lombarde, III, 1861, S. 74, Dittmar: Contortazone, 1864, S. 162, oder endlich Trauth: Grestener

daß der Erhaltungszustand des untersuchten Materials gewöhnlich ungenügend war. Auch gestaltet sich die Berippung wechselvoll und die Duplikation sowie die konzentrische Querbstreifung erscheint bei kleinen Exemplaren nur auf der äußersten Schalenschichte, so daß der Steinkern aussieht, als ob er einer ganz anderen Art angehörte<sup>1)</sup>.

In der Tatra kommt diese Art in den blauen Kalken der Nordseite wie in Hybba ziemlich zahlreich vor. Feine, kleine Exemplare besitze ich auch aus den schwarzen Schiefen und aus den an diese Schiefer angrenzenden Kalken der Mała Świnica. Auch einige *Mantellum*-artige und ähnlich berippte, winzige Zwergexemplare aus den schwarzen Schiefen des Mały Kopieniec dürften hierher gehören.

*Mantellum subduplum* wurde bis jetzt aus dem Rhat verschiedener Länder wie aus den alpinen Grestener Schichten beschrieben.

Dimensionen:	I	II	III
Länge:	9	11	14
Höhe:	7 $\frac{1}{2}$	9	11 $\frac{1}{2}$ mm.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica; Hala Filipka; Dolina Lejowa; Hybba. — Simk; m. S.

*Lima* (? *Ctenostreon*) *alpis sordidae* Winkl.

(Taf. 8, Fig. 8 a, b).

? 1861. *Lima flexicostata* Winkler: Oberkeuper, S. 12, Taf. VI, Fig. 5.

? 1864. *Lima flexicostata* Dittmar: Contortazone, S. 161.

1864. *Lima alpis sordidae* Winkler: Beiträge zur Geologie der bayer. Alpen, S. 299, Taf. VI, Fig. 5.

Der Umriß der Schale ist schief, unten und am Vorderrande abgerundet. Von dem spitzen Wirbel ziehen breite, starke Rippen von abgerundetem Querschnitte herunter. Ihre Zahl beträgt gewöhnlich 10—15; Exemplare mit mehr als 15 Rippen gehören zu

Schichten, 1909, S. 85. (Das Stück von *Mantellum subduplum* aus dem Lias, welches mir Dr. Trauth zum Vergleich schickte, ist ein Steinkern, der ebensowenig eine Duplikation aufweist).

<sup>1)</sup> Diese täuschenden Umstände hebt bei *Lima duplicata* besonders nachdrücklich Benecke hervor (Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen... Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, 1905, S. 124).

den Ausnahmen. Da die Schale dick ist, unterliegt ihr Erhaltungszustand starken Veränderungen, was bei der Bestimmung oft irreführen kann. Wo die äußerste Schalenschicht erhalten bleibt, sieht man, daß die Rippen wie die Zwischenfelderoberfläche von sehr zarten, radialen Streifen bedeckt ist. Außerdem kommen bei gut erhaltenen Exemplaren zwischen die Hauptrippen eingeschaltete Sekundärrippen vor, von denen je eine die Mitte eines Zwischenfeldes durchzieht. Die Ausbildung dieser Sekundärrippen scheint auf große Exemplare beschränkt zu sein<sup>1)</sup>, bei welchen die seichten Zwischenfelder besonders breit sind. Quer zu den Rippen ziehen starke Anwachsstreifen durch, so daß die Schale stufenförmig abgesetzt wird, und besonders bei großen Exemplaren erscheinen knotenartige Erhebungen auf den Hauptrippen, so daß diese wellig verlaufen. Das Vorderohr ist klein, das hintere größer und mit radialen Streifen bedeckt, welche die Verlängerung der an den Rändern der Schale hinaufziehenden und hier eng aneinandergedrückten Anwachsstreifen bilden. Dieses größere Ohr bricht an dem geraden Schloßrande ab.

Die Proportionen wie die Größe variieren sehr stark. Außer kleinen, mit einem spitzen Wirbel versehenen und hochgewachsenen, vorne schön abgerundeten Exemplaren (z. B. ein Stück von 24 mm Höhe und 14 mm Breite, Typus Taf. 8, Fig. 8 b) kommen breite Stücke mit einer größeren Rippenzahl vor, die manchmal große, an die liasischen *Ctenostreon*-Arten erinnernden Dimensionen erreichen (z. B. ein Exemplar von 56 mm Höhe und 50 mm Breite; von ähnlichen Dimensionen ist auch das Taf. 8, Fig. 8 a abgebildete Stück). Auch die Beschaffenheit der Rippen, (die stärker eingeschnitten und höher oder breiter und flacher sind, gerade oder wellig verlaufen), deren Anordnung (weit voneinander entfernt oder eng aneinandergedrängt), sowie auch der Umriß (stark asymmetrische und schief abgerundete Formen bis zu den geradestreckten, an einen *Pecten* erinnernden) und endlich die Wölbung der Schale (ziemlich stark gewölbte, bis ganz flache Exemplare) wechseln stark ab. Es entstehen dadurch extrem ausgebildete Stücke, welche so stark voneinander abweichen, daß man ganz verschiedene Arten vor sich zu haben glaubt. Die Übergänge sind aber so man-

<sup>1)</sup> Der in Fig. 8 a, Taf. 8 abgebildete große Steinkern weist auf der rechten Seite Abdrücke solcher Sekundärrippen auf.

nigfaltig und so lückenlos, daß die Zersplitterung meines Materials in Unterarten unbegründet wäre.

Die Art *Lima alpis sordidae* ist von Winkler 1864 (a. a. O.) auf Grund eines ziemlich schlecht erhaltenen, aber doch charakteristischen Stückes aufgestellt worden. In den Sammlungen der Wiener Institute wie in der Geologischen Reichsanstalt und dem Naturhistorischen Hofmuseum finden sich zahlreiche, auch wohlerhaltene Exemplare dieser *Lima* aus verschiedenen alpinen Lokalitäten der Kössener Fazies, welche mit meinen Stückchen aufs genaueste übereinstimmen (auch einige Exemplare aus Hybbe sind in der Geologischen Reichsanstalt vorhanden). Außerdem habe ich einige Exemplare in der Geol. Reichsanstalt besichtigt, die als *Lima flexicostata* Winkl. bestimmt sind, die jedoch offenbar hochgestreckte Jugendformen unserer Art darstellen. Ob diese zweite Winkler'sche Form zu *Lima alpis sordidae* gehört, läßt sich auf Grund der kurzen Beschreibung und der ziemlich schlechten Abbildung, welche Winkler von *Lima flexicostata* gibt, nicht entscheiden.

Die systematische Stellung der *Lima alpis sordidae* ist nicht aufgeklärt, und ich kann diese Frage leider auch auf Grund meines reichen Materials nicht lösen, da auf keinem Stücke die Schloßgegend zu sehen ist. Die besonders bei großen Exemplaren grobe und unebene Radialskulptur sieht der Skulptur der meisten *Ctenostreon*-Arten ähnlich.

Ziemlich zahlreiche Exemplare kommen in den „Kössener“ Kalcken von Hybbe vor.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

#### Fam. Pectenidae Lam.

*Pecten (Velopecten) cf. Braunsii* Kron. (= *inaequistriatus* Goldf. emend. Brauns).

1871. *Hinnites inaequistriatus* Brauns: Der untere Jura, S. 399 (cum synonymis).

1910. *Pecten (Velopecten) Braunsii* Kronecker: Grenzbestimmung, S. 514.

Einige mit einer aus unzähligen, haarartigen Radialstreifen bestehenden Skulptur bedeckte *Velopecten*-Bruchstücke stimmen am besten mit dem von Dumortier: *Infralias*, 1864, Taf. IV, Fig. 1—3 abgebildeten *Hinnites velatus* überein. Wie Brauns (a. a. O.)

später zeigte, ist *Hinnites velatus* Dum. (non Goldfuss!) mit *Hinnites (Velopecten) inaequistriatus* Goldf. identisch. Allerdings weicht die Beschreibung der Rippenbeschaffenheit des *Hinnites inaequistratus* bei Brauns, welche die büschelartige (an *Velopecten tumidus* Ziet. erinnernde) Anordnung der Rippen bei dieser Art hervorhebt, von der Abbildung bei Goldfuss, wo eine oder auch zwei Nebenrippen regelmäßig zwischen je zwei Hauptrippen erscheinen, ziemlich beträchtlich ab. Ich halte mich bei dem Vergleiche meiner Stücke an die Auffassung von Brauns und an die spätere Richtigstellung derselben von Kronecker (a. a. O.), welcher für den Goldfuss-Brauns'schen *Pecten inaequistriatus* den neuen Namen *Velopecten Braunsii* vorschlägt, da der Name *Pecten inaequistriatus* schon 1832 von Thurman für eine jurassische Art angewendet wurde.

Die zu diesem liasischen Formenkreise gehörenden Bruchstücke finden sich in Hybbe vor.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Pecten (Velopecten) Zejszneri* nov. spec.

(Taf. 8, Fig. 12 a, b).

Der Umriß ist oval, mit leicht abgerundetem Wirbel. Die Skulptur besteht aus sehr schmalen, aber scharf eingeschnittenen, sehr zahlreichen Rippen, welche abwechselnd stark entwickelt sind, und zwar so, daß jede stärkere Rippe von der nächsten, gleichgebildeten durch eine feine, linienartige, schwächere Rippe geteilt erscheint (vgl. die Abbildung Taf. 8, Fig. 12 a). Dies wiederholt sich sehr regelmäßig und nur vereinzelt kommt es vor, daß einige nebeneinander stehende Rippen gleichmäßig ausgebildet sind. Der Verlauf der Rippen ist sehr leicht gewunden, was hauptsächlich durch einige konzentrische, breite, flache Wülste hervorgerufen wird, welche die Schale quer durchziehen. Auf dem Vorderrande der rechten Klappe (in meiner Sammlung sind meistens rechte Klappen vorhanden) ist eine schmale Area entwickelt. Der an die Rippen angrenzende Teil des Arealfeldes ist glatt, der Außenrand ist mit leiterförmig angeordneten, kurzen Querstreifen verziert. Von den Ohren ist nur das hintere (an zwei Exemplaren, deren eines auf Taf. 8, Fig. 12 b abgebildet ist) erhalten. Der Oberrand dieses Ohres ist gerade, leicht nach abwärts geneigt; dicht unter dem Oberrande erscheinen drei schmale

Radialstreifen und der übrige Teil des Ohres ist gegen die Schale glatt und nur von den äußerst feinen, konzentrischen Anwachsstreifen durchzogen. Das Vorderrohr habe ich bis jetzt an keinem Exemplar gefunden. Die Dimensionen variieren recht stark. Als Beispiel mögen die folgenden Größenverhältnisse dienen:

	I	II
Höhe:	15	35
Breite:	14	32 mm.

*Velopecten Zejszneri* steht dem liasischen Formenkreise des *Velopecten tumidus* in der allgemeinen Beschaffenheit ziemlich nahe, unterscheidet sich aber von dieser Gruppe durch die Beschaffenheit der Rippen und das Vorhandensein und die Skulptur des Arealfeldes sowie schließlich durch größere Gleichseitigkeit der Schale. Die Skulptur der Schale (nicht das allgemeine Aussehen!) erinnert am meisten an *Pecten inaequistriatus* Mü., wie ihn Goldfuss in: *Petrefacta Germaniae*, 1830, S. 42, Taf. 89, Fig. 1 abbildet<sup>1)</sup>.

Diese offenbar neue Art habe ich nur in Hybbe beobachtet, wo sie in den schwarzen Kalken der Kössener Fazies nicht selten ist. Ich habe sie zu Ehren des ersten großen Karpatenforschers und des ersten Sammlers rhätischer Fossilien in der Tatra *Pecten Zejszneri* genannt.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Pecten (Chlamys) Valoniensis* Defr.

1856. *Pecten Valoniensis* Opper und Suess: Äquivalente, S. 548, Taf. II, Fig. 8 (hier ältere Literaturangaben).  
 1859. *P. Valoniensis* Favre: Savoie, S. 13.  
 1861. *P. Valoniensis* Moore: Rhaetic beds and fossils, S. 501, Taf. 16, Fig. 6.  
 1869. *P. Valoniensis* Ooster: Die rhätische Stufe von Thun, S. 78, Taf. I, Fig. 23 und Taf. III, Fig. 5.  
 1909. *Pecten (Chlamys) Valoniensis* Trauth: Grestener Schichten, S. 91 (hier neuere Literaturangaben).  
 1909. *P. (Chlamys) Valoniensis* Trauth: Lias der Klippen, S. 449.

Da die Beschaffenheit meiner unzähligen und ausgezeichnet erhaltenen Exemplare mit den ausführlichen Beschreibungen von

<sup>1)</sup> Wie ich schon erwähnt habe (vgl. die Beschreibung der vorigen Art), weicht die Beschreibung des *Pecten (Hinnites) inaequistriatus* bei Brauns (Der Untere Jura, 1871, S. 399) von der Goldfuss'schen ziemlich ab.

Oppel-Suess (a. a. O.) und Dumortier<sup>1)</sup> übereinstimmt, will ich nur einige lokale Eigenschaften hervorheben.

Die Höhe der Klappe (welche der größten Breite ungefähr gleich ist) beträgt selten mehr als 4 cm. Das größte Exemplar mißt zwar 47 mm, ist aber eine Ausnahme; der Durchschnitt variiert um die Größe 35 mm. Es sind das also im großen und ganzen kleinere Formen als diejenigen, die aus den Alpen und den außeralpinen Gebieten herkommen. Riesenexemplare, wie die von Dumortier<sup>2)</sup>, Portlock<sup>3)</sup> und anderen Autoren beschriebenen, habe ich in der Tatra nicht beobachtet. Auch die Zahl der Rippen ist verhältnismäßig kleiner; sie bewegt sich um die Zahl 35. Nur ein einziges Exemplar erreicht die Zahl von 52 Rippen. Der Verlauf der Rippen ist unregelmäßig. Sowohl am Rande der Schale wie in der Mitte erscheint ihre Gruppierung hie und da paarig, es schieben sich hie und da feine Nebenstreifen ein und man kann auch eine Gabelung der Rippen beobachten. Dieser Mangel an Konstanz in der Verteilung der Rippen, ihre oft büschelartige Anordnung wird bei *Pecten Valoniensis* von allen Autoren betont und scheint mit der das schmale Arealfeld bedeckenden Querstreifung die bezeichnendsten Merkmale dieser Art zu bilden; auch die starke Radialstreifung des Vorderohres ist ein stets wiederkehrendes Merkmal.

Alles andere variiert sehr stark. In erster Linie gilt dies für das Aussehen der Rippen: neben den ziemlich dicht aneinandergedrängten und scharfen, fast dachförmigen Rippen kommen in den Kalken von Hybbe flache, sich stark nach oben verengernde Rippen vor. In den Schiefen treten verhältnismäßig feingerippte Formen auf, und in den sandigen Kalken entwickeln sich Formen mit groben, sehr breiten und weit voneinander entfernten Rippen, welche mit den Exemplaren vom Stanserhorn in der Klippenzone der Schweiz (Sammlung des Geologischen Institutes in Wien) eine große Ähnlichkeit besitzen. Auch die Wölbung der Schale ist verschieden: man findet Übergänge von ganz flachen bis zu stark aufgeblähten Exemplaren. Was den Umriss anbelangt, so überwiegen Formen mit einem schön runden, bis zu der Hälfte der Valve rei-

<sup>1)</sup> Bassin du Rhône. Infralias, 1864, S. 58.

<sup>2)</sup> Ebenda, Taf. IX, Fig. 1.

<sup>3)</sup> Londonderry, 1843, Taf. XXV, Fig. 14, 15.

chenden Unterrande und zwei ziemlich großen, seichten Einbuchtungen unter den beiden Ohren, welche dem ganzen ein geschwungenes Aussehen verleihen; Formen mit geraden Seitenlinien sind aber auch nicht selten. Schließlich wechselt auch die Größe des Apikalwinkels beträchtlich.

Die ganze Schale ist von unzähligen, konzentrischen Anwachsstreifen durchzogen, welche bei besonders gut erhaltenen Schalenexemplaren sehr scharf und fein linienartig ausgebildet sind und sowohl die Rippen wie die Zwischenräume mit schönem, welligem, runzeligem Ornamente bedecken. Es entsteht eine Skulptur der Schalenoberfläche, welche mit der bei Dumortier (a. a. O., Taf. IX, Fig. 5 und Taf. X, Fig. 2, 3) abgebildeten übereinstimmt. Oft bilden sich Anhäufungen von Schalen, welche meist in zerdrücktem Zustande Platten bedecken oder das Innere der Kalkstücke ausfüllen.

*Pecten Valoniensis* ist eine der häufigsten meiner Versteinerungen und kommt sowohl in den Kalken und Schiefen des Nordrandes wie in Hybbe vor. In den schwarzen Schiefen der Mała Świnica tritt er in einer Varietät auf, welche durch eine für diese Art sehr regelmäßige Rippenverteilung charakterisiert ist. Schön sind die stark auf beiden Seiten eingebuchteten Exemplare aus Hybbe.

Vorkommen: Überall. — Phys. Kom.; Mus. Chal.; Pal. Samml. Münch.; Simk.; m. S.

#### *Pecten (Chlamys) Winkleri* Stopp.

1864. *Pecten Winkleri* Dittmar: Contortazone, S. 159 (cum synonymis).

1865. *Pecten Winkleri* Martin: Étage Rhaetien, S. 246.

1865. *Pecten Luani* Renevier: Infralias. Alpes Vaudoises, S. 74.

1869. *Pecten Winkleri* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 79, Taf. III, Fig. 8.

1909. *Pecten Winkleri* Schmidt: Exotische Klippen, S. 204, 205.

Von dem spitzen Wirbel laufen zwei gerade Begrenzungskanten herunter, die ungefähr in der Hälfte der Schalenlänge in eine runde basale Umgrenzung übergehen. Diese ist ganz unten manchmal etwas zugespitzt, so daß der Schalenumriß in diesen Fällen beinahe rhomboidal erscheint. Die Rippen sind sehr zahlreich, eng aneinandergedrängt, von flach abgerundetem Querschnitte, regelmäßig ausgebildet und verteilt (hie und da kann man jedoch eine paarweise oder büschelartige Gruppierung beobachten) und werden gegen den Wirbel zu immer dünner. Die Feinheit der Rippen ist, besonders bei kleineren Exemplaren, so groß, daß sie nicht selten in der

Wirbelgegend dem bloßen Auge unsichtbar werden<sup>1)</sup>). Quer zu den Rippen verlaufende konzentrische Anwachsstreifen fehlen oft, und wenn sie erhalten sind, dann sind sie auch sehr fein, linienartig ausgebildet; unter starker Vergrößerung bemerkt man (bei schärfer berippten Exemplaren), daß die Anwachsstreifen kleine Unebenheiten auf den Rippen, besonders in der Wirbelgegend bilden. Meistens sind aber sowohl die Rippen wie die Zwischenräume (besonders bei den jugendlichen Exemplaren) ganz glatt. Das vordere (große) Ohr der rechten Klappe ist von 4—6 starken Radialrippen bedeckt; quer zu diesen Rippen ziehen feinere und stärkere Streifen hin, welche der Ohrenskulptur ein gerunzeltes Aussehen verleihen. Unter den Ohren erscheint ein tiefer Byssusausschnitt. Das kleine, stufenartig entwickelte, hintere Ohr ist schwach gerunzelt. Die Dimensionen sind klein. Die Länge der Schale beträgt durchschnittlich 11—12 mm, die Breite fast ebensoviel.

Die Art *Pecten Winkleri* ist von Stoppani<sup>2)</sup> für kleine, feinberippte, mit regelmäßig verteilten, sehr feinen Rippen und fast gleichgroßen Ohren versehene, aus dem Rhät von Azzarola in der Lombardei herstammende Formen aufgestellt worden. Winkler (a. a. O.) hat dieselbe Form als *Pecten simplex* beschrieben und abgebildet. Derselbe Autor hat schon die große Ähnlichkeit seiner Exemplare mit dem jurassischen *Pecten Trigeri* Opp. und *Pecten disparilis* Quenst. hervorgehoben, und G ü m b e l (a. a. O.) hat später seine ähnliche rhätische Form direkt als *Pecten Trigeri* beschrieben.

Wenn man nun bedenkt, daß meine Formen nicht nur in dem allgemeinen Aussehen und der Berippung, sondern auch (im Gegensatz zu der Beschreibung Stoppani's) in der Ungleichheit der Ohren und ihrer Skulptur mit dem *Pecten disparilis* Quenst.<sup>3)</sup> übereinstimmen<sup>4)</sup>, wird die Trennung des *Pecten Winkleri* Stopp. von *Pecten disparilis* Qu. (= *Pecten Trigeri* Opp.<sup>5)</sup>) einen sehr

1) Vgl. die Abbildung von *Pecten simplex* in Winkler's: Oberkeuper, 1861, Taf. IV, Fig. 4.

2) Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 78.

3) Vgl. auch die Beschreibung des *Pecten (Chlamys) disparilis* bei Trauth: Grestener Schichten, 1909, S. 93.

4) Die Abbildung Taf. IV, Fig. 9 bei Quenstedt: Jura, 1857, könnte eine getreue Kopie mancher meiner Stücke vorstellen.

5) Vgl. die Synonyme von *Pect. disparilis* bei Trauth: Grestener Schichten, 1909, S. 93.

problematischen Wert haben. Da es mir aber vorläufig an dem nötigen Vergleichsmaterial<sup>1)</sup> fehlt, lasse ich noch die alte Bezeichnung *Pecten Winkleri* Stopp. für den rhätischen Formenkreis unangefochten und betone nur die äußerst starke Verwandtschaft dieser Art mit den zitierten liasischen Arten.

Unter die Synonymen des *Pecten Winkleri* Stopp. habe ich auch (ebenso, wie es Martin<sup>2)</sup> getan hat) *Pecten Luani* Ren. aufgenommen. Renevier hat nämlich diesen neuen Namen für den ihm bekannten *Pecten simplex* Winkl. aufgestellt, da der andere Name für eine miozäne Art (*Pecten simplex* Michelotti) schon früher verwendet wurde. Renevier war indessen die Identität der früher von Stoppani beschriebenen Art *Pecten Winkleri* mit *Pecten simplex* nicht bekannt.

Fast alle meine Exemplare stammen vom Nordrande der Tatra, wo sie in den blauen Kalken auftreten. Aus Hybbe besitze ich (mit einigen Ausnahmen) zweifelhafte Formen, auf denen die Rippen ziemlich unregelmäßig verteilt erscheinen, und die schließlich als Jugendformen des *Pecten Valoniensis* gedeutet werden könnten.

Vorkommen: Mały Kopieniec, Mała Świnica, Rusinowa Jaworzynska, Hybbe. — Phys. Kom.; Simk.; m. S.

*Pecten (Chlamys) Winkleri* Stopp. var. nov. *Swinicensis*.

(Taf. 8, Fig. 9).

Die zahlreichen, ausgezeichnet erhaltenen Stücke, welche nach ihrem allgemeinen Aussehen und der Ohrenskulptur zu dem Formenkreise des *Pecten Winkleri* gehören, unterscheiden sich von den in den blauen Kalken vorkommenden Stücken durch scharf ausgesprochene Merkmale, welche die Aufstellung einer besonderen Varietät notwendig machen.

Die feinen, sehr zahlreichen Rippen sind stark ausgeprägt (eine Verschwommenheit der Skulptur, die bei dem echten *Pecten Winkleri* oft vorkommt, ist nicht zu bemerken) und durch schmale, scharf eingeschnittene Linien (Zwischenfelder) voneinander getrennt. Auffal-

<sup>1)</sup> Das Exemplar von *Pecten disparilis* aus den alpinen Grestener Schichten (Arzberggraben bei Zell in Niederöst.), dessen Zusendung ich Dr. Trauth verdanke, zeigt in ausgezeichneter Weise die große Ähnlichkeit mit *Chlamys Winkleri*.

<sup>2)</sup> Étage Rhaetien, 1865, S. 246.

lend ist ihre äußerst gleichmäßige Beschaffenheit sowie regelmäßige Verteilung; in meinem reichen Material kommen diesbezüglich keine Abweichungen vor. Die Schalensculptur besteht aus feinen, erst unter starker Vergrößerung wahrnehmbaren Anwachsstreifen, die bei einigen Stücken nur durch eine Reihe von Punkten in den schmalen Zwischenfeldern angedeutet sind, was eine Sculptur hervorruft, die gewissermaßen an die des *Plagiostoma punctatum* Sow. erinnert. Die linke Schale zeigt eine ähnliche Beschaffenheit wie die rechte; an einer dieser Schalen ist die feine, dem *Pecten Winkleri* ähnliche Sculptur der beiden Ohren besonders gut zu sehen.

Die Dimensionen sind meist größer als die des echten *Pecten Winkleri* (es kommen Formen vor, deren Höhe und Länge 25 mm überschreitet). Nicht selten kommen Exemplare vor, die mehr lang (breiter) als hoch sind (z. B. Dimensionen: 21 mm Höhe, 25 mm Länge, oder: 24 mm Höhe, 29 mm Länge)<sup>1)</sup>. In Verbindung damit wechselt der Apikalwinkel stark: er beträgt 70° (70—80° ist normal für *Pecten Winkleri*) bis 110° (bei einem der gemessenen breiten Stücke).

Alle hierher einzurechnenden Stücke habe ich in den schwarzen Schiefen der Mała Świnica (sehr zahlreich) gefunden.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

#### *Pecten (Chlamys) Favrii* Stopp.

1860—61. *Pecten Favrii* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 209, Taf. 36, Fig. 6.

? 1904. *Pecten* sp. Vettors: Kleine Karpaten, S. 74.

Hiezu rechne ich gute Stücke (vornehmlich rechte Schalen), welche, was die Größe und das allgemeine Aussehen anbelangt, ziemlich stark variieren, alle aber die Zweiteilung der breiten, flachen, aber starken Rippen als gemeinsames Merkmal aufweisen. Die Zweiteilung, welche durch eine schmale Rinne in dem etwas runden Rippenkörper hervorgerufen wird, beginnt in einer ge-

<sup>1)</sup> Diese Erscheinung steht im Widerspruch mit der Philipp'schen Definition der Untergattung *Chlamys*, der zufolge ich nach den erwähnten Merkmalen meiner Stücke diese dem *Pecten Winkleri* zuzählen müßte (vgl. Philipp: Lamelibranchier II. Pectiniden, 1900, S. 85: „bei *Chlamys* übertreift die Höhe bedeutend die Länge“). Es muß also die Definition Philipp's in dieser Richtung erweitert werden.

wissen Höhe (etwas über der Hälfte der Schalenhöhe) und gewinnt gegen den Unterrand zu an Stärke, wobei jedoch bis zu dem Unterrande die paarige Gruppierung deutlich beibehalten wird. Sie findet sich fast auf jeder Rippe, nur wenige Rippen (besonders bei den Seitenrändern) bilden eine Ausnahme und auch diese spalten sich gewöhnlich dicht am Unterrande; ganz untergeordnet kommt auch eine Dreiteilung zustande. Der Querschnitt der Rippen entspricht gut der bezüglichen Abbildung Stoppani's; auch stimmt der allgemeine Umriß, welcher bei den Seitenrändern eine flache Bucht aufweist, mit der Stoppani'schen Figur überein. An dem Vorderrande ist die Schale mit kurzen, feinen Querstreifen bedeckt, welche wie eine dichte Leiter aussehen. Das Vorderrohr ist mit vier groben Längsrippen versehen. Die Zahl der Doppelrippen beträgt 20—30, was auch mit der Stoppani'schen Figur (nicht mit seiner Beschreibung, welche die Zahl 17 angibt) übereinstimmt. Der Apikalwinkel beträgt 100—110°, was ebenfalls den Angaben Stoppani's entspricht.

Einige besonders gut erhaltene Bruchstücke aus den schwarzen Schiefen der Mała Świnica zeigen die schöne, bis jetzt noch nicht beschriebene Oberflächenskulptur der Schale in ausgezeichneter Weise. Diese Skulptur wird von unzähligen, linienartigen, sehr scharf eingeschnittenen, konzentrischen Anwachsstreifen bewirkt, welche, stark wellig gewunden, die Rippen und Zwischenräume gleichmäßig bedecken. Diese Streifen verqueren die äußere, prismatische Schalenschichte, die schon bei 24-facher Vergrößerung sehr gut zum Vorschein kommt und den Eindruck von radialen Streifen zweiter Ordnung hervorruft. Die Dimensionen sind kleiner als die des Stoppani'schen Stückes. Sie betragen bei dem größten Exemplar (ein Steinkern aus Hybbe) 26 mm in Höhe und Länge.

*Pecten Favrii*, der bis jetzt aus der Lombardei beschrieben wurde, in den bayrischen Alpen gesammelt worden ist<sup>1)</sup> und vielleicht auch in den Vierwaldstätter Klippen vorkommt<sup>2)</sup>, tritt in der Tatra ziemlich selten auf. Die meisten Stücke stammen aus den blauen Kalken der Nordtatra; einige Bruchstücke habe ich in den schwarzen Schiefen der Mała Świnica aufgefunden und auch

<sup>1)</sup> In der Geologischen Reichsanstalt habe ich ein großes Exemplar aus Reit im Winkel gefunden.

<sup>2)</sup> Schmidt (*Exotische Klippen*, 1909, S. 206) zitiert (aus Tobler's Tagebuch) aus dem Lückengraben bei Basel *Pecten cf. Favrii* Stopp.

aus Hybbe besitze ich einige, hier eine „*Valoniensis*“-artige Form aufweisende Stücke. Ob der von Vettters beschriebene, an *Pecten Favrii* gut erinnernde *Pecten sp.* aus den Kleinen Karpaten hierher gehört, läßt sich nicht entscheiden, scheint aber ziemlich wahrscheinlich zu sein.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica; Hybbe. — Phys. Kom.; Simk.; m. S.

*Pecten (Chlamys) Favrii* Stopp. var. nov. *tatrica*.

(Taf. 8, Fig. 11).

Der Umriß variiert, wie bei dem echten *Pecten Favrii*, zwischen den geschwungenen, größeren Formen mit flachen, seitlichen Einbuchtungen und solchen, die kleiner und von geraden Seitenlinien begrenzt sind. Bei dem letztgenannten Typus vollzieht sich der Übergang der kurzen Seitenränder in den Unterrand oberhalb der Höhenmitte (z. B. bei einem 17 mm hohen Stücke in 11 mm Höhe, vom Unterrand gerechnet), was der Schale ein eigentümliches Aussehen verleiht. Von dem spitzen Wirbel laufen ziemlich grobe Rippen herunter, welche sich, ähnlich wie bei *Chlamys Favrii*, unweit von dem Wirbel spalten, das gespaltene Aussehen aber nur auf einer kurzen Strecke beibehalten und unterhalb der Schalenmitte als gleichmäßig ausgebildete, starke Rippen in gleicher Entfernung (wie bei *Chlamys Falgeri*) verlaufen. Die Zahl dieser Einzelrippen beträgt am Unterrande ca. 20 (etwa so viel wie die der Doppelrippen bei *Chlamys Favrii*). Die obere Hälfte der Schale erinnert somit an *Chlamys Favrii*, die untere an *Chlamys Falgeri*, und die ganze Muschel ist als eine Übergangsform zwischen diesen beiden Formen zu betrachten. Da aber andere Einzelheiten, wie die leiterförmig skulpturierte, seitliche Area und die Beschaffenheit des Ohres (das tiefausgeschnittene große Ohr der rechten Klappe ist von 3—4 starken, welligen Radialrippen bedeckt, welche vermittels einer ziemlich breiten, fein quergestreiften, eingebuchteten Fläche in den Schalenrand übergehen) sich bei *Chlamys Favrii* wiederfinden, betrachte ich diese Form als eine Varietät der obengenannten Art und benenne sie „*tatrica*“. Sie unterscheidet sich von dem echten *Pecten Favrii* außer durch die oben beschriebene Skulptur auch durch den viel kleineren Apikalwinkel (ca. 80°). Es ist nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einer selbständigen Art zu tun

haben, was aber erst durch Fund von mehreren, auch mit der Oberflächenskulptur versehenen Stücken entschieden werden könnte.

Dimensionen:	I	II
Höhe:	17	34
Länge:	15	33 mm.

Es liegen mir drei Stücke aus der Nordtatra, ein Stück aus Hybbe vor.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica; Nosal; Hybbe. — M. S.

*Pecten (Chlamys) Mayeri* Winkl.

1861. *Pecten Mayeri* Winkler: Oberkeuper, S. 11 (469), Taf. 6, Fig. 2.

1864. *Pecten Mayeri* Dittmar: Contortazone, S. 157.

1865. *Pecten Mayeri* Martin: Étage Rhaetien, S. 245.

Die zahlreichen (ca. 50), schmalen, besonders am Wirbel feinen Rippen sind sehr gleichmäßig ausgebildet und werden durch ebenfalls gleichmäßige und ebenso breite Zwischenfelder getrennt. Die Gleichmäßigkeit in der Ausbildung der ganzen Schale ist in Verbindung mit der charakteristischen, ebenfalls gleichmäßigen Verteilung der konzentrischen Anwachsstreifen das beste Kennzeichen dieser Art. Diese Anwachsstreifen verlaufen in Form von gut markierten, von der Schale scharf abstehenden Linien, die durch freie, glatte, etwa 3—4-mal breitere Felder sehr gleichmäßig voneinander getrennt sind. Es entsteht da ein Bild, das mit der Winkler'schen Abbildung Fig. 2 b identisch ist. Der Apikalwinkel beträgt bei meinen Stücken ca. 110°, ist also etwas kleiner als der des Winkler'schen Exemplars.

*Pecten Mayeri* ist von Winkler aus der Kotalpe in den bayerischen Alpen beschrieben worden. In der Tatra sammelte ich ihn in den blauen Kalken und schwarzen Schiefen der Nordseite.

Vorkommen: Mała Świnica; Mały Kopieniec. — M. S.

*Pecten (Chlamys) Mortilleti* Stopp.

(Taf. 9, Fig. 1).

1860—1861. *Pecten Mortilleti* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 208, Taf. 36, Fig. 3.

Die charakteristische Skulptur der gut erhaltenen rechten Schale meines in der Wirbelgegend etwas beschädigten Exemplars besteht aus ca. 20 Doppelrippen, von denen jede aus zwei eng aneinander

gedrängten, runden Rippen zweiter Ordnung besteht. Zwischen diesen Doppelrippen liegen breite, flach eingesenkte Felder, die etwa  $1\frac{1}{2}$ -mal breiter sind als die ganze Doppelrippe. Die ganze Schalenfläche (sowohl die Rippen wie die Zwischenräume) wird von feinen, konzentrischen Streifen durchzogen, welche sich den Unebenheiten der Schale anpassen und derselben ein gerunzeltes Aussehen verleihen (diese Erscheinung wird erst unter der Lupe sichtbar und konnte deswegen auf der Abbildung nicht berücksichtigt werden; die Abbildung Stoppani's zeigt diese Runzelung nicht). Der Unterrand ist halbkreisförmig, der Wirbel läuft etwas zugespitzt aus. An dem Wirbel erscheinen zwei starke Ohren, deren Oberrand ganz gerade verläuft. Das linke Ohr ist kurz, von rechteckigem Umrisse, das rechte ist lang und durch scharfe radiale Linien in drei bis vier breite Felder geteilt. Quer zu den radialen Linien ziehen runzelige Querstreifen dahin, welche das ganze Ohr bedecken und an den hie und da auf der Ohrenoberfläche vorhandenen Schalenfragmenten ausgezeichnet erhalten sind. Den Byssusausschnitt kann man nicht gut beobachten, da dieser Teil der Schale durch das Gestein verdeckt ist.

Die Art *Pecten Mortilleti* wurde von Stoppani aufgestellt, sehr flüchtig beschrieben und nicht gut abgebildet (auf der Abbildung Stoppani's sind z. B. keine Ohren sichtbar). Wenn ich trotzdem mein einziges Exemplar mit der Stoppani'schen Art identifiziere, so geschieht dies hauptsächlich wegen der äußerst charakteristischen Rippenverteilung. Das von Stoppani abgebildete Stück war wahrscheinlich ein unvollständiger Steinkern; mein Exemplar verdankt seine günstige Schalenbeschaffenheit dem feinen Schiefermaterial, in welchem es sich befindet.

*Chlamys Mortilleti* erscheint in der Lombardei in dem unteren Rhät. In der Tatra habe ich das einzige Exemplar in den schwarzen Schiefen der Mała Świnica gefunden.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

#### *Pecten (Chlamys) Falgeri* Mer.

1869. *Pecten Falgeri* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 79, Taf. III, Fig. 6.

1903. *Pecten (Chlamys) Falgeri* v. Bistram: Val. Solda, S. 37, Taf. III, Fig. 1 (cum synonymis).

Meine ziemlich ungünstig erhaltenen Exemplare gleichen mit ihren groben, markanten, durch ziemlich breite Zwischenfelder getrennten,

gleichmäßig verteilten Rippen am meisten dem von v. Bistram abgebildeten Stücke.

*Pecten (Chlamys) Falgeri* ist ein rhätischer Repräsentant der „*priscus*“-Gruppe<sup>1)</sup>, welcher er näher zu stehen scheint als der „*textorius*“-Reihe, mit der ihn v. Bistram vergleicht. Dagegen ist die Annahme v. Bistram's, daß Stoppani's *Pecten janiriformis* und Dumortier's *Pecten Euthymei* hierher gehören, sehr wahrscheinlich.

Diesen *Pecten*, welcher aus dem alpinen Rhät und Unterlias (Val Solda) bekannt ist, habe ich bis jetzt nur in Hybbe gefunden, wo er ziemlich selten vorkommt,

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Pecten (Chlamys) Simkovičsi* nov. sp.

(Taf. 8, Fig. 10 a, b).

Schalen dieser Art scheinen sehr selten zu sein, denn unter den zahlreichen Stücken, die ich besitze, gibt es nur Steinkerne. Diese weisen aber so charakteristische Merkmale auf, daß die Aufstellung einer neuen Art notwendig ist.

Die Schale ist von zwei geraden, scharfen Kanten und einem runden Unterrande begrenzt. Der Übergang der Seitenränder in den Unterrand vollzieht sich etwas unter der Hälfte der Schalenhöhe. Die Seitenränder fallen auf der rechten Schale steil gegen die seitlichen Arealfelder ab, welche mit einer leiterartigen Querstreifung verziert sind. Die Verzierung ist besonders auf dem rechten Arealfelde der rechten Klapp<sup>e</sup> gut entwickelt, welches breiter und stärker entwickelt ist als das linke, das in manchen Fällen fast gänzlich unter dem steilen Seitenrand verschwindet. Auch die Seitenkante gegen das Arealfeld zu ist auf der rechten Seite der rechten Klappe stärker entwickelt; sie besteht in der Regel aus einer großen und stark hervortretenden Rippe, während dies auf der linken Seite nicht der Fall ist. Diese rechte Seitenrippe ist die

<sup>1)</sup> Philippi (Pectiniden, 1900, S. 96) schließt *Pecten Falgeri* seiner *Aequipecten*-Gruppe an, als deren Repräsentant *Pecten priscus* gewöhnlich angegeben wird. Trauth (Grestener Schichten, 1909, S. 93) erhebt begründete Bedenken gegen die Isolierung der *Aequipecten*-Gruppe aus dem Bereiche des weiteren Begriffes der *Chlamys*-Gruppe und ich schließe mich Trauth und v. Bistram an, indem ich *Pecten Falgeri* wie andere hier aufgezählte ähnliche Arten zu der Untergattung *Chlamys* stelle.

erste der stärker entwickelten Hauptrippen, welche das eigentümliche Merkmal der Schalenstruktur bilden. Es sind nämlich von der 20-25 (meistens 21) betragenden Gesamtzahl der Rippen 3-4 (meist 4) Rippen stärker entwickelt und regelmäßig zwischen je 5 normale Rippen eingeschaltet. Es entsteht dadurch folgendes Bild der Rippenverteilung, welches für diese Art als normal gelten darf und mit großer Regelmäßigkeit sowohl bei den tatriscen wie den alpinen Stücken wiederkehrt (vgl. die Abbildung Taf. 8, Fig. 10 a):

(Von links nach rechts; N. R. = Normalrippe, H. R. = Hauptrippe).

Kleine, glatte Area.

Große, gestreifte Area.

2—4 N. R. 1 H. R. 5 N. R. 1 H. R. 5 N. R. 1 H. R. 5 N. R. 1 H. R.

Es kommt selten vor, daß sich zwischen die Hauptrippen noch eine Normalrippe einschaltet oder eine der Hauptrippen verkümmert. Die Entwicklung der Rippen ist, soweit man sie nach den Steinkernen beurteilen kann, grob und breit, die der Normalrippen erinnert an *Pecten Falgeri*, während die Hauptrippen etwas breiter und höher ausgebildet und mit dornenartigen Vorsprüngen versehen sind, welche ein welliges Längsprofil dieser Rippen bewirken. Die seichten Zwischenfelder sind  $1\frac{1}{2}$ —2-mal so breit als die Rippen. Der Wirbel ist ziemlich spitz (der Apikalwinkel beträgt  $80-90^\circ$ ), fällt steil, fast senkrecht gegen die Ohren ab, so daß sich die eigentliche Klappe sehr scharf von dem Ohrengrunde abhebt. Der Schloßrand ist ganz gerade, die beiden Ohren weisen drei scharfe Radialrippen auf, welche dicht unter dem Schloßrande angeordnet sind und sich vermittlems des schwach eingesenkten, fast flachen Feldes mit dem steilen Wirbelrande verbinden. Quer zu den Rippen ziehen deutliche konzentrische Streifen, welche das Ohr wellenförmig bedecken. Ob unter dem rechten Ohre ein tiefer Byssusausschnitt existiert, kann ich nicht feststellen, da bei allen meinen Stücken der äußere Teil dieses Ohres abgebrochen ist. Die Dimensionen weisen keine allzugroße Variation auf und betragen für die rechte Schale:

	I	II
Höhe:	25	32
Länge (Breite):	26	32
Wölbung der Klappe:	4·5	6 mm.

Wie wir aus diesen Zahlen ersehen, ist die Höhe der Länge ungefähr gleich. Auffallend ist die starke Wölbung der rechten Klappe, welche ihr Maximum in  $\frac{3}{4}$  der Höhe erreicht, was die starke Einkrümmung des Wirbels gegen den Schloßrand bewirkt (vgl. die Seitenansicht Taf. 8, Fig. 10 b). Die Beschaffenheit der linken Klappe kann ich nur an einem zweischaligen Steinkerne studieren, der leider verdrückt ist und keine definitiven Angaben aufzustellen gestattet. An dem Unterrande dieser Klappe ist hier der Abdruck der äußeren Schalenskulptur zu sehen, welche aus konzentrischen, wellenförmigen, feinen Anwachsstreifen besteht, die gleichmäßig über die Rippen und Zwischenfelder dahinziehen. Die groben Hauptrippen sind auf der linken, sonst mit der rechten gleichberippten Schale nicht zu sehen. Ihre Stelle nehmen hier im Gegenteil ihnen entsprechende, breite und tief eingeschnittene Hauptvertiefungen ein, welche auf dieser Klappe in der (der Zahl der Hauptrippen der rechten Schale entsprechenden) Zahl von 3—4 auftreten und die Schale in drei gleichmäßig berippte Felder teilen. Dieser Umstand steht mit der Tatsache im Zusammenhang, daß an dem Schalensrande alle Rippen der rechten Schale an die Zwischenfelder der linken stoßen. Das Interessanteste in der Entwicklung dieser linken Schale besteht in ihrer Flachheit, welche an meinem Exemplar, trotzdem es eingedrückt ist, sehr deutlich hervortritt. Ob alle diese Merkmale, die ich an dem einzigen zweiklappigen Exemplar, welches mir zur Verfügung steht, beobachtete, den normalen Entwicklungstypus der linken Schale darstellen, kann ich nicht entscheiden, da — wie ich schon bemerkt habe — das Stück verdrückt ist und gewisse Abnormitäten (z. B. die Zahl der normalen Rippen, welche hier etwas größer ist) aufweist.

Auf Grund aller beschriebenen Merkmale muß die *Vola*-artige Beschaffenheit unserer Art hervorgehoben werden. Eine ähnliche Beschaffenheit besitzen einige mesozoische *Chlamys*-Arten, welcher Gruppe mein *Pecten* höchstwahrscheinlich angehört. Die nächstverwandte Art wäre in diesem Falle der unterliasische *Pecten Pollux* d'Orb., dessen ausführliche Beschreibung wir Dumortier<sup>1)</sup> verdanken. Der Hauptunterschied zwischen *Pecten Simkovicsi* und *Pecten Pollux* besteht, wenn wir von der noch unsicheren Ungleichheit

<sup>1)</sup> Infralias, 1864, S. 65, Taf. X, Fig. 11—12; Taf. XI, Fig. 1—4.

der Klappen bei der ersteren Art vorläufig absehen<sup>1)</sup>, in der Beschaffenheit der Rippen, deren Zahl und Anordnung bei beiden Arten voneinander sehr abweicht (bei *Pecten Simkovicsi* 4 Haupt- und zwischen ihnen je 5—7 Normalrippen, bei *P. Pollux* 7—12 Haupt- und je 2—4 Normalrippen); sonst sind alle anderen, so markanten Merkmale ziemlich gleich. — Verwandt ist auch *Pecten Sequenzae* di Stefano<sup>2)</sup>, welcher von dem Autor aus dem Unterlias von Taormina als eine häufige und charakteristische Muschel beschrieben wird und der sich von *Pecten Simkovicsi* durch die geringere Wölbung der Schale, kleinere Rippenzahl und ihre mehr gleichmäßige Ausbildung unterscheidet.

Den Namen *Chlamys Simkovicsi* gebe ich dieser auffallenden Form meinem hochverehrten Freund Senior Ján Simkovics in Hybba zu Ehren, dessen äußerst regem Interesse, mit welchem er die Fortschritte dieser Arbeit verfolgte, und dem großen Fleiße, mit dem er die Fossilien sammelte, ich so viel verdanke.

*Pecten Simkovicsi* kommt in der Tatra in der Kössener Fazies von Hybba vor und ist dort eine sehr charakteristische und nicht seltene Versteinerung. Von der Nordseite der Tatra besitze ich nur fragliche Bruchstücke. In dem alpinen Rhät ist diese Art auch nicht selten und in den Sammlungen der Geolog. Reichsanstalt, besonders aber des k. k. Hofmuseums in Wien befinden sich viele hieher gehörende, mit verschiedenen Namen (z. B. *Pecten (Vola)* n. f. aff. *Pollux* d'Orb., *Pecten Gumbeli*?, *Pecten* sp. u. s. w.) belegte, mit den tatratischen vollkommen identische Stücke. Auch in dem alpinen Rhät scheint die Kössener Fazies die eigentliche Lagerstätte dieses *Pecten* zu bilden. Sowohl in der Tatra wie in den Alpen ist *P. Simkovicsi* eine sehr charakteristische Erscheinung, was an die Rolle erinnert, welche *Pecten Pollux* nach Dumortier<sup>3)</sup> in dem Rhône-Bassin spielt, wo er eines der Leitfossilien der Planorbis-Zone bildet<sup>4)</sup>. Nach demselben Autor<sup>5)</sup> soll *Pecten Pollux* auch in dem Infralias von Valognes, mit *Pecten Valoniensis* gemeinsam, vorkommen.

<sup>1)</sup> Weitere Funde werden die Frage des Verhältnisses der beiden Klappen zueinander wahrscheinlich klären.

<sup>2)</sup> Lias inferiore di Taormina, 1887, S. 158, Taf. IV, Fig. 31—33.

<sup>3)</sup> Infralias, 1864, S. 67.

<sup>4)</sup> In Yorkshire (vgl. Tate-Blake: Yorkshire Lias, 1876, S. 362) erscheint *Pecten Pollux* ebenfalls in den Planorbis-Schichten.

<sup>5)</sup> Infralias, 1864, S. 67, Anmerkung.

Wie die Beschaffenheit dieser rhätischen „*Pollux*“-Exemplare von Valognes ist, und ob wir hier nicht vielleicht mit *Pecten Simkovi* zu tun haben, ist nach der kurzen Angabe Dumortier's schwer zu beurteilen.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

*Pecten (Chlamys) sp.*

Der Umriss der Schale besteht aus zwei geraden Seitenkanten und einem halbkreisförmigen Unterrande. Die ziemlich flache Schale ist sehr klein und dünn, fast durchscheinend. Ihre Oberfläche wird von 40—50 sehr zarten, linienartigen Radialstreifen bedeckt, die sehr fein und gleichmäßig entwickelt sind und nur hie und da eine Zweiteilung aufweisen. Die konzentrischen Anwachsstreifen sind sehr schwach entwickelt, man bemerkt sie erst unter etwa 30-facher Vergrößerung und da sieht man, wie sie die Radialstreifen verqueren und sehr feine gitterartige Runzeln hervorrufen. Der Wirbel ist leicht abgerundet, der Apikalwinkel beträgt ca. 90 Grad. Die Ohren sind verhältnismäßig sehr groß; das an einer linken Schale vollständig erhaltene rechte Ohr ist von zwei starken Radialrippen durchzogen, welche eine Aufwölbung in der Mitte des sonst flachen und glatten Ohregrundes bilden. Unter diesem Ohre erscheint ein, wie das bei den linken Schalen gewöhnlich der Fall ist, nicht besonders tiefer Byssusausschnitt. Der Schloßrand ist gerade. Die Beschaffenheit der beiden Schalen ist gleich; die linke scheint nur etwas gewölbter zu sein und fällt gegen das Vorderohr ziemlich steil ab. Die Dimensionen sind sehr klein, sie betragen bei normalen Stücken:

	I	II
Höhe:	4	5
Länge:	3	4 $\frac{1}{2}$ mm.

Die äußerst feine Ausbildung verleiht diesem *Pecten* ein charakteristisches Gepräge, und es ist nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einer neuen Art zu tun haben. Von *Chlamys Winkleri* Stopp. var. *Swinicensis*, welche hier am nächsten stünde, unterscheiden sich diese Stücke durch die Beschaffenheit des Ohres, die linienartige Ausbildung der Radialberippung und durch die Feinheit der Schale. Bis zum Funde von weiteren, vollständigen Exemplaren bezeichne ich die Art als *Pecten sp.*

Die fünf untersuchten Exemplare sammelte ich in den schwarzen Schiefen der Mała Świnica, von deren dunklen Flächen ihre schönen, gelblich gefärbten, mit rötlicher Radialstreifung versehenen Schalen scharf abstechen. Hieher gehört auch wahrscheinlich ein durch seine verhältnismäßig bedeutende Größe (11 mm Höhe, 10 mm Länge) auffallendes Stück aus den blauen Kalken der Mała Świnica.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

*Pecten (Variamussium) Schafhäutli* Winkl.

1861. *Pecten Massalongi* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 77, Taf. 14, Fig. 8–12 und S. 208, Taf. 36, Fig. 1.

1864. *P. Schafhäutli* Dittmar: Contortazone, S. 157 (cum synonymis).

1865. *P. Schafhäutli* Martin: Étage Rhaetien, S. 245.

? 1869. *P. Schafhäutli* ? Ooster: Die rhätische Stufe von Thun, S. 80, Taf. III, Fig. 10.

Ein charakteristisches Merkmal dieser Art bilden die ca. 10, starken Rippen, welche die Innenfläche der Schale bedecken und auf den Abdrücken, welche den gewöhnlichen Erhaltungszustand dieser Art darstellen, als grobe Rillen auftreten. Zwischen diesen Rippen (resp. Rillen) ist die Schaleninnenfläche von zahlreichen, zarten Radialstreifen bedeckt, die von den ebenfalls zarten Anwachsstreifen (besonders stark am unteren Rande) verquert werden. In Fällen, in welchen die primären Rippen schwach entwickelt sind, entsteht dadurch ein an *Velopecten* erinnerndes Bild (nach Art der Stoppani'schen Figur 12). Der Umriss ist ziemlich abgerundet, wobei bei meinen Stücken eine gewisse Tendenz zur Asymmetrie hervortritt. Die Dimensionen variieren, ein kleines Stück mißt 27 mm Höhe und 30 mm Länge, die größeren Exemplare messen ca. 50 mm in Höhe und Länge und diese Größenverhältnisse scheinen typisch zu sein.

Der von Dittmar unter die Synonymen des *Pecten Schafhäutli* eingerechnete *Pecten Massalongi* gehört ganz entschieden zu unserer Formengruppe und stellt nur eine schlankere Abart derselben vor<sup>1)</sup>. Auch der Gumbel'sche *Pecten radiifer*, bei welchem Gumbel<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Interessant ist die Abbildung Taf. 36, Fig. 1 der reichen, äußeren Skulptur des *Pecten Massalongi-Schafhäutli*, welche bis jetzt nur von Stoppani beobachtet wurde.

<sup>2)</sup> Obere Abteilung des Keupers, 1861, S. 404 (50).

angibt, daß er an der Innenfläche ca. 10 Radialrippen aufweist, gehört hierher.

Der Phillip'schen<sup>1)</sup> Auffassung der *Pecten*-Systematik folgend, stelle ich unsere Art zu der Untergattung *Variamussium* Sacco's, obwohl der Ohrenaufbau weder an meinen Stücken, noch an den alpinen Exemplaren aus den Wiener Sammlungen sichtbar ist (in den bisherigen Beschreibungen dieser Art finden sich auch keine diesbezüglichen Angaben). Man darf jedoch nach den Angaben Winkler's<sup>2)</sup> wie nach den Ohrenbruchstücken, welche bei meinen Stücken vorhanden sind, schließen, daß die Ohren groß sind und einen Byssusausschnitt besitzen; es stünde sonach der Einreihung dieser Form zu *Variamussium* nichts im Wege. Da wir bis jetzt *Variamussium* (Typus des *Pecten paradoxus-personatus* Goldf., an welchen sich unsere Form gut anschließt) nur aus dem Oberlias kennen, wäre *Pecten Schafhäülli* das älteste bis jetzt bekannte *Variamussium*, das als eine sehr typische und markante Form in dem alpinen Rhät<sup>3)</sup> (insbesondere in der Kössener Fazies) vorkommt.

In der Tatra findet sich diese Art in Hybbe nicht allzu häufig. Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

#### *Pecten (Entolium) Hehlii* d'Orb.

1869. *Pecten Hehlii* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 80, Taf. 3, Fig. 7.  
 1909. *Pecten (Entolium) Hehlii* Trauth: Grestener Schichten, S. 88 (cum synonymis).  
 1909. *Pecten (Entolium) Hehlii* Trauth: Lias der Klippen, S. 448.

Zu dieser Art sind meist kleine, glatte Schalen mit einem schön abgerundeten Unterrande zu stellen. Die Ohren sind meistens abgebrochen, nur an einem feinschaligen, fast durchscheinenden Exemplar kann man ihre für diese Art charakteristische Ungleichheit beobachten.

Der hauptsächlich aus dem Unterlias bekannte *Pecten Hehlii* ist im Rhät schon in den ältesten Arbeiten über die Rhätfauunen als *Pecten filiosus* Hauer<sup>4)</sup> oder direkt als *Pecten Hehlii*<sup>5)</sup> beschrieben worden.

<sup>1)</sup> Zur Stammesgeschichte der Pectiniden, 1900, S. 110.

<sup>2)</sup> *Avicula contorta*, 1859, S. 8.

<sup>3)</sup> Auch aus den Klippen am Vierwaldstätter See wird er von W. Schmidt (*Exotische Klippen*, 1909, S. 205, 206) mehrmals angegeben.

<sup>4)</sup> Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 24 (1857), S. 564, Taf. 6, Fig. 13–16.

<sup>5)</sup> Vgl. Emmrich: Geognost. Beobachtungen aus d. bayer. Alpen, 1853, S. 376 oder: Stoppa ni: Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 209, Taf. 36, Fig. 7.

In der Tatra habe ich diese Art in den blauen Kalken der Palenica, den schwarzen Schieferen der Mała Świnica und in Hybbe gesammelt. Auch einige in den Sammlungen der Geologischen Reichsanstalt befindlichen, aus der Osttatra stammenden Stücke gehören hieher.

Vorkommen: Palenica; Mała Świnica; Hybbe. — M. S.; Geol. R.-A.

*Pecten (Entolium) cf. liasianus* Nyst.

1909. *Pecten (Entolium) liasianus* Trauth: Grestener Schichten, S. 89 (cum synonymis).

1909. *Pecten (Entolium) liasianus* Trauth: Lias der Klippen, S. 449.

Die komplett erhaltene Schale ist klein (11.5 mm Höhe, 10 mm Breite), glatt und mit feinen, konzentrischen Streifen bedeckt. Die beiden Ohren ragen als rechtwinklige Lappen zu beiden Seiten des Wirbels heraus, bilden eine fast gerade Schloßlinie, besitzen keinen Byssusausschnitt und sind genau gleich groß. Der Apikalwinkel ist ein rechter. Infolge dieser gut ausgeprägten Ohrenbeschaffenheit muß dieses sonst vereinzelt Stück in die unmittelbare Nachbarschaft des eigentlichen *Pecten (Entolium) liasianus* Nyst. gestellt werden, obwohl diese Art bis jetzt für ausgesprochen liasisch gehalten wurde. Infolge der Ausführungen Tietze's (vgl. Trauth, Grestener Schichten, 1909, S. 89) kann man jedoch *Pecten liasianus* keinen Leitfossilwert zuschreiben und es wird darnach das Auffinden dieser Art auch im Rhät nichts Sonderbares sein; es wurde ja sonst *Pecten liasianus* schon von Hauer (Gliederung der Trias, 1853, S. 738) als eine für die Kössener und Grestener Schichten gemeinsame Muschel zitiert.

Das bis jetzt einzige Exemplar stammt aus den blauen Kalken des Mały Kopieniec-Profiles.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

Fam. Spondylidae Gray.

*Dimyopsis* („*Plicatula*“) *intusstriata* Emm.

1859. *Ostrea intusstriata* Winkler: *Avicula contorta*, S. 7.

1861. *Ostrea intusstriata* Winkler: Oberkeuper, S. 45.

? 1863. *Spondylus liasinus* Martin: *Infralias de Côte-d'Or*, S. 65.

1864. *Plicatula intusstriata* Dittmar: *Contortazone*, S. 162 (cum synonymis).

1865. *Spondylus liasinus* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias. S. 76.  
 1865. *Plicatula intusstriata* Martin: Étage Rhaetien, S. 247.  
 ? 1868. *Spondylus liasinus* Terquem-Piette: Lias inférieur de l'est, S. 107.  
 1869. *Plicatula intusstriata* Ooster: Rhätische Stufe von Than, S. 81, Taf. 4, Fig. 17.  
 1887. *Plic. intusstriata* Di Stefano: Lias inferiore di Taormina, S. 147, Taf. 6, Fig. 35—36.  
 1903. *Plicatula (Dimyodon) intusstriatum* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 9.  
 1903. *Dimyopsis Emmerichi* nov. nom. v. Bistram: Val Solda, S. 45, Taf. II, Fig. 1—3 (cum synonymis).  
 1910. *Dimya intusstriata* Principi: Fossili retici, S. 23 (cum synonymis).

Die rechtsseitigen, zierlichen, dünnen Schalen sind dem Gestein oder anderen Muschelklappen angewachsen und schmiegen sich jeder Unebenheit der Unterlage an. Der Umriß ist ziemlich unregelmäßig, meist halbeiförmig, mit geradem Oberrande. Die zarten, aber deutlich leistenförmig hervortretenden und wellig gewundenen Rippchen verdoppeln sich in den meisten Fällen, besonders an dem dicken Randwulste. Die von Stoppani<sup>1)</sup> beschriebene Dreiteilung der Rippen konnte ich nicht wahrnehmen. An vielen Stücken machen sich breit verteilte, konzentrische Anwachsstreifen bemerkbar, welche die Welligkeit der Rippen noch vergrößern. Die Schalen sind gewöhnlich von weißer Farbe und unterscheiden sich dann scharf von dem dunklen Gestein, dem sie angewachsen sind. Sonstige Einzelheiten (Beschaffenheit der Rippen, des Randwulstes u. s. w.) stimmen aufs genaueste mit den ausführlichen Beschreibungen von Stoppani<sup>2)</sup> und Dumortier<sup>3)</sup> überein. Einige Exemplare der bis jetzt nur von Stoppani beschriebenen linken Valve sind länglich eiförmig, gewölbt und besitzen starke Anwachsstreifen, welche von den ziemlich undeutlichen, radialen Rippen verquert werden.

Dimensionen der rechten Schale:

	Normal:	Das größte Exemplar:
Höhe:	8	17
Breite:	7	14 mm.

Ich habe für diese als leitend angesehene Bivalve den Namen *Dimyopsis intusstriata* beibehalten, trotz der Argumente v. Bistram's,

1) Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 80.

2) Ebenda, S. 80, Taf. 15, Fig. 9—16.

3) Infralias, 1864, S. 74, Taf. I, Fig. 13—16.

welcher den d'Archiac'schen, für oligozäne „*Plicatula intusstriata*“ geschaffenen Namen der Priorität wegen für die oligozäne Form behält und der rhätischen „*intusstriata*“ den Namen ihres Entdeckers Emmrich gibt. Der Name „*intusstriata*“ ist nämlich in der Literatur, als der eines rhätischen Leitfossils, so stark eingebürgert und verbreitet, daß er schwerlich zu Verwechslungen mit der oligozänen Form führen würde; andererseits könnte die Beseitigung dieses Namens das in der paläontologischen Literatur herrschende Chaos nur noch vergrößern.

Nach einigen neueren italienischen Autoren<sup>1)</sup> gehörte auch der aus den Raibler Schichten bekannte *Dimyodon Wöhrmanni* Bittner zu den Synonymen dieser Art. Nach den Ausführungen, welche v. Bistram (a. a. O.) dieser Frage gewidmet hat, ist dies nicht ausgeschlossen. Ob wir nun diese oder eine andere Deutung der Synonymen der weitbekannten *Dimyopsis intusstriata* annehmen, so viel bleibt sicher, daß sie die Rolle eines eminenten Leitfossils nicht mehr spielen kann, da identische oder wenigstens sehr stark verwandte Formen sowohl in der Trias wie besonders im Lias zahlreich, manchmal geradezu leitend (wie in den Planorbisschichten des Rhônebeckens<sup>2)</sup>) auftreten. Auch innerhalb des Rhäts darf sie nicht mehr als Leitfossil der karpatischen Fazies aufgefaßt werden, da sie in der Tatra — wie ich das mehrmals erwähnt habe (vgl. die Abschnitte über die rhätischen Fazies) — sowohl in der karpatischen wie der schwäbischen und der Kössener Fazies in Gesellschaft der für jede Fazies charakteristischen Leitfossilien zahlreich auftritt; dagegen ist sie in der Tatra auf die rhätische Stufe beschränkt, und ich habe sie im Lias niemals bemerkt.

Ausgezeichnet erhaltene, zahlreiche, oftmals gesellig ganze Gesteinsplatten bedeckende Exemplare habe ich in den blauen Kalken des Nordrandes, den schwarzen Schieferen der Mała Świnica (hier findet man auch ganze, aus dem weichen Gestein herausgelöste, weiße Oberschalen) und den schwarzen Kalken von Hybbe gesammelt.

Vorkommen: Fast überall. — Phys. Kom.; Geol. Inst. Krakau; Simk.; m. S.

<sup>1)</sup> Merciai: Monte Malbe, 1908, S. 228 und Principi, a. a. O. (vgl. die Synonymen).

<sup>2)</sup> Vgl. Dumortier: Infralias, 1864, S. 76.

*Plicatula (Harpax) aff. Parkinsoni* Bronn.

Die weißgefärbte Schale ist klein (ca. 10 mm im Durchmesser) und rund. Während die Wirbelgegend ziemlich glatt bleibt und nur hie und da aufragende, kleine Höcker (Überreste der „Hörner“) trägt, erscheinen in der Nähe des Unterrandes deutliche, ziemlich regelmäßig verteilte Radialrippen. Es gibt das ein Bild, welches mit manchen der bei Deslongchamps<sup>1)</sup> abgebildeten Exemplaren von *Plicatula Parkinsoni* nicht schlecht übereinstimmt.

*Harpax Parkinsoni* Bronn<sup>2)</sup> ist eine besonders in dem mittleren Lias sehr verbreitete Form. Mein Exemplar, daß einem Kalkstück aus Hybbe aufsitzt, wäre somit ein rhätischer Repräsentant dieser Spondylidengruppe.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

? *Plicatula Archiaci* Stopp.

1861. *Plicatula Archiaci* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 140, Taf. 33, Fig. 1—6.

1861. *Anomia fissistriata* Winkler: Oberkeuper, S. 9, Taf. 5, Fig. 10.

1864. *Plicatula Archiaci* Dittmar: Contortazone, S. 163.

1869. *Plicatula Archiaci* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 83, Taf. 4, Fig. 21.

Einige ziemlich schlecht erhaltene, kleine Exemplare, die ich von dieser Art besitze, unterscheiden sich von den von Stoppani und Winkler beschriebenen Stücken durch die ziemlich regelmäßige, ovale, leicht bombierte Form der Schale (sie erinnern, was die Form anbelangt, eher an Anomien als an Austern, mit welchen Stoppani seine Exemplare der *Plicatula Archiaci* Ooster vergleicht). Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einer Lokalvarietät zu tun haben, die sich durch ihre Form von der typischen *Plic. Archiaci* unterscheidet, aber als ein gemeinsames Merkmal mit dieser Art die aus zahlreichen, feinen, stark gewundenen und sich mehrmals verzweigenden Radialstreifen bestehende Skulptur aufweist. Daß diese Ausbildungsweise der genannten Art nicht auf die Tatra beschränkt ist, zeigen die identisch ausgebildeten

<sup>1)</sup> Essai sur les Plicatules fossiles des terrains du Calvados. Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, XI, 1860, Taf. IX, Fig. 28.

<sup>2)</sup> Vgl. Trauth: Grestener Schichten 1909, S. 94.

alpinen von Stur als *Anomia fissistriata* Winkl.<sup>1)</sup> bezeichneten Schalen aus Ob. St. Veit und Radmer in Niederösterreich, die in den Sammlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt liegen.

Die wenigen tatrischen Stücke habe ich teils in Hybbe, teils auf der Nordseite gefunden.

Vorkommen: Mała Świnica?; Dol. Lejowa; Hybbe. — M. S.

Fam. Anomiidae Gray.

*Placunopsis* („*Anomia*“) *alpina* Winkl.

(Taf. 9, Fig. 2).

- 1860—61. *Anomia Talegii* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 139, Taf. 32, Fig. 16.  
 1863. *An. Hebertii* Stoppani: ebenda, S. 210, Taf. 36, Fig. 15—16.  
 1863. *An. Picteti* Stoppani: ebenda, S. 210, Taf. 36, Fig. 9—10.  
 1863. *An. Revonii* Stoppani: ebenda, S. 209, Taf. 36, Fig. 11—13.  
 1863. *An. irregularis* Martin (non Terq.): Paléontologie stratigraphique, S. 61.  
 1864. *Ostrea alpina* Dittmar: Contortazone, S. 156 (cum synonymis).  
 1864. *Anomia Schafhaeutli* Dumortier: Infralias, S. 84, Taf. XIII, Fig. 12—14.  
 1869. *Placunopsis Schafhäutli* Ooster: Die rhätische Stufe von Thun, S. 85, Taf. IV, Fig. 23.  
 1869. *Placunopsis Mortilleti* Ooster: ebenda, S. 85, Taf. IV, Fig. 23.  
 1869. *Placunopsis Talegii* Ooster: ebenda, S. 86.  
 1876. *Anomia alpina* Tate-Blake: Yorkshire Lias, S. 361.  
 1910. *An. alpina* Principi: Fossili retici, S. 24, Taf. I, Fig. 17 (cum synonymis).

Als einen Normaltypus möchte ich die Form mit folgenden Merkmalen betrachten: Der Umriß der linken (gewölbten) Schale ist rund, fast kreisförmig. Die regelmäßige Wölbung der Valve erreicht ihren Höhepunkt ungefähr in  $\frac{3}{4}$  der Schalenhöhe in der Nähe des Wirbels, welcher ein wenig aus dem Oval herausragt. Das charakteristischeste Merkmal bildet die Skulptur. Sie besteht aus sehr zahlreichen und sehr zarten Längsstreifen, welche vom Schalenrande gegen den Wirbel hinziehen und auf kurzen Strecken gerade, dann wieder leicht gewunden verlaufen. In ziemlich gleichen Entfernungen werden diese Streifen von konzentrischen Anwachsfasern durchquert, die sehr stark ausgeprägt sind, oftmals Unebenheiten der

<sup>1)</sup> Winkler (Beiträge zur Geologie der bayr. Alpen, 1864, S. 300) hat selbst die Identität seiner *Anomia fissistriata* mit *Plicatula Archiaci* anerkannt.

Schalenfläche hervorrufen und an schlecht erhaltenen Stücken die einzige vorhandene Skulptur bilden. Die rechte Schale (Unterschale) hat auch einen ovalen oder annähernd kreisförmigen Umriß, ist flach oder konkav und der Wirbel tritt bei ihr ziemlich stark, als eine runde Erhöhung hervor. Die Skulptur ist die gleiche wie bei der Oberschale, nur werden die konzentrischen Anwachsstreifen noch stärker bemerkbar. Die Dimensionen sind sehr verschieden, doch entspricht der Durchschnitt den Größenverhältnissen alpiner Exemplare (z. B. in der Sammlung der Geolog. Reichsanstalt aus dem Schobergraben bei Adneth), bei denen die Höhe und Breite (Durchmesser) gleich sind. Mehrere schön verzierte Stücke erreichen aber die in dem alpinen Rhät bis jetzt unbekanntem Riesendimensionen von 30–35 mm im Durchmesser.

Bei einem Vergleich mit diesem Normaltypus lassen sich unter den sehr zahlreichen tatratischen Exemplaren viele Abweichungen konstatieren. Rundliche und mehr ovale, flache und hochgewölbte, große und kleine, mit einem stark hervorragenden oder ganz im Oval verschwindenden Wirbel versehene Schalen, solche mit regelmäßig verteilten, glatten Rippen, wie andere mit einer reichen und deutlichen Verzierung oder mit breiten und groben Radialfalten bedeckte (sogar knotenartige Erhebungen kommen bei solchen Stücken, besonders in der Wirbelgegend vor), mit starken und mit schwachen Anwachsstreifen versehene Exemplare häufen sich oft in einer und derselben Schichte an, treten auf großen Platten gesellig auf und bilden ein recht buntes „Anomienkonglomerat“.

Die Art *Anomia alpina* wurde zuerst von Winkler beschrieben und abgebildet<sup>1)</sup> und diesem Autor gebührt das Recht der Priorität<sup>2)</sup>. Als zweite Art unterschied Winkler *Anomia Schafhäutli*, welche sich besonders durch die kleineren Dimensionen von der ersten unterscheidet. Noch mehrere rhätische Anomienarten wurden von Stoppani in der Lombardei ausgeschieden, nämlich (außer *Anomia Schafhäutli* Winkl.) die durch ihre Größe und Gestalt

<sup>1)</sup> *Avicula contorta*, 1859, S. 5, Taf. I, Fig. 1.

<sup>2)</sup> Martin (*Étage Rhaetien*, 1865, S. 250) schreibt die Priorität der Terquem'schen *Anomia pellucida* zu, welche er als mit *Anomia alpina* Winkl. identisch auffaßt. Diese Annahme scheint mir unbegründet zu sein, da *Anomia pellucida* Terq. sich von *An. alpina* durch die knieförmig gebogenen Querstreifen gut unterscheidet und als eine selbständige Art oder wenigstens Varietät aufzufassen wäre.

voneinander verschiedenen: *Anomia Mortilleti*, *Favrii*, *Talegii*, *Hebertii*, *Picteti* und *Revonii*.

Unter den unzähligen tatratischen Exemplaren dieses Formenkreises befinden sich aber Formen, welche fast alle von Stoppani unterschiedenen Arten mehr oder weniger annähernd vorstellen. Da sie oft gesellig vorkommen, die Unterschiede zwischen ihnen sich leicht als Variationen innerhalb einer und derselben Art bezeichnen lassen und unzählige Übergangsformen existieren, scheint es mir nicht ratsam, unter ihnen eine Trennung vorzunehmen, besonders da fast alle Schalen die gemeinsame, charakteristische Skulptur aufweisen. Die sogenannten „glatten“ Schalen haben meistens eine beschädigte Außenfläche (die feine, obere Schicht ist abgerissen), und nach längerem Suchen gelingt es gewöhnlich, an irgend einem Stück einer solchen Valve mit Hilfe der Lupe die feinen Radialstreifen festzustellen (nur an größeren oder ausgezeichnet erhaltenen kleineren Exemplaren kann man die Streifen mit bloßem Auge sehen).

Ich zähle deswegen alle diese Exemplare dem Formenkreise der *Anomia alpina* Winkl. zu (im Sinne G ü m b e l's<sup>1)</sup>), welcher die folgende allgemeine Definition dieser Art aufstellt: ...„eine äußerst vielgestaltige Art, welche, bald hochgewölbt und unregelmäßig gerundet, bald mehr flach, runzelig eingedrückt und unregelmäßig, sich jedoch an der eigentümlich feinen, radialen Streifung der Schale leicht erkennen läßt“.

Die sieben verschiedenen Anomienarten Stoppani's wären demnach nur Abarten eines und desselben Typus<sup>2)</sup>, in dessen Bereiche nur die durch große Breite und sehr starke und regelmäßig verteilte, konzentrische Streifen ausgezeichnete *Anomia Mortilleti*<sup>3)</sup> als selbständige Art angesehen werden darf, während die glatte

<sup>1)</sup> Obere Abteilung des Keupers, 1861, S. 48.

<sup>2)</sup> Wie Stoppani selbst bei den Beschreibungen seiner verschiedenen Anomien hervorhebt, sind die Unterschiede zwischen ihnen sehr gering. Z. B. *Anomia Revonii* Stopp. unterscheidet sich von *Anomia Schafhäutli* (= *alpina*) nach seinen Angaben nur durch sehr große Dimensionen (sie erreicht über 45 mm Durchmesser). Wie ich indessen erwähnt habe, erreichen auch meine Anomien diese Dimensionen, wobei sie jedoch durch unzählige Übergänge mit kleineren Exemplaren verbunden sind.

<sup>3)</sup> Diese Art wurde ebenso von Dittmar (Contortazone, 1864) wie Martin (Étage rhaetien, 1865) als selbständig betrachtet.

*Anomia Favrii*<sup>1)</sup> eine fragliche Form bleibt. Außer den Anomien Stoppani's sind aus dem Rhät noch *Anomia Hoffmanni* de Stefani<sup>2)</sup> und *Anomia striatula* Opp.<sup>3)</sup> bekannt. Über die Selbständigkeit der ersteren läßt sich mangels einer Abbildung nichts Bestimmtes sagen, die andere ist eine sonst aus dem Lias bekannte Form, die jedenfalls der *Anomia (Placunopsis) alpina* sehr nahe steht.

Alle diese wie auch andere von verschiedenen Autoren unterschiedene, rhätische Anomien wurden auf verschiedenste Weise kombiniert und identifiziert<sup>4)</sup>. Die Unbeständigkeit aller dieser Kombinationen<sup>5)</sup> liefert uns den weiteren Beweis für den geringen systematischen Wert verschiedener rhätischer Anomien-Arten und bestätigt die Richtigkeit ihrer Zusammenfassung zu dem Formenkreise der *Anomia (Placunopsis) alpina* Winkl. Eine diesem Formenkreise nächst verwandte oder vielleicht mit ihm identische Art ist *Anomia irregularis* Terquem<sup>6)</sup>. *Anomia Schafhäutli* Winkl. wäre als eine Jugendform dieses Formenkreises zu betrachten.

Was die systematische Stellung der „*Anomia*“ *alpina* anbelangt, so muß sie infolge der nicht durchbohrten rechten Schale (Unterschale) zu *Placunopsis*<sup>7)</sup> gestellt werden. Wie Bittner<sup>8)</sup> aufmerk-

<sup>1)</sup> Vgl. Simonelli: Cetona, 1892, S. 635, Vinassa: Caprona, 1904, S. 833; Schmidt: Exotische Klippen, 1909, S. 204, 206, 207, wo *Anomia Favrii* Stopp. als selbständig zitiert wird. Nach Martin (De la zone à Av. contorta, 1863, S. 29–30) soll sie jedoch mit *Anomia irregularis* Terq. identisch sein. Ihr charakteristisches Kennzeichen: die Glätte, hat jedenfalls sehr problematischen (relativen) Wert.

<sup>2)</sup> Apuanische Alpen, 1882, S. 97.

<sup>3)</sup> Vgl. Merciai: Monte Malbe, 1908, S. 229, Taf. VII, Fig. 1 und Principi: Fossili retici, 1910, S. 24, Taf. I, Fig. 18, 19.

<sup>4)</sup> Vgl. Dittmar: Contortazone, 1864, Martin: Étage rhaetien, 1865, De la zone à Avicula contorta, 1865, Renevier: Alpes Vaudoises, 1865.

<sup>5)</sup> Ein schönes Beispiel für diese Unbeständigkeit liefert Fischer-Ooster (Rhätische Stufe von Thun, 1869, S. 85), welcher in seinen Kombinationen so weit gegangen ist, daß er für seine *Placunopsis Schafhäutli* Winkl. und für *Placunopsis Mortilleti* Stopp. eine und dieselbe Abbildung (Fig. 23) angab, mit der Bemerkung, daß diese Figur die erste Art in Vergrößerung, die zweite in natürlicher Größe darstellen kann!

<sup>6)</sup> Hettange, 1856, S. 330, Taf. 25, Fig. 6.

<sup>7)</sup> Es steht das im Widerspruch mit der Annahme der neueren italienischen Autoren, wie Merciai (Monte Malbe, 1908, S. 229, Taf. VII, Fig. 1) und Principi (siehe das Zitat in der Synonymik), welche die Art zur Gattung *Anomia* stellen.

<sup>8)</sup> Lamelibranchiaten der alpinen Trias, 1895, S. 214.

sam macht, ist die Verwandtschaft dieser Gattung mit *Plicatula* sehr groß.

*Placunopsis alpina* ist am Nordrande der Tatra in den dunkelblauen Kalken des Rhäts sehr häufig. Besonders zahlreiche und prachtvoll erhaltene, oft ganze Lumachellen bildende Schalen befinden sich am Mały Kopieniec und an der Rusinowa Jaworzyńska (die zahlreichen und schönen, rot gefärbten Stücke von Bieniasz, die sich in der Sammlung der Physiographischen Kommission der Krakauer Akademie befinden, stammen aus der zweiten Lokalität, von einem Fundorte, den ich nicht auffinden konnte). In den schwarzen Schiefen der Mała Świnica habe ich bis jetzt nur wenige, sehr fein verzierte Schalenexemplare (Ober- und Unterschalen) und unter der Pygmäenfauna der schwarzen Schiefer des Mały Kopieniec zwei kleine Exemplare gefunden; in Hybbe ist diese Art eine Seltenheit (zwei Exemplare in der Münchener paläontolog. Staatssammlung).

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska, Mały Kopieniec, Olezysko, Kuźnice, Mała Świnica, Dolina Lejowa, Hybbe. — Phys. Kom.; Mus. Chal.; Pal. Samml. München; m. S.

#### *Placunopsis Mortilleti* Stopp.

1861. *Anomia Mortilleti* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 139, Taf. 32, Fig. 10—13.
1864. *An. Mortilleti* Dittmar: Contortazone, S. 156.
1865. *An. Mortilleti* Martin: Étage rhaetien, S. 251.
1866. *An. Mortilleti* Capellini: Fossili infraliasici, S. 485, Taf. VI, Fig. 13.
1869. *Placunopsis Pevonii* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 85, Taf. IV, Fig. 24.
- ? 1906. *An. cf. Mortilleti* Vinassa de Regny: Caprona, S. 834.
1909. *An. Mortilleti* Walther: Exotische Klippen, S. 208.
1909. *Placunopsis cf. Mortilleti* Healey: Napeng beds, S. 34.

Die Schale ist stark in die Länge gezogen, rundlich und wenig gewölbt. Die Schalenoberfläche wird von feinen, radialen Streifen durchzogen, welche mit der Skulptur der *Placunopsis alpina* identisch sind. Die Streifen werden von konzentrischen Anwachs-lamellen verquert, welche bei dieser Art besonders stark ausgeprägt sind und die Form von gleich breiten, regelmäßig verteilten, gewöhnlich in der Zahl 8 auftretenden, parallel zu dem Unterrande dahinziehenden Falten annehmen. Das Verhältnis der Länge zur

Breite ist bei dem besterhaltenen Stücke 17 mm : 25 mm, die anderen Exemplare weisen mehr rundliche Dimensionen auf.

Wie ich bei der Beschreibung von *Placunopsis alpina* erwähnt habe, ist *Plac. Mortilleti* die einzige gut abtrennbare „Anomien“-Art Stoppani's. Mein besterhaltenes Exemplar stimmt mit den Fig. 11 und 12 Stoppani's überein, welche die breitgezogenen Stücke darstellen. Ooster's (a. a. O.) *Plac. Mortilleti* ist, wie das aus seiner Beschreibung hervorgeht, eine echte *Plac. alpina*, dagegen ist seine *Plac. Revonii*, die sowohl die große Schalenbreite wie die stark eingepprägten konzentrischen Falten besitzt<sup>1)</sup>, in die Synonymen der *Plac. Mortilleti* einzuziehen. Die aus den West- und Südalpen bekannte Art erscheint in der Tatra in den Kalken der Nordseite.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska; Mały Kopieniec; Mała Świnnica. — Phys. Kom.; m. S.

*Placunopsis Kuźniari* nov. spec.

(Taf. 9, Fig. 3).

Eine bis jetzt vereinzelte, ausgezeichnet erhaltene linke Schale betrachte ich als Repräsentanten dieser neuen Art. Der Umriss ist oval, fast kreisförmig und die ganze Schale in zwei Felder geteilt. Das untere, ca.  $\frac{3}{4}$  der Gesamtfläche einnehmende Feld ist von starken, konzentrischen Anwachsstreifen durchzogen und leicht, gleichmäßig gewölbt (ähnlich wie bei *Placunopsis alpina*), der kleinere obere Teil ist flach, sogar etwas eingedrückt, und der kleine, runde Wirbel ragt aus ihm ein wenig hervor. Diese zwei Felder sind durch einen etwas stärkeren Anwachsstreifen voneinander getrennt, welcher gegen den Wirbel zu von ca. 12 rechteckigen, sehr regelmäßig verteilten Vertiefungen verziert ist. Das obere Feld ist sonst ganz glatt, während das untere von unzähligen, leicht gewundenen, feinen, radialen Streifen durchzogen ist, die sehr gleichmäßig die gelbliche Schalenfläche bedecken, besonders deutlich bei dem Unterrande entwickelt sind und unterhalb des Kranzes der rechteckigen Vertiefungen verschwinden. Die Dimensionen sind mittelgroß, sie betragen 11 mm Länge (Höhe), 13 mm Breite.

Da keine Unterschale vorhanden ist, kann ich nicht entscheiden,

<sup>1)</sup> Vgl. die Beschreibung und Abbildung Ooster's, welche, wie das Ooster selbst angibt, von den Stoppani'schen stark abweichen.

ob wir es hier mit *Placunopsis* oder *Anomia* zu tun haben. Die an *Placunopsis alpina* sehr erinnernde Beschaffenheit des unteren Schalentheiles macht aber die Zuteilung dieser offenbar neuen Art zur Gattung *Placunopsis* sehr plausibel. Ich nenne sie zu Ehren meines Freundes Dr. W. Kuźniar's, welchem diese Arbeit ihre Entstehung verdankt, mit seinem Namen.

Das Exemplar stammt aus den Kalken der Polana Rusinowa, welche besonders zahlreiche und schöne *Placunopsis*-Exemplare enthalten.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska. — M. S.

*Placunopsis* aff. *pellucida* Terq.

1853. *Anomia pellucida* Terq. Chapuis-Dewalque: Luxembourg, S. 231.

1856. *Anomia pellucida* Terquem: Hettange, S. 330, Taf. 25, Fig. 5.

Hinsichtlich des Umrisses, der Dimensionen und des allgemeinen Aussehens ist die Schale mit der von *Placunopsis alpina* fast identisch. Der Unterschied beruht auf den starken und breiten Falten, welche (im ganzen etwa 7) in der Mitte der Schale knieförmig gebogen sind und unabhängig von den konzentrischen Anwachsstreifen verlaufen. Außer diesen Knietafeln und Anwachsstreifen sind radiale, feine, unter der Lupe sichtbare Streifen bemerkbar, welche die Schalenoberfläche bedecken. Da der Erhaltungszustand nicht günstig ist und außerdem die Kniefalten mit dem Knie gegen den Unter- rand (Goniomyenartig), also in einer der von Terquem angegebenen entgegengesetzten Richtung gewendet sind, kann die Bestimmung nur annähernd durchgeführt werden.

Terquem beschreibt *Anomia pellucida* aus den unterliasischen (rhätischen?) Sandsteinen von Hettange. In der Tatra habe ich das bis jetzt einzige Stück in den blauen Kalken des Mały Kopieniec gefunden.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

*Placunopsis* sp.

Der Umriss ist vollkommen kreisförmig, der Durchmesser beträgt 26 mm. Die sehr geringe Schalenwölbung erreicht ihr Maximum in ca.  $\frac{1}{3}$  Schalenlänge, von dem sehr wenig herausragenden, runden, kleinen Wirbel an gemessen. Die Oberfläche ist von unzähligen, feinen, aber deutlichen, konzentrischen Anwachsstreifen und

noch feineren, radialen Streifen durchzogen. Der Außenrand wird bis zu einer gewissen Höhe von zahlreichen, ziemlich breiten, bis 5 mm hohen, dann in der flachen Schale verschwindenden Falten wellenartig verbogen, was uns an das Aussehen des Schalenrandes der unterliasischen *Ostrea arietis* Qu. erinnert. Dieser letzte Umstand, sowie der genau kreisförmige Umriß und die große Flachheit der Schale bilden den Unterschied gegenüber *Placunopsis alpina* Winkl.

Das einzige, bis jetzt gefundene Stück stammt aus den blauen Kalken des Mały Kopieniec-Profiles.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

#### Fam. Ostreidae Lam.

#### *Ostrea (Alectryonia) Haidingeriana* Emm.

(Taf. 9, Fig. 4 a, b).

1853. *Ostrea Haidingeriana* Hauer: Gliederung der Trias, S. 739.  
 1860—61. *Ostrea ascendens* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 85. Taf. 16, Fig. 8.  
 1860—61. *Ostrea conica* Stoppani: ebenda, S. 85, Taf. 16, Fig. 9—10.  
 1860—61. *Ostrea costulata* Roem. Stoppani: ebenda, S. 84, Taf. 16, Fig. 6.  
 1864. *O. Haidingeriana* Dittmar: Contortazone, S. 154 (cum synonymis).  
 1864. *O. Haidingeriana* Martin: Côte-d'Or, S. 154.  
 1865. *O. Haidingeriana* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias, S. 79.  
 ? 1865. *O. Marcignyana* Renevier: ebenda, S. 79.  
 1865. *O. Haidingeriana* Martin: Etage Rhaetien, S. 248.  
 1869. *O. Haidingeriana* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 83, Taf. I, Fig. 22.  
 1909. *Alectryonia cf. Haidingeriana* Healey: Napeng beds, S. 37, Taf. V, Fig. 17—19.

Diese Auster ist eine ungemein vielgestaltige Form, die unter verschiedenen Namen beschrieben wurde. Ihr charakteristisches Kennzeichen bilden die sehr kräftigen, dicken, scharf herausragenden Rippen von abgerundetem Querschnitte, welche in gleicher Ausbildung die linke wie die rechte Schale bedecken. Sie verlaufen radial, ohne kleine Windungen zu machen, verzweigen sich oft, manchmal sogar zweimal (das erste Mal ungefähr in der Mitte der Schalenlänge, das zweite Mal dicht neben dem Rande). Alle Rippen machen ferner mit der Schale die gewöhnlich vorkommende, fast halbmondartige Krümmung mit und sind mehr breit als

hoch<sup>1)</sup>, wobei die Zwischenräume wieder breiter als die Rippen sind. Der Umriß der meisten Stücke ist länglich, mit schief abgerundeter Basis, — breite Formen kommen selten vor und sind meist durch Zerdrückung entstanden. Die Dicke der Schale ist verhältnismäßig gering, nur selten kann man die austernartige Zusammensetzung des Schalenmaterials aus mehreren Schichten wahrnehmen; in diesen Fällen entwickeln sich hie und da grobe, dornenartige Vorsprünge an den Rippen. Beide Schalen sind gleichmäßig entwickelt; der Unterschied zwischen ihnen besteht nur in der etwas flacheren Entwicklung der Unterschale (vgl. die Abbildungen der beiden Schalen). Sonst sind die Rippen auf beiden Schalen gleich ausgebildet, wobei sie sich an den Schalenrändern in einer Zickzacklinie begegnen (die Zwischenräume einer Schale gehen in die Rippen der anderen hinein). Es sind das Merkmale einer echten *Alectryonia*.

Die von Dittmar (a. a. O.) durchgeführte Revision der Stoppani'schen, an *Ostrea Haidingeriana* erinnernden Austern scheint mir sehr berechtigt zu sein. Diese von Stoppani beschriebenen und abgebildeten verschiedenen Arten unterscheiden sich so wenig voneinander<sup>2)</sup>, daß nichts wahrscheinlicher ist, als ihre Zugehörigkeit zu einer und derselben Formengruppe der *Ostrea Haidingeriana* (z. B. *Ostrea nodosa* Taf. 37, Fig. 11, 12 kann als typische *Haidingeriana* gelten<sup>3)</sup>). Der Formenkreis der „*Haidingeriana*“ ist, wie fast alle Austern, zu variabel, als daß man in ihrem Bereiche präzise Arten und Varietäten aufstellen könnte. Aus diesem Grunde scheint mir auch die von Renevier (a. a. O., S. 80) verteidigte Zweiteilung dieser Form in *Ostrea Haidingeriana* Emmr. und *Ostrea Marcignyana* Mart. (= *Ostrea nodosa* Stopp.) nicht berechtigt<sup>4)</sup>.

Diese Auster ist eine der zahlreichsten Muscheln meiner Samm-

<sup>1)</sup> Vgl. die Charakteristik dieser Art bei Emmrich: Geognost. Beob. aus d. bayerischen Alpen, 1853, S. 377.

<sup>2)</sup> Martin hebt schon 1863 (De la zone à *Avicula contorta*, S. 34) die Ähnlichkeit dieser Typen Stoppani's hervor.

<sup>3)</sup> Stoppani (a. a. O.), welcher die große Ähnlichkeit verschiedener triadischer und jurassischer Ostreen (*Ostrea nodosa-Haidingeriana-Marshi*) richtig hervorhebt, hat schon die Identität seiner „*nodosa*“ mit *Haidingeriana* bemerkt; dasselbe betrifft aber höchstwahrscheinlich seine „*conica*“ und „*costulata*“, die sich durch nichts unterscheiden.

<sup>4)</sup> Mit Recht bemerkt Dittmar (a. a. O.), daß die Martin'schen Abbildungen der *Ostrea Marcignyana* als Typen der echten „*Haidingeriana*“ gelten können.

lung. Sie kommt in unzähligen Massen in den dunkelblauen Kal-  
ken des nördlichen Tatrarandes vor, wobei sie fast immer gesellig,  
große Lumachellen-Austernbänke bildend, auftritt. In Hybbe ist sie  
etwas seltener, doch erscheint sie hier in Form von besonders schö-  
nen, schwarzen, glänzenden, breitgerippten und großen Schalen (ein  
solches beiderklappiges Exemplar habe ich in Taf. 9, Fig. 4 a, b  
abgebildet). Sehr oft kommt sie, besonders in der Nordtatra, in Ge-  
sellschaft von *Dimyopsis intusstriata* vor.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska, Mały Kopieniec, Kuźnice,  
Mała Świnica, Dolina Lejowa, Hybbe. — Phys. Kom.; Simk.; m. S.

#### *Ostrea Kössenensis* Winkl.

1864. *Ostrea Kössenensis* Dittmar: Contortazone, S. 155 (cum synonymis).

1909. *O. Kössenensis* Schmidt: Exotische Klippen, S. 203.

Die ziemlich schlecht erhaltenen, dünnen, kreisrunden Schalen  
stimmen sehr gut mit der Beschreibung G ü m b e l's<sup>1)</sup> und mit den  
alpinen Exemplaren dieser Art aus dem Schobergraben bei Adneth  
(Sammlung der Geolog. Reichsanstalt) überein. Die zarten, radialen  
Streifen sind fast unsichtbar und tauchen nur hie und da am Rande  
der Schale auf. Dagegen sind die konzentrischen Falten kräftig ent-  
wickelt und vergrößern noch die zahlreichen, austernartigen Un-  
ebenheiten der Schale. Zwischen diese Falten schieben sich noch  
viele Anwachsstreifen hinein. Die Dimensionen sind verhältnismäßig  
klein; die größte Schale hat einen Durchmesser von 34 mm.

Die Art *Ostrea Kössenensis* wurde von Winkler<sup>2)</sup> aufgestellt,  
welcher sich bei ihrer Charakteristik beschränkt, bloß auf ihre  
Ähnlichkeit mit *Ostrea explanata* Gold. hinzuweisen. Auf Grund  
der Beschreibung G ü m b e l's und des Vergleiches der Originale  
hat Dittmar (a. a. O.) die G ü m b e l'sche *Ostrea rhaetica* und  
*O. rhaetica* var. *incrassata* mit *O. Kössenensis* Winkl. identifiziert.  
Da weder Winkler noch G ü m b e l ihre Stücke abgebildet haben,  
wird es sich empfehlen, trotzdem eine genauere Beschreibung fehlt,  
Winkler's Namen beizubehalten. Als die einzige Abbildung existiert  
das Bild der *Ostrea* sp. Stoppani's<sup>3)</sup>, welche mit unserer Art

<sup>1)</sup> Obere Abteilung des Keupers, 1861, S. 48.

<sup>2)</sup> *Avicula contorta*, 1859, S. 4.

<sup>3)</sup> Paläontologie lombarde. III, 1861, S. 86.

identisch ist. Martin<sup>1)</sup> identifiziert *Ostrea Kössenensis* mit *Ostrea anomala* Terq. Dieser Vorgang scheint mir aber nicht berechtigt zu sein, da *Ostrea Kössenensis* sich sowohl durch kleine Dimensionen wie runden Umriß und starke und dichte Runzelung und Streifung der Schale von der schief-ovalen und mehr oder weniger glatten *O. anomala* gut unterscheidet.

Die nicht zahlreichen Stücke wurden in den Kalken der Nordseite gefunden.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica. — Phys. Kom.; m. S.

### *Ostrea gracilis* Winkl.

1589. *Ostrea gracilis* Winkler: *Avicula contorta*, S. 6, Taf. I, Fig. 3.

1862. *O. inflexostriata* Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 48.

1864. *O. inflexostriata* Dittmar: *Contortazone*, S. 155.

? 1869. *Plicatula? Beryx* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 82, Taf. IV, Fig. 20.

Die kleinen, rundlichen, aufgeblähten Schalen mit groben und knieförmig gebogenen Radialfalten [zu denen schwache konzentrische Streifen (Anwachslamellen) quer verlaufen], sind auf Kalkstücken angewachsen und stimmen gut mit der Abbildung und Beschreibung Winkler's und insbesondere Gümbel's (welcher die Grobheit der Falten betont) überein. Die Dimensionen sind immer klein, sie schwanken zwischen 6 und 13 mm.

*Ostrea inflexostriata* Gümbel's ist mit *O. gracilis* identisch<sup>2)</sup>; ich benenne aber meine Stücke mit dem Winkler'schen Namen, dem entschieden die Priorität gebührt. Ob die von Ooster als *Plicatula? Beryx* beschriebene und abgebildete und mit *O. gracilis* identifizierte Art hierher gehört, läßt sich wegen der ungenauen Beschreibung und der schlechten Abbildung, welche Ooster gibt, nicht entscheiden.

Mehrere Stücke, die ich von dieser Art besitze, stammen aus den Kalken vom Mały Kopieniec und der Mała Świnica, ein Stück habe ich in den schwarzen Schiefeln des zweitgenannten Profiles gesammelt.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica. — Phys. Kom.; m. S.

<sup>1)</sup> Étage Rhaetien, 1865, S. 248.

<sup>2)</sup> Vgl. Dittmar: a. a. O.

*Ostrea anomala* Terq.

1865. *Ostrea anomala* Martin: Étage Rhaetien, S. 248.

1909. *O. anomala* Trauth: Grestener Schichten, S. 95 (cum synonymis).

Die Schale ist unten abgerundet, läuft in der Wirbelgegend spitz zu und ist schwach gewölbt (öfters kommen ganz flache Formen vor). Die einzigen Unebenheiten an der Oberfläche werden durch die breiten, konzentrischen Anwachsstreifen hervorgerufen, sonst ist die Schale ganz glatt. Der Umriß ist recht variierend, immer aber schief-oval, *Lima*-artig, was diese Art gut von *Ostrea Kössenensis* unterscheidet. Die Dimensionen sind verhältnismäßig groß. Exemplare von 6--8 cm Länge und 5--7 cm Breite dürfen als normal betrachtet werden.

Diese Art wurde bis jetzt aus dem Unterlias beschrieben. Meine Exemplare, welche auch mit Stücken der *Ostrea anomala* aus den alpinen Grestener Schichten (Sammlung des k. k. Hofmuseums in Wien) sehr gut übereinstimmen, wären als der erste Fund dieser Auster im Rhät zu betrachten. Ein ziemlich gewölbtcs Stück stammt aus den dunkelblauen Kalken der Nordseite, mehrere flache, gut erhaltene Exemplare finden sich in Hybbe vor.

Vorkommen: Jar pod Suchym Wierchem (Dol. Strążyska); Hybbe. — Simk.; m. S.

*Ostrea* sp.

1861. *Ostrea* sp. Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 211, Taf. 34, Fig. 15.

Eine vollkommen ausgewitterte, weiße Schale von lang-ovalem Umriß, mit leicht gedrehter Längsachse, gut ausgeprägten konzentrischen Anwachsstreifen stimmt gut mit der Stoppani'schen *Ostrea* sp. überein.

Dimensionen: Länge: 15, Breite 11 mm.

Diese indifferente Form ist von Favre in den Savoyer Alpen gesammelt worden, in der Tatra fand ich sie in den Kalken der Mała Świnica.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

## Fam. Mytilidae Lam.

*Modiola minuta* Goldf.

1862. *Mytilus minutus* Schloenbach: Niveau-Bestimmung, S. 160.  
 1863. *Myt. minutus* Martin: Paléontologie stratigr. de Côte-d'Or, S. 60.  
 1864. *M. minutus* Dittmar: Contortazone, S. 167 (cum synonymis).  
 1865. *M. minutus* Martin: Étage Rhaetien, S. 239.  
 1865. *M. minutus* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias, S. 66.  
 1868. *Modiola minuta* Pflücker: Göttingen, S. 411.  
 ? 1868. *Modiola minima* Pflücker: ebenda, S. 412, Taf. VII, Fig. 4.  
 1869. *Mytilus minutus* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 73, Taf. II, Fig. 31.  
 1878. *Modiola minuta* Lepsius: Westliches Südtirol, S. 363, Taf. V, Fig. 7.  
 1878. *Mytilus minutus* Lundgren: Faunan i stenkolssförande formation, S. 44, Taf. 9, 10.  
 1903. *Myt. minutus* v. Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 8.

Die symmetrischen Schalen sind stark in die Länge ausgezogen, an den Kanten abgerundet und besitzen einen schwach vortretenden Wulst in der Mitte, welcher in der Stirngegend breit anfängt und gegen den Wirbel zu schmaler verläuft. Von dem Wirbel geht bei ausgewachsenen Exemplaren ein runder Flügel aus, der der Schale ein Aussehen verleiht, welches für die Zugehörigkeit dieser Muschel zu der *Modiola*-Gattung (nicht zu *Mytilus*) spricht. Die ganz spitz zulaufenden, schmalen, *Mytilus*-artigen Exemplare finden sich nur als kleine Jugendformen in meiner Sammlung. Die Dimensionen sind klein, die Länge übertrifft bei meinen Stücken nicht 20 mm. Sonst stimmt alles, trotz der nicht unerheblichen Variation (in der Art der Schalendrehung, der Aufblähung u. s. w.), genau mit den zahlreichen Beschreibungen und Abbildungen dieser weit bekannten Art überein. Auf der Nordseite der Tatra ist *Modiola minuta* eine ziemlich seltene Erscheinung sowohl in den blauen Kalken wie in den schwarzen Schiefen. In Hybba scheint sie überhaupt nicht vorzukommen, und was Stache<sup>1)</sup> von Hybba als *Modiola minuta* bezeichnet, sind nur schlankere Stücke der nächstfolgenden, in Hybba sehr zahlreich vorkommenden Art.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska; Mały Kopieniec; Mała Świnnica. — Phys. Kom.; m. S.

<sup>1)</sup> Kössener Schichten der Hohen Tatra, 1868, S. 100.

*Modiola Hybbensis* nov. spec.

(Taf. 9, Fig. 5 a, b, c, d).

Der Umriß ist länglich-oval, aber viel breiter und plumper als bei der letztbeschriebenen Art. Die Schalenachse ist ziemlich stark gekrümmt, was in dem gedrehten Aussehen des Gehäuses zum Ausdruck kommt; die Schale ist auf der Innenseite leicht konkav, auf der Außenseite stark konvex, in der Form eines weit ausschweifenden Ovals ausgebildet (vgl. Taf. 9, Fig. 5 b). Ungefähr in der Hälfte der Schalenlänge ist dieses Oval geknickt, und hier ist das Gehäuse am breitesten. Die Mitte der beiden Schalen ist von einem scharf hervorspringenden Wulst diagonal durchzogen, welcher an dem Stirnrande breit und verschwommen erscheint, gegen den Wirbel zu aber immer schmaler und schärfer ausgebildet ist. Der Wulst macht gewöhnlich die energische Krümmung der ganzen Schale mit und reicht bis in den Wirbel hinein, wobei ein typisch *Modiola*-artiger, breiter, schön abgerundeter Flügel erscheint (vgl. Taf. 9, Fig. 5 c). Dieser Flügel ist oft so stark entwickelt, daß breit-abgerundete, fast gänzlich ovale Stücke entstehen, bei welchen der vor dem Wulste liegende Teil eine dem rückwärtigen Teil fast gleiche Fläche einnimmt.

Innerhalb des oben angegebenen Rahmens kann man in dem reichen und schönen Material sehr starke Variierung beobachten. Recht veränderlich ist die Breite der Schale (man sieht zahlreiche Übergänge von langgestreckten, der *Mod. minuta* ähnlichen, bis sehr breiten Formen), die Aufblähung (ziemlich flache bis stark bombierte Stücke, deren Dicke fast der Breite gleicht), die Krümmung (beim Vorrande fast gerade bis sehr stark gedrehte, fast dreieckige Formen), die Beschaffenheit des Wulstes (ein breiter und verschwommener bis leistenförmig hervortretender Wulst) und endlich die Dimensionen. Auch die Schalenbeschaffenheit weist ziemlich starke Verschiedenheit auf, da man ganz glatte bis stark gestreifte Formen beobachten kann (es steht dieser Umstand natürlicherweise mit dem Erhaltungszustande im Zusammenhang). Als typisch kann man eine Schale betrachten, welche mit unzähligen konzentrischen, dem Schalenrande mehr oder weniger parallel verlaufenden, sehr schmalen, aber scharfen Streifen bedeckt ist und bei vielen Exemplaren 10 bis 20 besonders starke, unregelmäßig verteilte Primärstreifen aufweist, die in Gruppen geteilt sind, so daß die Schale

stufenförmig abgesetzt erscheint. Wo die äußere Schale erhalten bleibt, bemerkt man keine andere Skulptur, und in manchen Fällen findet man auch auf den Steinkernen keine andere. Normal bekommt man aber auf den Steinkernen eine andere, sehr charakteristische Skulptur zu sehen. Es sind das radiale, leicht rippenartig hervorragende Streifen <sup>1)</sup>, welche von dem mittleren Wulste nach allen Richtungen hinabziehen und — weiß von Farbe — den dunklen Steinkern netzartig überziehen (wie in der Abbildung Taf. 9, Fig. 5 a). Solche Exemplare sehen recht absonderlich aus, und Stache wurde durch ihren Fund in Hybbe <sup>2)</sup> zur Aufstellung von zwei neuen *Mytilus*-Arten verleitet (ein radial gestreiftes Stück aus Hybbe liegt in der Geolog. Reichsanstalt von Stache als *Mytilus nov. spec.* bestimmt). Daß aber alle radial wie konzentrisch gestreiften Stücke einer und derselben Art angehören, beweist am besten der Umstand, daß man auf einem und demselben Stück dort, wo die Schale erhalten ist, keine Radialstreifen, wo aber die Schale abgebrochen erscheint, mehrere solche bemerkt. Dieser Umstand sowie die Konvexität der Radialstreifen beweisen, daß die Streifen ihre Entstehung entsprechenden, die Innenfläche der Schale bedeckenden Vertiefungen (Rillen) verdanken.

Dimensionen:	I	II	III
Länge:	24	28	30
Breite:	12	17	15
Dicke beider Klappen:	10	17	18 mm.

*Modiola Hybbensis* ist mit einigen schon bekannten rhätischen *Modiola*- („*Mytilus*“-) Arten verwandt. Insbesondere ist es *Mytilus ervensis* Stopp <sup>3)</sup>, dessen Form recht ähnlich erscheint. Auch *Mytilus Escheri* Gümbel <sup>4)</sup>, welchen Dittmar <sup>5)</sup> mit *Myt. ervensis* Stopp. identifiziert, scheint verwandt zu sein. Wenn wir jedoch als den

<sup>1)</sup> Pflücker (Göttingen, 1868, S. 412) beschreibt bei seiner *Modiola minima* Sow. eine ähnliche Erscheinung.

<sup>2)</sup> Vgl. Kössener Schichten der Hohen Tatra, 1868, S. 100.

<sup>3)</sup> Vgl. Stoppani: Paléontologie lombarde. III, 1861, wo diese Form als *Mytilus glabratus* Dkr. (S. 134, Taf. 30, Fig. 32—33) und *Myt. rugosus* Roem. (S. 65, Taf. 10, Fig. 6—7) beschrieben wurde. Die Identität dieser Formen hat Dittmar (Contortazone, 1864, S. 168) nachgewiesen.

<sup>4)</sup> Obere Abteilung des Keupers, 1861, S. 52.

<sup>5)</sup> Ebda.

Typus des *Mytilus ervensis*<sup>1)</sup> das bei Stoppani Taf. 30, Fig. 32—33 abgebildete Exemplar seines *Mytilus „glabratus“* auffassen (da diese Figur, wie Dittmar bemerkt, am besten stimmt) und andererseits das Vergleichsmaterial von *Myt. ervensis* aus der Geolog. Reichsanstalt untersuchen, so finden wir den Unterschied zwischen *Modiola Hybbensis* und *ervensis* hauptsächlich darin, daß bei der ersteren die Schalendrehung stärker ist und der kielartige Wulst diagonal verläuft, während bei der letzteren Art die Schale sehr leicht oder überhaupt nicht gedreht ist und der Wulst gerade von dem Unterande gegen den Wirbel zu verläuft und nicht gekrümmt ist. Ob die netzartige Radialstreifung der Steinkerne bei *Mod. Hybbensis* einen weiteren Unterschied bildet, läßt sich mangels entsprechender Beschreibung bei Stoppani nicht beurteilen.

*Modiola Hybbensis* kommt nur in den schwarzen Kalken von Hybbe in unzähligen, ausgezeichnet erhaltenen, oft zweiklappigen Exemplaren vor. Sie ist hier eine sehr charakteristische Erscheinung und spielt für die Kössener Fazies in Hybbe eine ähnliche Rolle wie *Modiola minuta* an manchen Fundstätten für die schwäbische Fazies.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

#### *Modiola Schafhäutli* Stur.

1853. *Modiola Schafhäutli* Hauer: Gliederung der Trias, S. 737.

1864. *Mod. Schafhäutli* Dittmar: Contortazone, S. 169 (cum synonymis).

1864. *Mod. strigillata* Dittmar: ebenda, S. 169, Taf. 3, Fig. 1.

1887. *Modiolaria Schafhäutli* De Stefani: Apuanische Alpen, S. 100.

Der Umriss ist sehr in die Länge gezogen und vorne wie rückwärts schön abgerundet. Von dem oberen Teile des runden Wirbels zieht diagonal durch die Schale gegen den hinteren Unterrand zu eine sehr starke, bei dem Wirbel scharfe, weiter unter sich langsam verflachende, vorspringende Leiste (Buckel), welche die Valve in zwei Teile zerlegt: den oberen, gegen den Hinterrand flach, bei dem Wirbel spitzig auslaufenden Teil und den unteren, welcher bei dem Wirbel eine bucklige, gewölbte Abrundung des Vorder-

<sup>1)</sup> Ob diese Art wirklich ein *Mytilus* oder eher eine *Modiola* ist, läßt sich schwerlich feststellen. Die Abbildungen Stoppani's weisen auf die Zugehörigkeit zu *Modiola*, während das Material in der Geolog. Reichsanstalt eher der *Mytilus*-Gattung einzureihen wäre.

randes bewirkt. Die so auffallende Skulptur wird von Streifen gebildet, die quer zu der Schale von dem Vorderrande zum Hinterrande verlaufen. Diese Streifen beginnen am Unterrande, wo sie von den konzentrischen Anwachsstreifen etwas geschwächt erscheinen, gewinnen dann gegen den mittleren Teil der Schale zu an Stärke und schwingen sich an einer Linie — welche zu dem Buckel ziemlich parallel verläuft — in einen ziemlich scharfen Sattel auf, dessen Spitze sich gegen den Wirbel wendet. Die Sättel sind ziemlich unregelmäßig entwickelt: einmal sind sie gleichschenkelig, ein andermal schief gedreht, es kommt sogar vor, daß die Sattellinie selbst in zerrissene Abschnitte zerfällt, und dann entsteht eine sehr komplizierte, ungleichmäßige Zeichnung. In der Wirbelgegend werden die Sättel schwächer, bis bei dem Wirbel selbst die Streifen nur sehr leicht geknickt verlaufen. An dem diagonalen Buckel unterliegt der weitere Verlauf der Streifen keiner Änderung, nur werden die Streifen schwächer und bedecken in feinerer Ausbildung den vorderen Teil der Schale, schief in der Richtung des Wirbels verlaufend. Auf der Abrundung unter dem Wirbel werden die Streifen sehr schwach und verschwinden manchmal gänzlich. Dieses ganze eigentümliche Streifenetz wird von den konzentrischen Anwachsstreifen verquert, welche parallel zu den Rändern der Schale verlaufen und in gleich starker, ziemlich scharfer Entwicklung die ganze Muschelfläche bedecken. Die beiden symmetrischen Schalen sind miteinander an den Rändern durch eine stark vorspringende Leiste verbunden, welche dem Querschnitte eine charakteristische Form verleiht. Die Dimensionen variieren recht stark; als eine Normalform kann das Stück I gelten, Stück II ist ein wahres Riesensexemplar (Bruchstücke von noch größeren Schalen sind in der Sammlung des H. J. Simkovics vorhanden).

Dimensionen:	I	II
Länge:	95	160
Breite:	22	31
Dicke einer Schale:	5	14 mm.

Was die Synonymik anbelangt, so scheint mir die von Dittmar in Vorschlag gebrachte Bezeichnung *Modiola strigillata* nicht einmal als Varietät der *Modiola Schafhäutli* stichhältig. Das abgebildete Exemplar der *Mod. strigillata* ist höchstwahrscheinlich nur ein zufällig in dieser Form erhaltenes Exemplar der *Mod. Schafhäutli*;

ich besitze in meiner Sammlung Formen, welche ganz dieser Zeichnung entsprechen und von der zahlreiche Übergänge zu der echten *Modiola Schafhäutli* führen.

Die tatrischen Exemplare dieser aus den bayerischen und lombardischen Alpen bekannten Form treten in Hybbe auf, wo sie eine häufige und charakteristische Erscheinung bilden. Es kommen unter ihnen oft sehr schöne Stücke vor.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

#### *Mytilus sp.*

Die Gattung *Mytilus* ist unter den Hybbeer Versteinerungen nur durch eine einzige, große und breite Schale vertreten. Der Wirbel läuft spitz zu und besitzt vorne keinen, für die Modiolen so charakteristischen Vorderflügel. Der Vorderrand ist gerade, der Hinterrand läuft weit bogenförmig aus, der Unterrand ist schief abgerundet. Die Skulptur der Schale besteht aus unzähligen, stark ausgeprägten, konzentrischen Anwachslamellen und feinen, aber scharf eingeschnittenen, zahlreichen radialen Streifen, welche sowohl auf der teilweise erhaltenen Schale selbst wie auf dem Steinkerne sichtbar sind. Diese radiale Skulptur verleiht der Muschel ein sehr charakteristisches Aussehen und macht es recht wahrscheinlich, daß wir eine neue Art vor uns haben. Da ich aber nur über ein einziges unvollständiges Exemplar verfüge, bezeichne ich das Stück vorläufig als *Mytilus sp.*

Die Dimensionen sind: Länge: 50, Breite: 24 mm.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

#### Fam. Nuculidae Gray.

#### *Leda sp.*

Einige Steinkerne aus den Hybbeer Kalken und den schwarzen Schiefnern des Mały Kopieniec besitzen bei subtriangulärem Umriss die charakteristische geschweifte Verlängerung des hinteren Teiles der Schale, welche ihre Einreihung in die Gattung *Leda* erforderlich macht.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Hybbe. — Phys. Kom.; m. S.

## Fam. Arcidae Lam.

*Parallelodon Hettangiensis* Terq. sp.

1855. *Cucullea Hettangiensis* Terquem: Hettange, S. 308, Taf. 21, Fig. 3.  
 1861. *Arca rhaetica* Gümbel: Obere Abteilung des Keupers, S. 52.  
 1864. *Arca rhaetica* Dittmar: Contortazone, S. 170.  
 1876. *Macrodon hettangiensis* Tate-Blake: Yorkshire Lias, S. 379.  
 1903. *Parallelodon (Nemodon) Hettangiense* Cossmann: Infralias de la Vendée, II, S. 517, Taf. 17, Fig. 11—12.  
 ? 1909. ? *Parallelodon Hettangiensis* Trauth: Grestener Schichten, S. 100.

Zu den ausführlichen Beschreibungen Terquem's und besonders Cossmann's habe ich bezüglich des hierher gehörenden, reichen Materials nichts Wesentliches hinzuzufügen. Meine Stücke sind meistens ziemlich groß und gewöhnlich als Steinkerne erhalten, es fehlt aber auch nicht an gut erhaltenen Schalenexemplaren, welche die feine, dichte radiale Bestreifung in ausgezeichneter Beschaffenheit aufweisen. In der Art der Aufwölbung, der Wirbelbeschaffenheit, der Größenverhältnisse u. s. w. kommen natürlich zahlreiche Variationen vor. Als normal darf das Stück von der Größe II gelten (es entspricht das dem Stücke Terquem's), das größte Exemplar ist III; es fehlt aber auch nicht an kleineren Individuen (I), welche mit der Abbildung bei Cossmann übereinstimmen.

Dimensionen:	I	II	III
Höhe:	9	16	21
Breite:	18	33	47 mm.

In das Synonymenverzeichnis dieser Art habe ich *Arca rhaetica* Gümb. aufgenommen, da ihre Beschreibung sowie das alpine Vergleichsmaterial (Geologische Reichsanstalt) auf völlige Identität hinweisen. Nahe verwandt ist *Arca pumila* Dittmar<sup>1)</sup>, welche sich nur durch die Beschaffenheit des hinteren Flügels unterscheidet.

*Parallelodon Hettangiensis* war bis jetzt nur aus dem Unterlias bekannt, wenn wir aber seine Identität mit *Arca rhaetica* berücksichtigen, so ist diese Art auch im Rhät, besonders in der Kössener Fazies der Alpen, ein typisches Fossil. In der Tatra tritt diese Muschel in der Kössener Fazies von Hybbe als eine ziemlich häufige und charakteristische Versteinerung auf.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.; m. S.

<sup>1)</sup> Contortazone, 1864, S. 170, Taf. 3, Fig. 3.

*Arca* (? *Parallelodon*) cf. *bavarica* Winkl.

1861. *Arca bavarica* Winkler: Oberkeuper, S. 475, Taf. VII, Fig. 2.

1864. *A. bavarica* Dittmar: Contortazone, S. 169.

? 1869. *A. bavarica*? Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 72, Taf. II, Fig. 15.

Hierher stelle ich zahlreiche Schalenfragmente und einige vollständige Steinkerne. Von dem stark vortretenden, stumpfen, nach innen eingebogenen Wirbel ausgehend, läßt sich eine Dreiteilung der Schale wahrnehmen. Den ersten, hinteren, ziemlich steil nach dem Schloßrande abfallenden Teil begrenzt ein gerader, deutlicher, langer Rücken, welcher von dem Wirbel gegen den hinteren Unterrand hinzieht. Der mittlere Teil wird von dem genannten Rücken und einer ihm vorne entsprechenden, aber viel schwächeren Erhöhung begrenzt. Dieser Teil besitzt in der Mitte die charakteristische, seichte Depression, welche sich gegen den Unterrand zu verbreitert. Bei vollständigen Exemplaren ist der mittlere Teil mit einer Reihe zarter Radialstreifen bedeckt, welche in der Nähe des Unterrandes von stärkeren konzentrischen Anwachsstreifen verquert werden; die beiden äußeren Teile, besonders aber der hintere, flügelartige Fortsatz haben eine viel stärker ausgeprägte und gröbere, ziegeldachartige Skulptur und fallen schief gegen unten ab, so daß der Schloßrand nicht gerade verläuft, sondern geknickt erscheint. Alle Steinkerne tragen deutliche Eindrücke der konzentrischen Anwachsstreifen; ein Schalenstück besitzt die typische Struktur des rückwärtigen Fortsatzes, andere wieder weisen die Abdrücke der vier dicken, rückwärtigen Rippen auf. Die Dimensionen (13 mm Länge und 8 mm Höhe) erinnern an das Winkler'sche Stück der *Arca bavarica* (10 mm Länge und 6 mm Höhe); auch alle anderen Merkmale scheinen auf die Zugehörigkeit dieser Form zu *Arca bavarica* hinzuweisen; wegen des unzulänglichen Erhaltungszustandes bezeichne ich sie als „*A. cf. bavarica*“.

Die von Winkler (a. a. O.) beschriebene Art *Arca bavarica* unterscheidet sich von der nächstverwandten *Arca Azzarolae* Stopp.<sup>1)</sup> durch eine feinere, nicht so ausgesprochen gitterartige Skulptur und kleinere Dimensionen, von der ebenfalls nahe stehenden *Arca pumila* Dittm.<sup>2)</sup> durch den Umriß und stärkere konzentrische Streifen, von *Paralle-*

<sup>1)</sup> Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 60, Taf. 7, Fig. 13—16.

<sup>2)</sup> Contortazone, 1864, S. 170, Taf. III, Fig. 3.

*lodon Hettangiensis* (= *Arca rhaetica*) durch die kürzere Gestalt, die Skulptur des Vorder- und Hinterflügels und durch deren schiefen Abfall von dem Wirbel. Es ist auch sehr wahrscheinlich, daß einige der von G ü m b e l<sup>1)</sup> beschriebenen *Arca*-Arten hierher gehören. Mangels genauer Beschreibungen und Abbildungen läßt sich dieser Punkt nicht entscheiden. Da das Schloß der „*Arca*“ *bavarica* bis jetzt nicht untersucht werden konnte, kann man auch nicht mit völliger Sicherheit behaupten, daß sie der Gattung *Parallelodon* angehört, doch ist die Zugehörigkeit wahrscheinlich.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Phys. Kom.

### Fam. Trigoniidae Lam.

#### *Myophoria inflata* Emm.

1859. *Myophoria inflata* Winkler: *Avicula contorta*, S. 16.  
 1861. *Myoph. postera* Moore: *Rhaetic beds and fossils*, S. 507, Taf. 16, Fig. 10 (non Fig. 8 u. 9).  
 1863. *Myoph. inflata* Martin: *Paléontologie de l'Infralias*, S. 56.  
 1864. *Myoph. inflata* Dittmar: *Contortazone*, S. 172 (cum synonymis).  
 1865. *Trigonia postera* Renevier: *Alpes Vaudoises. Infralias*, S. 62, Taf. I, Fig. 4.  
 1865. *Myoph. inflata* Martin: *Étage Rhaetien*, S. 234.  
 1868. *Trigonia postera* Pflücker: *Göttingen*, S. 413.  
 1869. *Myoph. postera* Ooster: *Rhät. Stufe von Thun*, S. 69, Taf. 4, Fig. 3.  
 1871. *Trig. postera* Brauns: *Der untere Jura*, S. 35 (cum synonymis).  
 1878. *Myoph. inflata* Lepsius: *Westliches Südtirol*, S. 363, Taf. V, Fig. 9.  
 1900. *Myoph. inflata* Benecke: *Myophoria inflata*, S. 218, Taf. 11, Fig. 1, 3.

Diese sehr charakteristische Art ist durch schöne Stücke vertreten, welche mit den ausführlichen Beschreibungen Winkler's, Stoppani's<sup>2)</sup> und Benecke's übereinstimmen. Ich muß nur im Gegensatz zu Benecke hervorheben, daß die von diesem Autor (a. a. O., S. 220) in Zweifel gezogene, von Winkler<sup>3)</sup> und Renevier beschriebene Spaltung der Rippen auf der Schale in Wirklichkeit besteht und an einem meiner Exemplare ausgezeichnet zu sehen ist, wo sie dicht beim äußeren Schalenrande beginnt. Es entsteht hier ein der Renevier'schen Abbildung (Fig. 4 b) ähnl-

<sup>1)</sup> Obere Abteilung des Keupers, 1861, S. 52.

<sup>2)</sup> *Paléontologie lombarde*. III, 1861, S. 58, Taf. VII, Fig. 4—5.

<sup>3)</sup> *Oberkeuper*, 1861, S. 476, Taf. 7, Fig. 7.

ches Bild, bei welchem die Rippen zu 2 oder 3 aus Knoten hervorgehen, die beim Schalenrande unregelmäßig verstreut sind. Diese Zweispaltung findet man durchaus nicht bei allen Rippen und sie hört gegen den Wirbel zu gänzlich auf. Die weitere Zweiteilung, die am Rande der flach eingesenkten, parallel zu der Arealante verlaufenden Furche stattfindet, ist auch eine unregelmäßige Erscheinung. Erst auf der großen, dreieckigen Area tritt eine ganze Reihe von feinen, leicht gewundenen, regelmäßig verteilten Streifen auf, welche dicht aneinander gepreßt sind. Die Area erhebt sich bei dem Schloßrande noch einmal zu einer Kante, hinter welcher sich noch ein schmales Feld bis zu dem Schloßrande hin zieht. Es sind also drei Kanten und drei Felder in der Arealgegend vorhanden, von denen das mittlere (die eigentliche Area) das größte ist. Dieses Bild deckt sich vollkommen mit der Beschreibung und Abbildung Renevier's, wie der Abbildung bei Ooster.

Die meisten Exemplare dieser Art kommen am Mały Kopieniec in den blauen Kalken und den tonigen Schiefeln vor; als ziemlich selten tritt sie in den schwarzen Schiefeln der Mała Świnica und in Hybbe auf.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska; Mały Kopieniec; Mała Świnica; Hybbe. — Phys. Kom.; Geolog. Reichsanst.; Simk.; m. S.

### *Myophoria liasica* Stopp.

1857. *Myophoria liasica* Stoppani: Studii geologici, S. 380.

1861. *Myoph. liasica* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 59, Taf. 7, Fig. 9, 10.

1864. *Myoph. liasica* Dittmar: Contortazone, S. 173.

1869. *Myoph. liasica* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 69, Taf. IV, Fig. 5.

Der Umriß der großen Steinkerne (mit hie und da erhaltenen oder abgedrückten Schalenresten) ist schief-oval. Der Vorder- und Unterrand erscheint von einer schönen ovalen Linie eingefast, der Hinterrand von einer etwas eckig ausgebauchten, die Area umlaufenden Linie begrenzt. Von dem spitzen Wirbel verläuft gegen unten und nach rückwärts zu eine ziemlich tiefe und breite Furche, welche von der Area durch eine grobe, vorspringende Kante getrennt ist. Die Area ist eingesenkt, sehr breit und groß. Die Muskeleindrücke sind im Steinkern stark eingepreßt. Auf den dicken Schalenresten kann man stellenweise die Skulptur beobachten, welche aus undeutlichen, zahlreichen, glatten, konzentrischen

Streifen besteht. Die von Dittmar beschriebenen Radialleisten sind nicht sichtbar. Die Wölbung ist stark und verleiht der Schale ein bombiertes Aussehen. Ein großer, zweiklappiger, stark asymmetrischer Steinkern aus Hybbe besitzt keine Muskeleindrücke<sup>1)</sup> und zeigt gut die glatten Anwachsringe am Unterrande. Die Dimensionen sind nicht allzu groß, ein normales Exemplar mißt:

Höhe:	23
Breite der Basis:	26
Wölbung einer Schale:	8 mm.

*Myophoria liasica*, welche aus dem Rhät der Lombardei, der bayerischen und der schweizer Alpen beschrieben wurde, kommt in den blauen Kalken des Nordrandes und in Hybbe ziemlich selten vor.

Vorkommen: Szeroka Jaworzyńska (Beler Kalkalpen); Mały Kopianiec; Hybbe. — Phys. Kom.; m. S.

*Myophoria liasica* Stopp. var. nov. *exaltata*.

Die meisten Stücke der *Myophoria liasica*, die man in Hybbe findet, weisen, bei großen Dimensionen, von der echten „*liasica*“ abweichende Proportionen auf. Es sind große, aufgeblähte und hochgewachsene Stücke, deren Höhe (Länge) die Breite manchmal bedeutend übertrifft, so daß sich hiedurch die für die eigentliche *liasica* charakteristische Ungleichseitigkeit der Schale verliert und in extremen Fällen fast ganz symmetrische, trianguläre Gestalten erscheinen. Diese Varietät, die ich „*exaltata*“ nenne, wird am besten durch die nachstehenden Größenangaben charakterisiert:

	I	II	III	IV
(Länge) Höhe:	59	55	42	37
Breite:	49	46	40	36
Dicke einer Schale:	14	15	12	12 mm.

(I und II sind wahre Riesenexemplare).

Vorkommen: Hybbe. — Geol. Reichs.; Simk.; m. S.

<sup>1)</sup> Schon Stoppani (a. a. O.) hebt hervor, daß die Steinkerne der ausgewachsenen Stücke glatt werden.

*Myophoria* cf. *Emmrichi* Winkl.

1864. *Myophoria Emmrichi* Dittmar: Contortazone, S. 172 (cum synonymis).  
 1865. *Myoph. Emmrichi* Martin: Étage Rhaetien, S. 235.  
 1869. *Myoph. Emmrichi* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 69, Taf. IV, Fig. 4.  
 1882. *Myoph. Emmrichi* De Stefani: Apuanische Alpen, S. 101.  
 1909. *Myoph. cf. Emmrichi* Healey: Napeng beds, S. 43, Taf. IX, Fig. 35, 36.

Zu dieser Art zähle ich einen trapezförmigen, vorne schön abgerundeten, vollkommenen Steinkern. Er unterscheidet sich von *Myophoria inflata* durch den Umriß (der vorne ganz oval ist), durch die Beschaffenheit der Arealkante (die nicht so stark entwickelt ist) und durch die leichte Radialstreifung des Arealfeldes (auf meinem Steinkerne sind Spuren dieser Streifung vorhanden). Weitere Unterschiede beruhen in der Schalenskulptur selbst, welche bei *Myoph. Emmrichi* viel zarter ist und keine Zweigabelung aufweist.

Die Selbständigkeit dieser unter verschiedenen Namen beschriebenen Art (vgl. Dittmar a. a. O.) gegenüber *Myoph. inflata* unterliegt keinem Zweifel mehr. Als Illustration mögen die Abbildungen bei Quenstedt: Jura, Taf. I, Fig. 3 (*Myoph. inflata*) und Fig. 4 (*Myophoria* sp. = *Emmrichi*) und die Abbildungen bei Moore: Rhaetic beds and fossils Taf. 16, Fig. 10 (*Myoph. inflata*) und Fig. 8—9 (*Myoph. Emmrichi*) dienen. Als Normaldimensionen der *Myoph. Emmrichi* können die meines Stückes gelten, und zwar:

Höhe:	18
Breite der Basis:	15
Dicke der beiden Schalen:	13 mm.

Diese Art wurde bis jetzt aus England und den Nord- und Südalpen beschrieben. In der Tatra findet sie sich vereinzelt in den stark tonigen, hellgrauen Kalken des Mały Kopieniec-Profiles.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Phys. Kom.

*Myophoria* aff. *Reziae* Stopp.

1861. *Myophoria Reziae* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 129, Taf. 30, Fig. 5.  
 1864. *Myoph. Reziae* Dittmar: Contortazone, S. 173.  
 1865. *Schizodus Reziae* Martin. Étage Rhaetien, S. 229.  
 1878. *Myoph. Reziae* Lepsius: Südliches Westtirol, S. 364.

Mehrere zweiklappige, glatte, komplette Steinkerne, welche alle Merkmale der Myophorien an sich tragen, unterscheiden sich von

allen anderen durch die sehr in die Länge gezogene Gestalt. Dieselbe Eigenschaft besitzt *Myophoria Reziae* Stopp. und ich zähle meine Form zu den nächsten Verwandten derselben. Der Unterschied zwischen dieser Art und meinen Stücken besteht in der Lage der Wirbel, welche bei meinen Exemplaren dem Vorderrande sehr nahe liegen (was eine starke Krümmung des ganzen Randverlaufes zur Folge hat) und in der Entwicklung der Begrenzungskante der Area (bei meinen Stücken ist sie stärker, wenn die Abbildung bei Stoppani genau der Wirklichkeit entspricht). Das Verhältnis der Länge zur Höhe entspricht im allgemeinen den von Lepsius (a. a. O.) für *Myoph. Reziae* angegebenen Zahlen (17 mm Höhe, 25 mm Breite), bei manchen Exemplaren überwiegt die Breite noch mehr (17 mm Höhe, 28 mm Breite).

Alle diese Stücke stammen aus der versteinungsreichen Schichte des Mały Kopieniec-Profiles.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

### *Myophoria* (?) *Stenonis* Stopp.

(Taf. 9, Fig. 6).

1861. *Myophoria Stenonis* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 129, Taf. 30, Fig. 6.  
 1864. *Schizodus Stenonis* Dittmar: Contortazone, S. 174.  
 1865. *Schizodus Stenonis* Martin: Étage Rhaetien, S. 229.  
 1882. *Meiocardia Stenonis* De Stefani: Apuanische Alpen, S. 101.

Die kleine, schwarze Schale hat einen schönen, Glanz. Der Umriß ist trapezoidal mit einem breit abgerundeten, wenig eingrollten Wirbel. Von dem Wirbel zieht gegen den Hinterrand zu eine sehr scharfe, schmale und stark vorspringende Kante, welche auf der Schalenseite von einer leichten, nur am Unterrande deutlich hervortretenden Furche (Depression) begleitet wird. Gegen die Schloßseite hin erstreckt sich von der Kante aus ein breites, an den Schloßrand mit einem eckigen Umriß anstoßendes Arealfeld. Die Skulptur besteht aus sehr feinen, aber scharf eingeschnittenen, meist sehr dicht und gleichmäßig, hie und da aber paarweise verteilten, oder gröber ausgebildeten, konzentrischen Streifen. Diese krümmen sich an der Arealkante leicht, gehen dann als noch feinere, linienartige Streifchen auf das Arealfeld über und ziehen hier regelmäßig gegen den Schloßrand. Alle diese Merkmale wie die ganze Schalen-

beschaffenheit stimmen ausgezeichnet mit der Beschreibung und Abbildung bei Stoppani überein. Abweichend ist nur die Größe, welche für diese minutiöse Art außergewöhnlich ist. Die besten Exemplare erreichen nämlich eine Höhe (Länge) von 5 mm und eine Breite von 6·5 mm, während die Stücke Stoppani's die Höhe von 2·5 und die Breite von 3 mm nicht überschreiten. Da aber die sonstigen Merkmale vollkommen stimmen und sich gemeinsam in einem Gesteinsstück mehrere auch kleinere Exemplare von derselben Beschaffenheit befinden (es bestätigt sich auch hier die von Stoppani und Dittmar hervorgehobene Geselligkeit dieser Art), betrachte ich auch meine größeren Stücke als zu *Myoph. Stenonis* gehörend, ohne eine neue Varietät aufzustellen.

Die Gattungszugehörigkeit dieser Art ist (analog zu den ähnlich auftretenden *Taeniodon* (?) *praecursor* und *Isocyprina* (?) *Ewaldi*) mangels genauer Schloßkenntnis unsicher, und meine Stücke geben mir nicht die Möglichkeit, diese Unsicherheit zu beseitigen; es ist nämlich, ebenso wie bei allen, von verschiedenen Autoren bis jetzt untersuchten Stücken, auch bei den tatrischen kein Schloß sichtbar.

*Myophoria* (?) *Stenonis* ist in der Tatra eine ziemlich seltene Erscheinung (ich besitze nur einige, sehr gut erhaltene Exemplare), während sie in Val Ritorta (Lombardei), von wo sie bis jetzt einzig bekannt war (vgl. Stoppani, a. a. O.), massenhaft auftritt.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica. — Phys. Kom.; m. S.

### Fam. Astartidae Gray.

#### *Cardita austriaca* Hau.

1853. *Cardita* sp. Emmrich: Beob. aus den bayerischen Alpen, S. 373.  
 1863. *Cardita austriaca* Schafhäütl: Südbayerns Leth. geogn., S. 377, Taf. 65, Fig. 8.  
 1864. *C. austriaca* Dittmar: Contortazone, S. 183 (cum synonymis).  
 1864. *C. austriaca* Capellini: Fossili infraliasici, S. 464, Taf. IV, Fig. 2.  
 1865. *C. austriaca* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias, S. 61.  
 1865. *C. austriaca* Martin: Étage Rhaetien, S. 231.  
 1869. *C. austriaca* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 66, Taf. II, Fig. 36.  
 1882. *C. austriaca* De Stefani: Apuanische Alpen, S. 101.  
 1903. *C. austriaca* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 10.

Die hierher gehörenden, von der Nordseite stammenden Stücke zeigen bei sonst ganz typischer Form eine Tendenz zur starken

Reduktion der Rippenzahl, welche selten über 20 hinausgeht (— eine ähnliche Erscheinung wurde schon von Ooster (a. a. O.) hervorgehoben, welcher dabei richtig bemerkt, daß die Stoppani'schen Exemplare nicht immer die von diesem Autor angegebene Zahl von 25—28 Rippen aufweisen). Der Umriß und die Dimensionen variieren ziemlich stark (ich besitze sogar Exemplare, deren Höhe die Länge übertrifft). So kommt es, daß diese Art unter verschiedenen Namen beschrieben wurde<sup>1)</sup>.

*Cardita austriaca* tritt in den nördlichen Rhätfundstätten entweder auf Kalkplatten unter verschiedenen anderen Bivalven auf (was aber viel seltener vorkommt als im alpinen Rhät, wo *Cardita austriaca* eines der häufigsten Fossilien ist), oder ist in Form von vereinzelt, zweiklappigen Exemplaren erhalten. Auch in den schwarzen Schiefern des Mały Kopieniec kommen gut erhaltene, wenn auch plattgedrückte Exemplare vor. Schließlich finden sich auch in den schwarzen Kalken von Hybbe vereinzelt Exemplare, welche durch ihren guten Erhaltungszustand und durch die typisch langgezogene, wohlberippte Gestalt auffallen.

Vorkommen: Palenica; Rusinowa Jaworzyńska; Mały Kopieniec; Kuźnice; Mała Świnica; Hybbe. — Geolog. Inst. Wien; Simk.; m. S.

*Cardita cf. Talegii* Stopp.

- 1861. *Cardita Talegii* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 56, Taf. 6, Fig. 19—20.
- 1864. *C. Talegii* Dittmar: Contortazone, S. 184.
- 1864. *C. Talegii* Capellini: Fossili infraliasici, S. 56, Taf. 4, Fig. 5.
- 1865. *C. Talegii* Martin: Étage Rhaetien, S. 232.

Einige Schalen von einem an *Cardita austriaca* Hau. erinnernden Typus unterscheiden sich von der genannten Art durch die Beschaffenheit der Rippen, welche breit dachförmig sind und infolge von Vorhandensein starker konzentrischer Anwachsstreifen sehr uneben erscheinen. Diese Anwachsstreifen sind auf der ganzen Oberfläche sichtbar und besonders in der Nähe des Unterrandes sehr stark entwickelt. Die Zahl der Rippen beträgt etwa 16, und an einigen Rippen ist die charakteristische Zweigabelung zu beobachten. Die ganze Beschaffenheit entspricht gut den Beschreibungen

<sup>1)</sup> Nach Dittmar (a. a. O.) gehört zu ihren Synonymen auch *Cardium pentagonum* Stopp., welches er im Original gesehen hat und als abgeriebenes Exemplar der *Cardita austriaca* Hau. betrachtet.

und Abbildungen bei Stoppiani und Capellini, der unzulängliche Erhaltungszustand der Stücke gestattet aber keine genaue Bestimmung. Die Dimensionen betragen 14 mm Höhe, 17 mm Länge.

Alle Exemplare stammen aus den blauen Kalken der Nordseite.

Vorkommen: Dolina Siedmiu Zródel; Krokiew; Mała Świnica; Dolina Lejowa. — M. S.

*Cardita multiradiata* Emmr. sp., emend. Dittm.

1853. *Myophoria multiradiata* Emmrich: Geogn. Beob. aus d. bayerischen Alpen, S. 48.

1864. *Cardita multiradiata* Dittmar: Contortazone, S. 181.

1864. *Card. multiradiata* Capellini: Fossili infraliasici, S. 465, Taf. 4, Fig. 4.

1865. *C. multiradiata* Martin: Étage Rhaetien, S. 231.

? 1869. *C. multiradiata* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 66, Taf. II, Fig. 35.

Von dem etwas zugespitzten Wirbel ziehen 10—12 grobe, scharfe radiale Rippen gegen den geschwungenen Unterrand hin. Quer zu der Längsachse der Schale verlaufen konzentrische Anwachsstreifen, welche, wie bereits Dittmar (a. a. O.) richtig bemerkt, „wie künstlich mit der Nadel eingeritzt“ aussehen. Die dadurch hervorgerufenen, ungleichen, dornartigen Vorsprünge an den Rippen sind auch sehr deutlich sichtbar, was genügend beweist, daß wir es hier mit *Card. multiradiata* Emmr. im Sinne Dittmar's zu tun haben, nicht aber mit der mit glatteren Rippen versehenen *Card. munita* Stopp. Die am besten erhaltenen Formen sind gewöhnlich stark aufgebläht und ziemlich groß. Die Größe wie der Umriß entsprechen sehr gut dem Dittmar'schen Stücke Fig. 7; eine Ausnahme davon bildet das zweiklappige Stück III, welches ziemlich flach ist.

Die Dimensionen betragen:	I	II	III
Höhe:	18·5	21	18
Länge:	22	24	23
Diecke einer Schale:	7·5	7	5 mm.

Der Emmrich'sche Name *multiradiata* ist nicht besonders glücklich gewählt. Diese Art ist eben die am wenigsten Rippen besitzende *Cardita* des Rhäts<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Richtig bemerkt Capellini (a. a. O.), sie verdiene eher den Namen „*pauciradiata*“.

Diese aus den bayerischen Alpen und Tirol wie aus der Lombardei bekannte Art wurde bis jetzt in der Tatra nur auf der Südseite (Hybbe) in zahlreichen Exemplaren gesammelt. Sie scheint die charakteristische *Cardita* der Kössener Fazies zu sein, wie es die „*austriaca*“ für die karpatische Fazies ist.

Vorkommen: Hybbe. — Pal. Samml. Münch.; Simk.; m. S.

### Fam. Megalodontidae Zitt.

#### *Lycodus cor* Schafh.

1851. Schafhäutl.  
 1861. *Conchodon infraliasicus* Stoppani: Paléontologie lombarde. III, S. 376, Taf. 38, Fig. 3–5; Taf. 39, Fig. 1–3; Taf. 40, Fig. 1–5.  
 1863. *Lycodus cor* Schafhäutl: Südbayerns Lethaea geogn., S. 376, Taf. 73; Taf. 74, Fig. 1; Taf. 78, Fig. 2–3.  
 1864. *Megalodon triquetus* (pro parte) Dittmar: Contortazone, S. 180 (cum synonymis).  
 1880. *Megalodus? infraliasicus* Hoernes: Materialien zur Monographie der Gattung *Megalodus*. Denkschr. d. Akad. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 40, S. 18.  
 1892. *Conchodus Schwageri* Tausch: Über die Bivalvengattung *Conchodus*. Abhandl. d. geolog. Reichsanstalt, Bd. XVII, S. 5, Taf. 1, 2, 3.  
 1903. *Conchodus infraliasicus* Wähner: Sonnwendgebirge, S. 100.  
 1904. *Lycodus cor* Frech: Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Bakonywerk, S. 64, Fig. 90.  
 1905. *Lycodus cor* Frech: Gliederung der Dachsteinkalke mit Hilfe der Megalodonten. Lethaea geognostica. Alpine Trias, S. 327, Taf. 57, Fig. 4.

Die Megalodonten treten meist nur in Form von Querschnitten auf, welche aus Kalzit zusammengesetzt und schlecht erhalten sind. Schon auf den ersten Blick sieht man aber, daß große Formen überwiegen und daß nicht selten Querschnitte von akmatischen Riesenformen die Kalke durchziehen. Mehrere mit großer Mühe erworbene, ziemlich gut erhaltene, wenn auch unvollständige Steinkerne lassen die rhätische Art *Lycodus cor* als die häufigste erkennen. Die Wirbel sind plump, sehr kräftig und ziemlich stark eingerollt; nach rückwärts zu fallen von ihnen scharfe, kielartige Kanten ab, welche eine tief eingesenkte, breite Area umgrenzen. Die Vorderseite springt weit vor und bildet einen für die Gattung *Lycodus* charakteristischen Helm, dessen Oberteil nach oben aufgebogen ist; zwischen diesem Oberteile und dem eingekrümmten Wirbel entsteht eine halbkreisförmige Vertiefung, in welcher sich Reste

des Schlosses befinden. Diese wie die allgemeine Beschaffenheit zeigen beim Vergleich mit den alpinen Originalstücken (Geolog. Reichsanstalt) genügend die Zugehörigkeit meiner Stücke zu der rhätischen Megalodontenart *Lycodus cor*.

Die Größe ist verschieden, die der herauspräparierten Steinkerne nicht besonders auffallend (bis 11 cm Höhe); die auf den Kalkflächen in Querschnitten ersichtlichen Riesenformen waren nicht herauszubekommen.

Das wichtigste Lager dieser Art und überhaupt der Megalodonten ist die unterste, an der Keupergrenze erscheinende Bank der „Megalodontenkalke“ (vgl. Mała Świnica-, Mały Kopieniec-Profil), sonst finden sie sich sporadisch in den dunkelblauen Kalken der anderen nordtätischen Fundstätten.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica; Ku Dziurze; Dolina Lejowa. — Mus. Chał.; Phys. Kom.; m. S.

*Megalodus cf. scutatus* Schafh.

1851. *Megalodus scutatus* Schafh. Häutl.: Südbayer. Alpengebiet, S. 134, Taf. 23 und 24, Fig. 32.  
 ? 1859. *M. scutatus* Winkler: *Avicula contorta*, S. 18.  
 1880. *M. scutatus* Hoernes: Mat. zur Monogr. der Gattung *Megalodus*, S. 21.  
 1904. *M. scutatus* Frech: Neue Zweischaler aus d. Bakonyer Trias, S. 116, Fig. 131, 132.  
 1905. *M. scutatus* Frech: Glied. des Dachsteinkalkes... Leth. geogn., S. 330, Taf. 56, Fig. 2.

Zu dieser Art gehören sehr wahrscheinlich kleine, von den übrigen sehr abweichende Megalodonten. Obwohl die Stücke ziemlich schlecht erhalten sind, sieht man doch genau die schwache Einrollung der Wirbel, den schief dreieckigen Seitenumriß und die wenig auseinander getriebenen, aber sehr scharfen, rückwärtigen Kanten. Die Steinkerne sind dem bei Frech (1904, Neue Zweischaler... Fig. 132 a) abgebildeten Steinkern sehr ähnlich. Die Dimensionen betragen:

Höhe:	48
Breite:	38
Wölbung der beiden Schalen (Dicke):	28 mm.

*Megalodus scutatus* Schafh. ist die jüngste Art der Megalodonten. Sie erscheint in den Alpen an der Grenze vom Hauptdolomit zum

Rhät (bayerische Plattenkalke); Frech zählt sie zusammen mit *Lycodus cor* unter die letzten Ausläufer der Megalodontiden<sup>1)</sup>. Das Auftreten meiner Form stimmt mit der Art des Auftretens in den Alpen vollkommen überein, da sie an der Basis des tatratischen Rhäts (Grenze zwischen den roten Keupertonen und den rhätischen Kalken) vorkommt.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Mus. Chał.; m. S.

### Fam. Cardiidae Lam.

#### *Protocardia rhaetica* Mer. sp.

1853. *Cardium rhaeticum* Hauer: Gliederung der Trias, S. 736.  
 1864. *C. rhaeticum* Dittmar: Contortazone, S. 176 (cum synonymis).  
 1865. *C. Philippianum* Martin: Étage Rhaetien, S. 236.  
 1865. *C. rhaeticum* Renevier: Infralias, S. 60.  
 1869. *C. Rhaeticum* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 70, Taf. IV, Fig. 8.  
 1871. *C. rhaeticum* Brauns: Der untere Jura, S. 42 (cum synonymis).  
 1892. *Protocardium rhaeticum* Simonelli: Cetona, S. 14, Taf. I, Fig. 4.

Gute Steinkerne mit hie und da erhaltenen Schalenresten, welche von der Nordseite der Tatra stammen, tragen alle Merkmale dieser vielbesprochenen Art (es sind auch deutlich abgedrückte Muskeleindrücke vorhanden, welche mit den bei Winkler: Oberkeuper, 1861, Fig. 14 a abgebildeten genau übereinstimmen). Sie gehören der in die Breite ausgezogenen Varietät an, mit einem in der Mitte liegenden Wirbel und einem schönen, bogenförmigen Unterrande.

Einen anderen Typus repräsentieren die aus Hybbe stammenden, vollständigen, zweischaligen Steinkerne, welche auch die radiale Arealbestreuung in ausgezeichneter Weise zeigen. Es sind das große, in die Höhe getriebene Stücke, welche der *var. erecta* Winkler's (vgl. a. a. O., S. 482) genau entsprechen.

Dimensionen:	I	II
Höhe:	17	31
Breite:	21	26
Dicke der beiden Schalen:	—	16 mm.

(I ist ein Stück aus der Nordtatra, II aus Hybbe).

<sup>1)</sup> Vgl. den Stammbaum der Megalodontiden in: Neue Zweischaler aus der Bakonyer Trias, 1904, S. 92.

Da diese Art ziemlich stark variabel ist, wurde sie unter verschiedenen Namen beschrieben und mit *Protocardia Philippiana* Dk. oftmals verwechselt. Nun unterliegt aber die Selbständigkeit der *Protocardia rhaetica* Mer. gegenüber der *Protocardia Philippiana* Dkr. keinem Zweifel mehr<sup>1)</sup>.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska; Hybbe. — Phys. Kom.; Pal. Mus. Münch.; m. S.

*Protocardia rhaetica* Mer. var. nov. *longistriata*.

(Taf. 9, Fig. 7).

Von allen Autoren wurden Protocardien, bei denen das am Hinterrande liegende Feld deutlich radial gestreift erscheint, während der übrige Rest der Schale ganz glatt oder nur durch ganz schwach bei dem Unterrande auftretende konzentrische Anwachsstreifen verziert ist, als *Cardium rhaeticum* Mer. betrachtet. Es liegt mir nun eine kleine *Protocardia* vor, deren an den Rändern und in dem vorderen Teile ausgezeichnet erhaltene Schale (in deren Mitte nur ein Schalenstück fehlt), außer der sehr deutlichen, radialen Streifung des Hinterfeldes, auch sehr schöne konzentrische Streifen auf der ganzen Oberfläche aufweist. Beide Typen der Streifung entstehen dadurch, daß in einer ganz regelmäßigen Entfernung voneinander schmale, aber scharfe Linien die Schale durchziehen. Die radialen, scharf eingeschnittenen Streifen des Hinterfeldes erscheinen in der Zahl 7 und sind etwas weiter voneinander entfernt; die konzentrischen Streifen der übrigen Schalenfläche, etwa 30 an der Zahl, liegen dichter angeordnet und an dem Unterrande noch dichter. Da dieses Merkmal scharf hervortritt, da ferner die ganze Oberfläche mit diesen konzentrischen Streifen [welche aber auf den radial berippten Teil nicht übergehen<sup>2)</sup>] in gleicher Stärke bedeckt ist, während die anderen Merkmale wie Umriß u. s. w. mit *Protocardia rhaetica* Mer. übereinstimmen, sehe ich mich veranlaßt, mein Stück als eine neue Varietät dieser Art zu

<sup>1)</sup> Vgl. Trauth: Grestener Schichten, 1909, S. 113.

<sup>2)</sup> Nach Pflücker y Rico (Göttingen, 1868, S. 417—419) kommt es bei *Protocardia rhaetica* und der nächstverwandten *Protoc. carinata* Pflück. oft vor, daß die feine, konzentrische Streifung auf das hintere Feld übergeht. Dieselbe Erscheinung beschreibt Gumbel (Der obere Keuper, S. 53) bei seinem, mit *Protocardia rhaetica* identischen *Cardium alpinum*.

betrachten. Es ist möglich und sogar wahrscheinlich, daß sich diese Varietät auf Grund umfangreicheren Materials als eine neue selbständige Art herausstellen wird<sup>1)</sup>. Die Dimensionen sind klein, sie betragen 8 mm Höhe, 9 mm Länge.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

*Cardium cf. reticulatum* Dittm.

? 1861. *Cardium cucullatum* (non Goldf.!) Stoppani: Paléontologie lombarde, III, S. 50, Taf. 5, Fig. 5, 6.

1864. *Cardium reticulatum* Dittmar: Contortazone, S. 177, Taf. 3; Fig. 5.

1865. *C. reticulatum* Martin: Étage Rhaetien, S. 237.

1869. *C. reticulatum*? Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 71, Taf. 2, Fig. 10—11.

Hierher rechne ich einige Steinkerne, welche sich durch verhältnismäßige Schlankheit der Schale und gekrümmten, etwas schnabelförmigen Wirbel auszeichnen. Auf dem ganzen Unterrande sind Reste von radialen Rippen vorhanden, am Vorderrande ist ein ziemlich großer, ovaler Muskeleindruck zu sehen. Das ganze stimmt gut mit der Beschreibung und Abbildung Dittmar's (a. a. O.) und besonders mit den bei Stoppani, Ooster (Fig. 11) und Dittmar (Fig. 5 a) abgebildeten Steinkernen überein. Diese Form ist ziemlich klein, die Dimensionen betragen 14 mm Höhe, 15 mm Breite. Der gekrümmte Wirbel und der ein wenig ungleichseitige, rundliche Umriß wie auch die Berippung unterscheiden diese Steinkerne genügend von den Steinkernen der *Protocardia rhaetica* Mer. Hierher gehört auch höchstwahrscheinlich ein unvollständiges Schalenexemplar, an dem man die zahlreichen, feinen, etwas unregelmäßig verteilten Radialrippchen gut zu sehen bekommt.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska; Mały Kopieniec. — Phys. Kom.; m. S.

Fam. Cyprinidae.

*Isocyprina* (?) *Ewaldi* Born.

1864. *Schizodus Ewaldi* Dittmar: Contortazone, S. 174 (cum synonymis).

1869. *Schiz. Ewaldi* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 64.

1871. *Isodonta Ewaldi* Brauns: Der untere Jura, S. 40 (cum synonymis).

1876. *Isod. Ewaldi* Tate-Blake: Yorkshire Lias, S. 394.

<sup>1)</sup> Verwandt wäre in diesem Falle *Protocardia contusa* Healey (Napeng beds, 1909, S. 71, Taf. IX, Fig. 22—29).

1878. *Protocardia Ewaldi* Lundgren: Faunan i stenkolsförande formationen, S. 47, Fig. 6.  
 1892. *Schizodus Ewaldi* Simonelli: Cetona, S. 630.  
 1904. *Schizodus Ewaldi* Vinassa: Caprona, S. 839.  
 ? 1909. *Isocyprina cf. Ewaldi* Healey: Napeng beds, S. 65.

Die zahlreichen Stücke sind meist in ähnlicher Weise wie *Taeniodon praecursor* als Steinkerne erhalten und füllen mit der genannten Muschel ganze Steinblöcke aus; auch unvollständige Exemplare sind an dem runden Wirbel, der scharfen, vom Wirbel ablaufenden Kante und den schwachen konzentrischen Anwachsstreifen leicht kenntlich. Die Übereinstimmung meiner Stücke mit dem englischen (aus Witshire), alpinen (Kendelbachgraben u. s. w.) und karpatischen (Smetanka-Graben), als *Schizodus cloacinus* Qu. bestimmten Vergleichsmaterial, welches ich in der Geolog. Reichsanstalt besichtigt habe, ist vollkommen.

Trotz der großen Verbreitung der *Isocyprina Ewaldi* und ihrer zahlreichen Beschreibungen ist ihre systematische Stellung bis jetzt unsicher. Ähnlich wie *Taeniodon praecursor* wurde sie als *Opis*, *Schizodus*, *Taeniodon*, *Nucula*, *Myophoria*, *Axinus*, *Isodonta*, *Protocardia*<sup>1)</sup> u. s. w. beschrieben. Die bisher genaueste Beschreibung des Schlosses, welche wir Winkler<sup>2)</sup> verdanken und welche nach diesem Autor die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Schizodus* beweisen sollte, spricht eher für die Einreihung zu den Cypriniden (*Isocyprina*); diese Behauptung ist auch in letzterer Zeit von einigen englischen Autoren<sup>3)</sup> mehrmals gemacht worden.

Das Hauptlager der *Isocyprina* (?) *Ewaldi* in der Tatra sind die an die schwarzen Schiefer angrenzenden Kalke des Mała Świnica-Profiles, wo sie gemeinsam mit *Taeniodon praecursor* und anderen Bivalven massenhaft auftritt; sonst findet sie sich nicht selten auch in anderen nordtätischen Fundstätten.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica. — Phys. Kom.; m. S.

<sup>1)</sup> Vgl. unter anderen auch Fraas: Bildung der german. Trias, 1899, S. 64.

<sup>2)</sup> Vgl. Oberkeuper, 1861, S. 475, Taf. VII, Fig. 6. Eine Beschreibung des Schlosses, welche für die Einreihung der „*Ewaldi*“-Muschel zur Gattung *Protocardia* sprechen sollte, gab auch Pflücker (Göttingen, 1868, S. 415), bildete das Schloß aber nicht ab, so daß man seine Beschreibung nicht nachprüfen kann.

<sup>3)</sup> Vgl. z. B. Richardson: Rhaetic Section at Wigston, 1909, S. 368 f.

## Fam. Pleuromyidae Zitt.

*Pleuromya cf. suevica* Rolle.

(Taf. 9, Fig. 8).

1857. *Pleuromya suevica* Rolle: Keuper und Lias, S. 23, Taf. 1, Fig. 2, 3.

Die hierher gehörenden Steinkerne haben einen stark unsymmetrischen Umriß, einen nach vorne geneigten Wirbel, eine schwache Wölbung der Schale und sind — soweit das auf Steinkernen zu sehen ist — mit zahlreichen konzentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Die ganze Beschaffenheit dieser Stücke entspricht nach dem Vergleich mit den Originalen Rollen's, die ich im k. k. Hofmuseum in Wien besichtigt habe (wie auch nach den Stücken dieser Art, welche sich in der Geolog. Reichsanstalt befinden), am meisten der Rollen'schen, im Bonebed-Sandstein von Tübingen vorkommenden Art *Pleuromya suevica*. Dr. Trauth, dem ich neulich ein Stück dieser *Pleuromya* aus Hybbe geschickt habe, bestätigte abermals diese Übereinstimmung mit den Originalstücken Rollen's.

Die meist ungünstig erhaltenen Stücke kommen vereinzelt in den Kalken der Nordseite, in größerer Zahl in Hybbe vor.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Hybbe. — Phys. Kom.; Simk.; m. S.

*Pleuromya sp.*

(Taf. 9, Fig. 9).

Ein gutes Schalenexemplar von ungleichseitigem Umriss, plumper Gestalt, mit abgerundeten Rändern, schwach seitwärts gekrümmtem Wirbel und mit einer aus runzeligen, konzentrischen Anwachsstreifen bestehenden Skulptur versehen, unterscheidet sich gut von *Pleuromya suevica* durch den mehr subtriangulären Umriß und das Fehlen der Wirbelkrümmung wie der mittleren, seichten Einbuchtung.

Das Exemplar wurde in den dunkelblauen Kalken des Mały Kopieniec gefunden.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

## Fam. Pholadomyidae Fisch.

*Pholadomya nov. spec.*

(Taf. 9, Fig. 9).

Die Schale ist lang und aufgebläht, mit einem asymmetrisch liegenden Wirbel, der schwach aus der Klappe heraustritt. Die Vorderseite ist kurz, abgerundet, die Hinterseite der Klappe dehnt sich stark und etwas helmartig in die Länge aus, so daß die Lage des Wirbels sehr asymmetrisch erscheint. Die Oberfläche wird von unregelmäßig verteilten, runzeligen, sehr deutlich wahrnehmbaren, konzentrischen Falten und Vertiefungen durchzogen, zwischen welchen zahlreiche feinere, sekundäre Streifen sichtbar werden. Schief vom Wirbel zum hinteren Unterrande hin ziehen zwei radiale Rippen, von welchen die eine sehr gut und scharf ausgeprägt, die andere schwächer angedeutet ist. Die höchste Wölbung befindet sich ein wenig hinter dem Wirbel in ca.  $\frac{3}{5}$  Schalenhöhe.

Die Dimensionen betragen:

Länge:	48
Höhe:	20
Wölbung (einer Schale):	10 mm.

Die verschiedenen „Pholadomyen“-Arten, welche bis jetzt aus dem Rhät beschrieben worden sind, gehören zu verschiedenen anderen Gattungen, zu denen sie auch von Dittmar<sup>1)</sup> gezogen wurden.

Die am besten begründeten und ziemlich allgemein angenommenen Arten (die zweifelhafte *Pholadomya margaritata* Stopp.<sup>2)</sup> angenommen) sind: *Pholadomya lagenalis* Schafh.<sup>3)</sup> und *Phol. rhaetica* Stur<sup>4)</sup>. Man kann aber sowohl an den von den genannten Autoren gegebenen Abbildungen wie an den alpinen Originalstücken, welche ich in der Geolog. Reichsanstalt besichtigt habe, feststellen, daß diese Arten keine Pholadomyen sind, da ihnen das wichtigste Merkmal: die radialen Rippen, vollkommen fehlt. Meine Art wäre so-

1) Contortazone, 1864, S. 187.

2) Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 44, Taf. III, Fig. 8–10.

3) Ebenda, S. 43, Taf. III, Fig. 1–3.

4) Exemplare dieser sonst — soweit es mir bekannt ist — noch nicht beschriebenen alpinen Art, befinden sich in der Geolog. Reichsanstalt.

nach die erste echte *Pholadomya* aus dem Rhät. Sie ist der *Pholadomya Woodwardi* Opp.<sup>1)</sup> aus dem Lias sehr ähnlich. Wegen des nicht befriedigenden Erhaltungszustandes (der Oberteil ist stark beschädigt; vgl. die Abbildung) gebe ich ihr vorläufig keinen Namen.

Bis jetzt sind von dieser Art zwei Stücke gefunden worden, welche sich in der Sammlung der Physiographischen Kommission befinden.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska. — Phys. Kom.

### Fam. Anatinidae Gray.

*cf. Anatina (Cercomya) praecursor* Qu. sp.

1857. *Anatina praecursor* Opperl: Weitere Nachweise, S. 10, Fig. 2.

? 1861. *A. praecursor* Stoppani: Paléontologie lombarde, III, S. 127, Taf. 29, Fig. 16--19.

1864. *A. praecursor* Dittmar: Contortazone, S. 185 (cum synonymis).

? 1864. *A. praecursor* Capellini: Fossili infraliasici, S. 456, Taf. III, Fig. 12.

1865. *A. praecursor* Martin: Étage Rhaetien, S. 225.

1905. *A. praecursor* Arthaber: Alpine Trias, Taf. 49, Fig. 6.

Ein fast vollständiger, mit einem größeren Schalenfragment versehener Steinkern gehört höchstwahrscheinlich dieser leitenden Bivalve der schwäbischen Fazies an. Der Umriß ist stark in die Länge gestreckt, mit einem kurzen, etwas abgestutzten Vorder- und einem langen, verschmälerten Hinterteile. Von dem nach vorne verschobenen, rundlichen Wirbel zieht gegen den vorderen Unterrand zu eine schwache Erhöhung, über welcher der Schloßrand eine lange, seichte Einbuchtung zeigt. Quer zu der flachen Valve verlaufen auf dem Steinkerne breite, gut ausgeprägte, konzentrische Streifen, welche ziemlich regelmäßig die ganze Schalenfläche bedecken. Auf dem Schalenfragmente ist von dieser Streifung weniger zu sehen, es sind hier nur runzelige Erhöhungen vorhanden. Die ganze Muschel entspricht sehr gut und genau den Abbildungen von Opperl-Suess<sup>2)</sup>, da sie aber als Steinkern erhalten ist, bin ich ihrer Stellung nicht ganz sicher. Die Dimensionen betragen:

Höhe:	16
Länge:	32
Wölbung (einer Schale):	5 mm.

<sup>1)</sup> Vgl Moesch: Monographie der Pholadomyen, Abhandlungen der schweizer. paläontolog. Gesellschaft, Bd. I, 1874, S. 13, Taf. II, Fig. 2.

<sup>2)</sup> Äquivalente, 1856, Fig. 2.

Das Stück befindet sich in der Sammlung von Bieniasz unter den Versteinerungen der rot gefärbten Kalke von der Alpe Rusinowa.

Vorkommen: Rusinowa Jaworzyńska. — Phys. Kom.

*Anatina* (?) *Suessi* Opp.

1858. *Anatina Suessi* Oppel: Weitere Nachweise, S. 12, Fig. 1.

? 1861. *Anatina* ? *Suessi* Moore: Rhaetic beds, S. 507, Taf. 16, Fig. 2.

1864. *A. Suessi* Dittmar: Contortazone, S. 187.

1865. *A. Suessi* Martin: Étage Rhaetien, S. 225.

Der Umriss des fast kompletten Steinkernes mit teilweise erhaltener Schale ist ungefähr trapezförmig und stark in die Länge gezogen. Der kurze Vorderteil wird von einer schwach abgerundeten, von dem runden, ziemlich breiten Wirbel herunterlaufenden Linie begrenzt, welche unten in den fast geraden Unterrand übergeht. Der ziemlich lange rückwärtige Teil ist nach oben aufgebogen und dort von einer leicht eingebuchteten, an der Seite von einer schwach gekrümmten, fast geraden Linie begrenzt, so daß der Umriss der Schale umso mehr trapezförmig erscheint. Der Raum nahe dem Hinterrande ist von einer abgerundeten Kante begrenzt, welche von dem Wirbel schief gegen den unteren Hinterrand zu verläuft und in dem unteren Schalentelle langsam verschwindet. Die ganze Schalenfläche ist von groben, an dem Wirbel scharf, weiter unten schwächer ausgeprägten, konzentrischen Anwachsfallen bedeckt, welche an der Kante scharf aufgebogen sind und auf dem rückwärtigen Schalentelle gegen den Schloßrand zu fast senkrecht anstoßen. Die beiden Wirbel (von dem zweiten ist die Spitze sichtbar) sind energisch gekrümmt, wobei einer etwas höher gelegen ist. Die Dimensionen betragen 19 mm in der Höhe, 32 mm in der Länge.

Die beschriebenen Eigenschaften lassen das nicht schlecht erhaltene Stück mit der von Oppel aufgestellten Art *Anatina Suessi* identifizieren. Da die Form des Schlosses bisher nicht genau bekannt ist, fällt es schwer, diese Art mit Sicherheit zur Gattung *Anatina* zu stellen; sie scheint eher eine *Pleuromya* zu sein.

Das bis jetzt einzige Stück habe ich in den schwarzen Kalken von Hybbe gefunden.

Vorkommen: Hybbe. — M. S.

## Fam. Myidae Desh.

*Corbula alpina* Winkl.

1861. *Corbula alpina* Gümbel: Der obere Keuper, S. 54.  
 1864. *C. alpina* Dittmar: Contortazone, S. 185 (cum synonymis).  
 1865. *C. alpina* Martin: Étage Rhaetien, S. 230.  
 1869. *C. alpina* Ooster: Rhaet. Stufe von Thun, S. 65, Taf. II, Fig. 26.

Einige Kalkplatten von Palenica sind mit zahlreichen, winzigen, mehr oder weniger gewölbten Muscheln bedeckt, welche meistens in das Gestein eingewachsen und schlecht erhalten sind. Mehrere gut erhaltene Schalen zeigen aber deutlich einen gerundet-dreieckigen Umriß, den kleinen, verborgenen, etwas schiefen Wirbel und die gut ausgeprägte, feine, konzentrische Streifung, welche auf der ganzen Oberfläche regelmäßig verteilt ist.

Diese Merkmale, wie das Gregarien-artige Vorkommen gestatten es, diese Muschel hier einzureihen, obwohl kein Schloß zu sehen ist. Hierher gehören auch sehr wahrscheinlich zwei mit Resten der dünnen Schale versehene, stark gewölbte Steinkerne aus den dunkelblauen Kalken der Dolina Lejowa. Ob die in Hybbe vorkommenden, einige Kalkplatten in großen Mengen bedeckenden, gewöhnlich mit der Innenseite freigelegten Muscheln hieher gehören, läßt sich nicht entscheiden.

Vorkommen: Palenica; Dolina Lejowa; Hybbe ?. — M. S.

*Taeniodon* (?) *praecursor* Schlönb.

(Taf. 9, Fig. 10 a, b).

1864. *Schizodus praecursor* Dittmar: Contortazone, S. 175 (cum synonymis).  
 1864. *Taeniodon praecursor* Dumortier: Infralias, S. 12, Taf. I, Fig. 1—3.  
 1865. *Schizodus praecursor* Martin: Étage Rhaetien, S. 230.  
 1869. *Taeniodon praecursor* Ooster: Rhät. Stufe von Thun, S. 64, Taf. II, Fig. 24.  
 1878. *Protocardia praecursor* Lundgren: Faunan i stenkolnsförande formationen, S. 47, Fig. 5.  
 1904. *Taeniodon praecursor* Vinassa: Caprona, S. 840 (cum synonymis).

Die sehr zahlreichen Repräsentanten dieser Art sind gewöhnlich schlecht (in Form von Steinkernen) erhalten. Es fehlt aber auch nicht an Exemplaren mit teilweise erhaltener Schale, auf welchen man die aus feinen, konzentrischen Streifen bestehende Skulptur gut sieht. Diese stimmen mit den von Dumortier (a. a. O.) sorgfältig

beschriebenen und abgebildeten Exemplaren dieser Art aus dem Infralias des Rhônebeckens überein und sind auch mit dem alpinen Vergleichsmaterial der Wiener geologischen Anstalten identisch. Die Umrisse sind immer gerundet, der Wirbel leicht gedreht, die Oberfläche leicht gewölbt, ohne jedwede Kante. Ein zweiklappiger Steinkern (welcher Taf. 9, Fig. 10 a, b abgebildet wurde) hat eine mit dem von Dumortier abgebildeten zweischaligen Stücke sehr ähnliche Beschaffenheit.

Die systematische Stellung dieses Leitfossils der schwäbischen Fazies ist keineswegs geklärt. Es wurde als *Taeniodon*, *Schizodus*, *Axinus*, *Tancredia*, *Protocardia*, *Isodonta*, schließlich auch als *Anodonta* beschrieben. Der Grund dieser Unsicherheit liegt hauptsächlich in der ungenügenden Kenntnis des Schlosses. In Anbetracht der allgemeinen Beschaffenheit und des Fehlens der Seitenkante belasse ich diese Muschel vorläufig unter dem Dunker'schen Gattungsnamen *Taeniodon*.

Sehr zahlreiche, haufenweise auftretende Stücke dieser Art erscheinen insbesondere in den an die schwarzen Schiefer der Mała Świnica angrenzenden Kalken.

Vorkommen: Mała Świnica; Dolina Lejowa. — M. S.

## Gastropoda.

Fam. Euomphalidae de Koninck.

*Straparollus Szajnochae* nov. spec.

(Taf. 9, Fig. 11 a, b).

Die Schale ist scheibenförmig, ammonitenartig, fast bilateral symmetrisch, mit wenig eingesenktem Nabel. Die drei im Querschnitte runden Umgänge sind mit deutlichen, ziemlich regelmäßig verteilten, sehr zahlreichen Längsstreifen bedeckt, welche von feinen Anwachsstreifen durchquert sind, so daß hiedurch ein Streifenetz entsteht (dieses ist auf der Abbildung Taf. 9, Fig. 11 b zu sehen). Außerdem erscheinen auf der Schale grobe Querrippen, etwa 20 an der Zahl, welche nach innen geschwungen sind, aus der Nahtgegend schwach ausgebildet hervorgehen, auf der Scheibenseite am stärksten entwickelt sind und gegen den Außenrücken gänzlich verschwinden, so daß derselbe nur mit Längsstreifen verziert, sonst glatt ist.

Die Mündung, ist rundlich, die Dimensionen klein, und zwar betragen:

der Durchmesser: 21 mm,  
die Dicke des letzten Umganges: 10 mm.

Wie mich Dr. Trauth aufmerksam machte, steht diese Form der Canavari'schen Art: *Straparollus circumcostatus*<sup>1)</sup> aus dem Unterlias der Appeninen ziemlich nahe. Während die äußere Gestalt, die Dimensionen u. s. w. bei meinem Stücke der Form Canavari's gut entsprechen, besteht ein scharfer Unterschied zwischen den beiden Formen in der Rippenbeschaffenheit, welche bei *Straparollus circumcostatus* (Name!) um die ganzen Umgänge herumlaufen, während sie bei *Straparollus Szajnochae* nicht auf die Außenseite herausgehen, wodurch das ammonitenartige Aussehen noch erhöht wird (vgl. Taf. 9, Fig. 11 a).

*Straparollus Szajnochae*, welchen ich mich mit dem Namen meines hochgeehrten Professors, dem ich eine so weitgehende Unterstützung in dieser Arbeit verdanke, zu nennen erlaube, ist der erste bis jetzt gefundene Repräsentant der alten Gattung *Straparollus* im Rhät und wäre als ein Bindeglied zwischen den triadischen und liasischen Formen dieser Gruppe zu betrachten. Das bis jetzt einzige Stück ist vom H. Simkovic in den Kalken von Hybbe gefunden worden.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.

#### Fam. Trochidae Ad.

##### *Trochus* sp.

Diese Gattung wird durch mehrere Steinkerne und Querschnitte repräsentiert, welche die typische, pyramidale *Trochus*-Gestalt mit geraden Nähten und einem dreieckigen Durchschnitte des ganzen Gehäuses zeigen. Die Stücke besitzen meist 5—7 Umgänge und entsprechen in Größe den bis jetzt<sup>2)</sup> beschriebenen rhätischen *Trochus*-Arten, da ihre Dimensionen durchschnittlich 8 mm Höhe, 8 mm Breite betragen.

Vorkommen: Dolina Lejowa. M. S.

<sup>1)</sup> Vgl. Canavari: Sui fossili del Lias inferiore nell'Appenino centrale. Atti della Soc. Tosc. di Sc. natur. Pisa, Vol. IV, 1879, S. 147, Taf. XI, Fig. 3.

<sup>2)</sup> Vgl. Dittmar: Contortazone, 1864, S. 145, 146.

## Fam. Naticidae Forbes.

*Natica Oppelii* Moore.

(Taf. 9, Fig. 12).

1864. *Natica Oppelii* Dittmar: Contortazone, S. 139 (cum synonymis).  
 1865. *Natica Oppelii* Martin: Étage Rhaetien, S. 217.  
 1869. *Natica Oppelii* Ooster: Rhätische Stufe von Thun, S. 62, Taf. 1, Fig. 15.

Die schwarze, glänzende Schale ist klein und mit runden, glatten Windungen versehen. Es sind drei Umgänge sichtbar, von denen der unterste stark und breit entwickelt ist und die zwei kleinen oberen rasch spitzig zulaufen. Die rundlich-ovale Mündung entspricht der Abbildung bei Ooppel-Suess<sup>1)</sup>. Das Exemplar ist sehr klein und vielleicht eine Jugendform, von Dimensionen:

Höhe: 5 mm  
 Größte Breite der ersten Windung: 4 mm.

Diese weit verbreitete Art findet sich in der Tatra unter zahlreichen, näher unbestimmbaren Gastropoden der schwarzen Schiefer der Mała Świnica. Von der nächstverwandten *Natica rhaetica* Gumb. unterscheidet sie sich durch das Fehlen eines stumpfen Kieles in der unteren Partie.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

## Fam. Turritellidae Gray.

*Turritella aff. alpis sordidae* Winkl.

1861. *Turritella alpis sordidae* Winkler: Oberkeuper, S. 466, Taf. V, Fig. 9.

Ob die Formen, welche unter dem Namen „*Turritella*“ aus dem Rhät zusammengefaßt werden, wirklich dieser Gattung angehören, ist zweifelhaft [vgl. die Ausführungen von v. Bistram<sup>2)</sup> und Cossmann<sup>3)</sup>]. Solange wir aber über kein tadellos erhaltenes Material verfügen (was unter den rhätischen Gastropoden zu Ausnahmen gehört), muß diese Frage offen bleiben.

<sup>1)</sup> Äquivalente, 1856, Taf. I, Fig. 3.

<sup>2)</sup> Val Solda, S. 63 und 70.

<sup>3)</sup> Infralias de la Vendée I, S. 183.

Ein zierlicher, turmförmiger Steinkern, welchen ich den Turritellen (mit dem obigen Vorbehalt) zurechne, erscheint auf der gelblichen Verwitterungsfläche eines kleinen Kalkstückes, besitzt acht runde Windungen und entspricht, der sehr schlanken Form gemäß, sehr gut dem Formenkreise von Winkler's Arten: *Turritella alpis sordidae* und *Turritella Stoppanii* (aus dem Rhät der bayrischen Alpen).

Das größte Stück stammt aus den Kalken des Mały Kopieniec; hieher gehören auch vielleicht zahlreiche kleine Steinkerne aus den schwarzen Schiefen.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

#### Fam. Pyramidellidae Gray.

##### *Pseudomelania protensa* Gumb.

1861. *Chemnitzia protensa* Gumbel; Obere Abteilung des Keupers, S. 55.

1861. *Chemnitzia* sp. *Stoppani*; Paléontologie lombarde, III, S. 37, Taf. 2, Fig. 24.

1864. *Chemnitzia protensa* Dittmar; Contortazone, S. 140, Taf. I, Fig. 4.

Diese Art wird von stark in die Länge gezogenen, aber plumphen Formen mit ziemlich flach eingeschnittenen Nähten und runden, glatten Windungen, welche gewöhnlich in der Zahl von 6—8 erscheinen und sich sehr langsam nach oben verschmälern, vertreten. Die Dimensionen sind groß (8—9 cm Höhe; einige unvollständige Stücke müßten, ergänzt, noch größer sein).

Von der nächstverwandten *Chemnitzia (Pseudomelania) Quenstedti* Stopp. wäre *Pseud. protensa* durch ihre schlankere Form zu unterscheiden. Sonst sind diese beiden Formen sehr ähnlich und bildeten bis jetzt einen wahren Sammelkasten für viele, als „Chemnitzien“ aus dem Rhät beschriebenen Formen.

Die meist schlecht erhaltenen, mit Kalzit ausgefüllten Exemplare finden sich in den Kalken des Nordrandes vor.

Vorkommen: Kuźnice, Mały Kopieniec, Mała Świnica. — M. S.

##### *Pseudomelania Quenstedti* Stopp. sp.

1861. *Chemnitzia Quenstedti* Stoppani; Paléontologie lombarde, III, S. 37, Taf. II, Fig. 23.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch eine viel plumpere Gestalt, eine stärker entwickelte, große, bombierte letzte

Windung und energische Verjüngung nach oben. Der einzige, fast komplette Steinkern befindet sich in der Sammlung des Herrn Seniors Simkovic und stammt aus den Kössener Kalken in Hybbe.

Vorkommen: Hybbe. — Simk.

Fam. Actaeonidae d'Orb.

*Cylindrobullina oviformis* Moore sp.

1861. *Cylindrites oviformis* Moore: Rhaetic beds and fossils, S. 509, Taf. 16, Fig. 21.  
 1864. *Cyl. oviformis* Dittmar: Contortazone, S. 148.  
 1865. *Actaeonina oviformis* Martin: Étage Rhaetien, S. 216.  
 1868. *Actaeonina oviformis* Pflücker y Rico: Das Rhät von Göttingen, S. 420.  
 1871. *Cylindrites fragilis* (non Dunker?) Brauns: Der untere Jura, S. 43.

Meine kleinen Exemplare besitzen eine zylindrisch-eiförmige Gestalt. Von den drei ineinander gerollten Windungen ist die äußerste sehr groß und breit, die zwei anderen klein und kurz und ragen sehr wenig hervor. Die schwarzen Schalen zeichnen sich durch schönen Glanz aus, und auf ihrer Oberfläche sind keine Streifen zu sehen.

Die Dimensionen sind klein, sie variieren zwischen den unter I und II angegebenen Zahlen:

	I	II
Höhe:	3·5	8
Breite:	2	4·5 mm.

Die ganze Beschaffenheit entspricht gut der von Moore aus dem Rhät von Sommerset beschriebenen und abgebildeten, später in verschiedenen Rhät-Fundstätten gesammelten Art *Cylindrites oviformis*.

Moore hat diese Art als *Cylindrites*, Martin und Pflücker als *Actaeonina* beschrieben. Ich zähle sie der Ammon'schen Gattung *Cylindrobullina* zu, mit Rücksicht auf die Ausführungen v. Bistram's<sup>1)</sup>, der sehr stark verwandte, kleine Formen aus dem Unterlias als *Cylindrobullinen* beschreibt und diesen Vorgang genau begründet. Insbesondere scheint die Form *Cylindrobullina sinemu-riensis* unserer Art sehr nahe zu stehen.

<sup>1)</sup> Val Solda, 1903, S. 76 ff.

Die wenigen Stücke stammen von der Nordseite, teils aus den Kalken, teils aus den schwarzen Schiefeln.

Vorkommen: Mały Kopieniec; Mała Świnica. — M. S.

*Cylindrobullina cf. oryza* Tqm. sp.

1903. *Cylindrobullina oryza* v. Bistram: Val Solda, S. 79, Taf. VI, Fig. 9, 10.

1910. *Orthostoma (Actaeonina) oryza* Principi: Fossili retici, S. 21, Taf. I, Fig. 14.

Hieher stelle ich einige, einer Kalkplatte aus dem Mały Kopieniec aufsitzende, kleine Schalen, von denen die eine die vollständigen vier gerundeten Umgänge der schwarzen, glatten Schale sehr gut zeigt. Die letzte Windung läuft bei der Mündung etwas gedreht und gespitzt zu. Das ganze erinnert gut an die aus dem Unterlias bekannte *Cylindrobullina oryza* Terq.

Dimensionen:

Höhe:	4·8
Breite:	2·2
Höhe des letzten Umganges:	2·8 mm.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

*Cylindrobullina aff. Bouwignieri* Terq. sp.

1903. *Cylindrobullina Bouwignieri* v. Bistram: Val Solda, S. 77, Taf. VI, Fig. 7 (cum synonymis).

Das Gehäuse ist schlanker als bei *Cylindrob. oviformis*, der Windungskegel, welcher aus 3—4 Windungen besteht, ist im Vergleich mit der letzten Windung wesentlich höher und fällt treppenförmig ab. Das Aussehen wie auch die Dimensionen der schwarzen, glänzenden Schalen stimmen nicht schlecht mit der in der letzten Zeit von v. Bistram ausgezeichnet abgebildeten *Cylindrobullina Bouwignieri* überein, deren nächsten Verwandten mein Stück zuzuzählen ist. Diese Art wurde unter verschiedenen Namen beschrieben (vgl. die von v. Bistram zusammengestellten Synonymen) und von der Mehrzahl der Autoren aus dem Unterlias zitiert; nur Stoppani beschrieb eine sehr ähnliche, wahrscheinlich hieher gehörende Form aus dem Rhät<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 202, Taf. 35, Fig. 6.

Mein unvollständiges Schalenexemplar stammt aus den mit den schwäbischen schwarzen Schiefeln wechsellagernden Kalken der Mała Świnica.

Vorkommen: Mała Świnica. — M. S.

## E. Paläontologische Beschreibung der Versteinerungen des untersten Lias aus dem Mały Kopieniec-Profil.

### Crinoidea.

#### *Pentacrinus aff. angulatus* Opp.

1856. *Pentacrinus angulatus* Opperl: Die Juraformation, S. 31.

1864. *Pent. angulatus* Dumortier: Infralias, S. 166, Taf. 33, Fig. 3, 4; Taf. 25, Fig. 11—20.

1874—1876. *Pent. angulatus* Quenstedt: Petrefactenkunde, Bd. 4, S. 205, Taf. 97, Fig. 36—37.

1884—89. *Pent. angulatus* Lorient: Crinoïdes jurassiques. Paléontologie franç., S. 44, Pl. 128, Pl. 129, Pl. 130, Fig. 1—2.

Die Pentacriniten, welche auf den Flyschplatten unter dem Echinoidenzerreibsel erscheinen und die mergelige Kalkschicht über (stratigraphisch) dem Cardiniensandstein des Mały Kopieniec ausfüllen, sind hauptsächlich kleine Säulenglieder, die auf den Schichtflächen in Querschnitten (Sternchen) und Längsschnitten auswittern. Der Verwitterungsprozeß beschädigt die meisten Stücke, so daß die Bestimmung nur annähernd durchgeführt werden kann. Die besten Exemplare stimmen nicht schlecht mit *Pentacrinus angulatus* Opp. (in der Auffassung Dumortier's einer recht variierenden Form) überein. Die fünf leicht abgerundeten und schön gekerbten Lamellen sind um einen runden Zentralkanal angeordnet, und die Dimensionen sind klein (es überwiegen Formen von 3—4 mm im Durchmesser, auch ganz winzige Exemplare sind häufig).

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Phys. Kom.; Mus. Chał.; m. S.

### Asterozoa.

#### *Ophiurites*.

Auf einer Platte des flyschartigen Sandsteines befindet sich zwischen verschiedenen zopfartigen Gebilden und Hieroglyphen eine

ziemlich große Ophiure (von 5 cm im Durchmesser), deren Erhaltungszustand eine generische Bestimmung unmöglich macht. Die dünnen, zylindrischen und stark gebogenen Arme laufen in der Mitte in einer mittleren Scheibenplatte zusammen, von der sie schroff absetzen. Die Scheibe besteht aus fünf breiten und ziemlich deutlich abgeordneten Lamellen, in deren Mitte die leider deformierte Mundöffnung erscheint, von wo auch nach außen die Arme ausstrahlen.

Liasische Ophiurenreste, die in dem untersten Lias von Schwaben eine häufige Erscheinung sind, wurden aus dem alpin-karpatischen Lande bis jetzt nur aus dem Lias von Fünfkirchen von Peters<sup>1)</sup> beschrieben. Ob es sich bei meinem Exemplar um eine ähnliche Form handelt, kann ich nicht entscheiden.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

#### *Asteroidea.*

Den Asteroiden zähle ich mehrere Exemplare zu, von denen sich eines gemeinsam mit *Ophiurites* auf einer Sandsteinplatte befindet. Es sind das Seesterne mit wenig gebogenen oder ganz geraden Armen, welche viel platter und breiter (nicht zylindrisch!) als die von *Ophiurites* sind und ganz allmählich in die zentrale Scheibe übergehen. Sie geben zusammen mit den von „Zöpfen“ und Hieroglyphen bedeckten Sandsteinplatten, denen sie angewachsen sind, ein Bild, welches den „*Asterias lumbricalis*“-Platten aus dem Angulatensandstein von Schwaben außerordentlich ähnlich ist. Der Erhaltungszustand schließt eine nähere Bestimmung aus, da die Gliederung der Arme sowie die der Mundgegend verschwommen ist. Die Größe beträgt ca. 4—5 cm im Durchmesser.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Mus. Chal.; m. S.

#### *Echinoidea.*

*cf. Diademopsis buccalis* Ag.

1864. *Diademopsis buccalis* Agass. sp. Dumortier: Infralias, S. 91, Taf. 17, Fig. 3.

1880—85. *Diadem. buccalis* Cotteau: Échinides réguliers. Paléont. franç. Sér. 1-e, Tome X, Part 2, S. 465, Pl. 386, Fig. 7—9.

<sup>1)</sup> Lias von Fünfkirchen. Sitzungsab. der Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Klasse, 1862, Bd. 46, S. 21.

Unter dem Gastropoden-, Muscheln-, Crinoiden- und Echinodermenzerreißel, welches mehrere Sandsteinplatten bedeckt, dominieren neben den vielen Pentacrinusgliedern unzählige, weiße Seeigelstacheln. Diese sind von gleicher Beschaffenheit: stabförmig, schlank, zylindrisch, mit einem bei dem engen Köpfchen stark vorspringenden, eckigen Ring versehen und mit sehr feinen, zahlreichen Längsstreifen bedeckt. Das allgemeine Aussehen und alle die oben genannten Merkmale stimmen sehr gut mit den Stacheln von *Diademopsis buccalis* Ag. überein, welche Dumortier aus den Planorbis-Schichten des Rhônebeckens beschrieben und abgebildet hat. Dieser Art entsprechen auch die seltenen, vereinzelt Interambulacraltäfelchen. Jedes von ihnen trägt in der Mitte eine ziemlich große und starke Primärwarze, welche aus 3—4 konisch zusammenlaufenden, konzentrischen Ringen besteht.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

## Lamellibranchiata.

Fam. Pernidae Zitt.

*Perna cf. infraliasica* Qu.

1909. *Perna cf. infraliasica* Trauth: Grestener Schichten, S. 82 (cum synonymis).

1909. *Perna infraliasica* Trauth: Lias der Klippen, S. 43.

Der Umriss ist am Wirbel spitzig, unten schief-oval und weist den eigentümlich, gerade vorspringenden Schloßrand auf, welcher in einer gewissen Entfernung von dem spitzen Wirbel abbricht und über eine flache Versenkung in die Schale übergeht. Die Oberfläche des Steinkernes durchziehen Abdrücke von feinen, konzentrischen Anwachsstreifen. Das ganze stimmt gut mit den Abbildungen von Quenstedt<sup>1)</sup> und Peters<sup>2)</sup> überein.

Dimensionen: Länge: 48 mm, Breite: 37 mm.

Einige Stücke dieser Art habe ich in den Rhät-Lias-Grenzschichten gesammelt.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

<sup>1)</sup> Jura, 1857, Taf. IV, Fig. 19.

<sup>2)</sup> Lias von Fünfkirchen, 1862, Taf. I, Fig. 4—6.

## Fam. Ostreidae Lam.

*Ostrea irregularis* Münst.

1865. *Ostrea irregularis* Renevier: Alpes Vaudoises. Infralias, S. 77, Taf. 2, Fig. 5—8.

1909. *Ostrea irregularis* Trauth: Grestener Schichten, S. 95 (cum synonymis).

Es sind dies länglich-ovale, stark aufgeblähte, verbogene Valven mit einem rundlichen, abgestumpften Wirbel. Die Oberfläche der Schale ist von konzentrischen Falten bedeckt, die sehr deutlich und grob entwickelt sind, so daß das Schalenprofil uneben, stufenartig abgesetzt erscheint. Die untere Schale ist flach oder konkav, mit etwas schwächeren Anwachsstreifen versehen und weist gewöhnlich einen schönen, dunklen Glanz auf. An dem stark gryphaen- oder exogyrenartigen Habitus der Oberschale ist diese Art leicht von anderen Austernarten zu unterscheiden. Die extrem gryphaenartig gebogenen Schalen sind auch sehr grob gefaltet und von solcher Beschaffenheit, daß es schwer fällt, *Ostrea irregularis* von der von Mortillet<sup>1)</sup> aufgestellten und von Stoppani<sup>2)</sup> aus dem Rhät von Azzarola beschriebenen Art *Ostrea Pictetiana* zu unterscheiden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß *Ostrea Pictetiana* ein rhätisches Äquivalent der, wie alle Austern, langlebigen *Ostrea irregularis* bildet, oder aber, daß *Ostrea Pictetiana* in der Interpretation Stoppani's (welcher ihre ausführlichste Beschreibung gab) eine wirkliche *Ostrea irregularis* ist, was schon Renevier<sup>3)</sup> vermutet hat und was ich hier annehme.

Die Länge der größten Stücke beträgt 30 mm, die Dimensionen des besterhaltenen, kleineren Exemplares sind:

Länge 20 mm, Breite 30 mm, Dicke einer Schale 7 mm.

Diese Auster taucht in der Rhät-Lias-Übergangsschichte (Schichte Nr. 19) bankweise auf.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Phys. Kom.; m. S.

<sup>1)</sup> Géologie et Minéralogie de la Savoie, Chambéry, 1858, S. 187.

<sup>2)</sup> Paléontologie lombarde. III, 1861, S. 211, Taf. 37, Fig. 1—10.

<sup>3)</sup> Alpes Vaudoises. Infralias. 1865, S. 77, 78.

*Ostrea arietis* Qu.

1909. *Ostrea arietis* Trauth: Grestener Schichten, S, 96 (cum synonymis).

Zu dieser Art reihe ich einige, unvollständige Austeren ein, welche am Rande ziemlich regelmäßig gefaltet sind. Die Falten sind breit, grob und radial angeordnet; ihre Oberfläche erscheint von konzentrischen, runzeligen Anwachsstreifen durchzogen. Der Umriß ist rund, die Gegend um den runden Wirbel herum glatt.

Es gibt das ein Bild, welches mit der Abbildung Quenstedt's<sup>1)</sup> genau übereinstimmt.

*Ostrea arietis* Qu. ist bis jetzt aus dem Lias, von der Bucklandi-Zone an aufwärts, bekannt geworden. Meine Exemplare befinden sich in den Rhät-Lias-Grenzsichten (eventuellen Äquivalenten der Planorbis-Zone), erweitern also das Vorkommen dieser langlebigen Formengruppe für den ganzen Lias.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Phys. Kom., Mus. Chał.

## Fam. Mytilidae.

*Modiola cf. producta* Tq.

1855. *Modiola producta* Terquem: Hettange, S. 311, Taf. 31, Fig. 7.

Diese langgezogene (42 mm lange, 16 mm breite), vorne und hinten wohl abgerundete, mit einer ziemlich wenig hervortretenden Diagonalkante versehene, geradegestreckte *Modiola* zeigt eine mit *Modiola producta* Tq. fast übereinstimmende Beschaffenheit.

Wie Trauth<sup>2)</sup> richtig bemerkt, besitzt diese unterliasische Art mit der die Hauptentwicklung im Mitteltrias erlangenden *Modiola scalprum* Sow. so viele gemeinsame Merkmale, daß die Zusammenziehung dieser zwei Arten sehr begründet wäre.

Das einzige ziemlich schlecht erhaltene Exemplar stammt aus den flyschartigen Cardiniensandsteinen.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Phys. Kom.

<sup>1)</sup> Der Jura, 1857, Taf. 10, Fig. 10.

<sup>2)</sup> Grestener Schichten, 1909, S. 104.

## Fam. Cardiniidae Zitt.

*Cardinia concinna* Sow.

1909. *Cardinia concinna* Trauth: Grestener Schichten, S. 107 (cum synonymis).

Das am günstigsten erhaltene Stück stellt einen Steinkern dar. Dieser ist stark in die Länge gezogen und besitzt alle die vielbesprochenen Eigenschaften einer typischen *Cardinia concinna* Sow. An dem oberen Rande macht sich eine abgerundete, von dem schwach zugespitzten Wirbel schief gegen den hinteren Unterrand abfallende Rückenante bemerkbar; am Unterrande sieht man etliche Abdrücke der feinen, konzentrischen Anwachsstreifen. Unter dem sehr stark nach vorne gerückten Wirbel und hinten an der Stelle, wo die Rückenante mit der Schale gänzlich verschmilzt, sind runde, grobe Muskeleindrücke vorhanden. Das ganze stimmt aufs genaueste mit der Abbildung eines Steinkernes dieser Art bei Goldfuss (Petrefacta Germaniae, 1833, Taf. 132, Fig. 2 b) überein<sup>1)</sup>. Außerdem besitze ich noch einige, mehr oder weniger schlecht erhaltene, ausgewachsene und auch kleine Individuen, welche ihrer Form nach wohl hieher gehören dürften.

Dimensionen des Steinkernes: Höhe 22 mm, Länge 43 mm.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

*Cardinia Listeri* Sow. sp.

1909. *Cardinia Listeri* Trauth: Grestener Schichten, S. 107 (cum synonymis).

Die meisten auf den Cardinien-Sandsteinplatten vorhandenen Cardinien gehören dieser Art an. Sie haben einen mehr in die Höhe getriebenen, etwas dreieckigen Umriß, eine viel plumpere Gestalt als *Cardinia concinna* und besitzen auch, wenn sie nicht flachgedrückt sind, eine stärkere Wölbung. Der Wirbel liegt nicht so weit von der Mitte der Schale entfernt wie bei *Card. concinna*, die Schale ist von sehr starken, groben, runzeligen, nicht dicht verteilten, konzentrischen Anwachsstreifen durchzogen, welche auch bei ganz schlechten Stücken gut ausgeprägt sind. An manchen

<sup>1)</sup> Sehr ähnlich ist auch die Abbildung des Steinkernes von *Cardinia concinna* bei Chapuis-Dewalque: Description des fossiles des terrains secondaires de la province Luxembourg, Bruxelles 1853, Taf. 24, Fig. 7.

Stücken läßt sich das typische Cardinienschloß und eine seichte Lunula beobachten. Der wegen der starken Auswitterung der Schalenoberfläche meistens schlechte Erhaltungszustand läßt nicht entscheiden, ob wir es mit einer typischen *Cardinia Listeri* Sow. sp., oder mit der *var. hybrida* zu tun haben.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — Mus. Chał.; m. S.

### Gastropoda.

Die Gastropoden, welche in großer Menge (meistens als Jugendformen und Brutanhäufungen) zusammen mit Echinodermenzerreißel oder unter Ausschließung jeder anderen Art ganze Sandsteinflächen ausfüllend auftreten, sind fast alle so schlecht erhalten, daß auch eine generische Bestimmung unmöglich ist.

Die besten und größeren Stücke gehören den *Turritella*- und *Turbo*-Arten an, in ähnlicher Weise, wie das in den Angulatensandsteinen Schwabens der Fall ist. Auch Vertreter der liasischen Actaeoniden (*Cylindrobullina*) finden sich dazwischen, freilich seltener.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

### Pisces.

#### *Acrodus* sp.

Auf einer mergeligen Kalkplatte (Einlage in den Cardinien-sandsteinen) liegt unter zahlreichen Echinidenstacheln und Gastropoden ein kompletter, schwarzer, glänzender, mit typischer Skulptur versehener *Acrodus*-Zahn. Das vereinzelt Vorkommen läßt die Art dieser, wie bekannt, im Unterlias sehr verbreiteten Selachier-Gattung nicht bestimmen.

Vorkommen: Mały Kopieniec. — M. S.

### F. Zusammenfassung.

Wenn wir das bisher Gesagte nochmals kurz zusammenfassen, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen:

1) Die rhätische Stufe der subatrischen Zone ist in der Nordtatra in der Form der in enger Verbindung miteinander stehenden karpatischen und schwäbischen Fazies entwickelt, zu welcher sich

in einigen Punkten (Osttatra) die Entwicklung der lichtgrauen Kalke gesellt. Die Kössener Fazies erscheint in reicher Entwicklung auf der Südseite des Tatragebirges, in den Vorbergen der Niederen Tatra (Hybbe).

2) Die einzelnen tatratischen Rhätfazies zeigen untereinander zahlreiche, sowohl faunistische wie petrographische Übergänge, Vermischungen und Wechsellagerungen, welche die Richtigkeit der Suess'schen Auffassung dieser Fazies als äquivalenter bathymetrischer Bildungen beweisen. Es läßt sich in der paläogeographischen Anordnung der westkarpatischen Fazies-Bezirke eine natürliche Reihenfolge feststellen, in welcher die schwäbische Fazies (Strandbildung) die nördlichste, die mit der schwäbischen durch Übergänge (karpatische, Kössener Fazies) verbundene Dernöer Kalkentwicklung (Bildung des tiefsten Meeres) die südlichste Position einnimmt.

3) Das subtatratische Rhät der Tatra (samt Hybbe) ist faunistisch wie petrographisch mit dem Rhät der Außenreihe der Westkarpaten, dem der Ostalpen (besonders des Gebietes der ostalpinen Decken) und der Klippen am Vierwaldstätter See identisch.

4) Die subtatratische Schichtfolge des Rhäts läßt sich in keine Unterabteilungen zergliedern, sie bildet eine geschlossene stratigraphische Einheit, deren Mächtigkeit normal ca. 30 m beträgt. Diese Einheit (Stufe) ist in der Tatra von dem Keuper gut abgesondert und mit Unterlias innig verbunden; faunistisch (hauptsächlich Brachiopoden- und Bivalvenfauna) ist sie ein echter Übergangskomplex mit einem starken liasischen Einschlag (Infralias).

5) Der unterste Lias (Teil des Hettangien) ist an einigen Stellen der subtatratischen Zone (Mały Kopieniec) in der Form von flyschartigen Sandsteinen ausgebildet, die mit den außeralpinen, schwäbischen Cardiniensandsteinen vollkommen identisch sind.

## G. Vergleichstabelle.

+ Vorkommen ohne nähere Angabe.  
 m Massenhaftes Vorkommen.  
 z Zahlreiches Vorkommen.

v Vereinzelt Vorkommen.  
 ? Fragliches Vorkommen.  
 \* Vorkommen von nahe verwandten Arten.

Nr.	Namen der Versteinerungen	Nordtatra					Süd- tatra	Westkarpaten			Ostalpen	West- alpen	Außeralpines Rhät	
		Rusinowa	Maly Kopieniec	Kuźnice	Mała Świnica	Lejowa	Hybba	Homonna	Hernergrund	Bistro-Tal	Nordalpen	Südalpen		Klippen am Vierwaldstätter See
1	<i>Thecosmilia clathrata</i> Emm.	v	z	z	m	z	z	+	—	—	+	+	*	—
2	<i>Thamnastraea rectilamellosa</i> Winkl.	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	+	—	—
3	cf. <i>Stylophyllum</i> sp.	—	—	—	v	—	—	—	—	—	*	—	—	—
4	<i>Pentacrinus bavaricus</i> Winkl.	v	z	z	z	m	v	—	—	—	+	+	*	—
5	<i>Pentacrinus</i> sp.	—	—	—	—	v	—	—	—	v	—	—	—	—
6	<i>Cidaris subverticillata</i> Cott.	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	—	—
7	<i>Cidaris (Rhabdocidaris?)</i> sp.	—	—	—	—	—	v	—	—	—	*	*	—	—
8	<i>Cidaris</i> sp.	—	—	—	z	—	z	—	—	—	*	*	*	—
9	<i>Hypodiadema (?) gracile</i> Stopp.	—	v	—	z	z	—	—	—	—	*	+	*	—
10	<i>Serpula</i> sp.	—	—	—	—	—	v	—	—	—	*	*	—	—
11	? <i>Serpula</i> aff. <i>socialis</i> Goldf.	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	<i>Discina (Orbiculoidea) insignis</i> Suess.	—	v	—	v	—	v	—	—	—	+	—	—	—
13	<i>Discina (Orbiculoidea)</i> sp.	—	—	—	—	—	v	—	—	—	*	—	—	—
14	<i>Thecidea (Pterophloeus) Emmerichi</i> Suess.	—	—	—	—	v	v	—	—	—	+	+	—	—
15	<i>Thecospira Haidingeri</i> Suess sp.	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	—	—	—
16	<i>Spiriferina Emmerichi</i> Suess.	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	—	—
17	<i>Spiriferina uncinata</i> Schafh. sp.	—	—	—	z	v	?	+	—	m	+	+	+	—
18	<i>Spiriferina kössenensis</i> Zugm.	—	—	—	—	—	m	—	—	—	+	—	—	—
19	<i>Spiriferina austriaca</i> Suess sp.	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	—	—	—
20	<i>Spiriferina nov. spec.</i>	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—

Nr.	Namen der Versteinerungen	Nordtatra					Süd- tatra	Westkarpaten			Ostalpen		West- alpen	Rhät
		Rusinowa	Maly Kopieniec	Kuźnice	Mala Swinica	Lejowa	Hybke	Homonna	Herrgrund	Bistro-Tal	Nordalpen	Südalpen	Klippen am Vierwaldstätter See	Auberlalpines
21	<i>Spirigera oxycolpos</i> Emm. sp. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	—	—	—
22	<i>Rhynchonella fissicostata</i> Suess. . . . .	—	—	—	—	—	m	—	—	—	+	+	—	—
23	<i>Rhynchonella subrimosa</i> Schafh. sp. . . . .	—	—	—	—	—	m	—	—	—	+	—	—	—
24	<i>Rhynchonella cornigera</i> Schafh. var. <i>kössenensis</i> Zugm. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	—	—	—
25	<i>Rhynchonella cornigera</i> Schafh. var. <i>karpatica</i> Zugm. . . . .	—	z	—	—	v	v	—	—	s	+	—	+	—
26	<i>Terebratula gregaria</i> Suess. . . . .	z	m	m	m	m	v	m	+	m	+	+	+	—
27	<i>Terebratula pyriformis</i> Suess. . . . .	—	v	—	—	—	m	—	—	—	+	+	+	—
28	<i>Waldheimia (Zeilleria) norica</i> Suess . . . . .	—	—	—	—	—	m	—	—	+	+	+	+	—
29	<i>Waldheimia (Zeilleria) elliptica</i> Zugm. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	—	—	—
30	<i>Waldheimia (Zeilleria) Waldeggiana</i> Zugm. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	—	—	—
31	<i>Waldheimia (Zeilleria) cf. austriaca</i> Zugm. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	—	—	—
32	<i>Avicula (Pteria) contorta</i> Portl. . . . .	v	z	z	z	v	v	v	+	—	+	+	+	+
33	<i>Ocytoma inaequivolve</i> Sow. var. <i>intermedia</i> Emm. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	?	—	—
34	<i>Ocytoma inaequivolve</i> Sow. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
35	<i>Cassianella inaequivolvata</i> Schafh. sp. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	+	—
36	<i>Pinna miliaria</i> Stopp. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	*	—	+	+	+	—
37	<i>Gervillia inflata</i> Schafh. . . . .	v	z	z	m	v	?	—	*	—	+	+	+	+
38	<i>Gervillia praecursor</i> Qu. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+
39	<i>Gervillia</i> sp. ( <i>aff. caudata</i> Winkl.?) . . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	*	+	+
40	<i>Lima (Plagiostoma) gigantea</i> Sow. . . . .	z	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	+	—
41	<i>Lima (Plagiostoma) gigantea</i> Sow. var. <i>punctata</i> Sow. . . . .	—	z	—	—	v	z	—	*	+	+	+	+	+
42	<i>Lima (Plagiostoma) gigantea</i> Sow. var. <i>lineato-punctata</i> Stopp. . . . .	—	—	—	—	v	—	—	—	—	?	+	+	—
43	<i>Lima (Mantellum) subdupla</i> Stopp. . . . .	v	v	—	v	v	v	—	+	—	+	+	+	—
44	<i>Lima</i> (? <i>Ctenostreon</i> ) <i>alpis sordidae</i> Winkl. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	+	—
45	<i>Pecten (Chlamys) Valoniensis</i> Hebr. . . . .	m	m	z	z	z	m	—	+	+	+	+	+	+
46	<i>Pecten (Chlamys) Winkleri</i> Stopp. . . . .	v	z	—	v	—	?	—	—	—	+	+	+	—
47	<i>Pecten (Chlamys) Winkleri</i> Stopp. var. nov. <i>Swinicensis</i> . . . . .	—	—	—	z	—	—	—	—	—	+	+	+	—
48	<i>Pecten (Chlamys) Favrii</i> Stopp. . . . .	—	v	—	—	—	v	—	—	—	+	+	+	—

49	<i>Pecten (Chlamys) Favrii</i> Stopp. var. nov. <i>tatrica</i> . . .	—	v	v	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	<i>Pecten (Chlamys) Mayeri</i> Winkl. . . . .	—	v	—	v	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
51	<i>Pecten (Chlamys) Mortilleti</i> Stopp. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
52	<i>Pecten (Chlamys) Falgeri</i> Mer. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	+	+	*	—	—	—	—
53	<i>Pecten (Chlamys) Simkovisci</i> nov. spec. . . . .	—	?	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	<i>Pecten (Chlamys) spec.</i> . . . . .	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	<i>Pecten (Velopecten) cf. Braunsii</i> Kron. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56	<i>Pecten (Velopecten) Zejsneri</i> nov. spec. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	<i>Pecten (Variamussium) Schafhäutli</i> Winkl. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—
58	<i>Pecten (Entolium) Hehlii</i> d'Orb. . . . .	—	—	v	—	v	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	?	—
59	<i>Pecten (Entolium) cf. liasianus</i> Nyst. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
60	<i>Dimyopsis („Plicatula“) intusstriata</i> Emm. . . . .	z	m	z	z	z	z	z	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
61	<i>Plicatula (Harpax) aff. spinosa</i> Sow. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
62	? <i>Plicatula Archiaci</i> Stopp. . . . .	—	—	—	?	v	v	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—
63	<i>Placunopsis („Anomia“) alpina</i> Winkl. . . . .	z	m	z	z	z	v	—	+	—	—	+	+	+	+	+	—	+
64	<i>Placunopsis Mortilleti</i> Stopp. . . . .	v	v	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65	<i>Placunopsis Kuźniari</i> nov. spec. . . . .	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	<i>Placunopsis aff. pellucida</i> Terq. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
67	<i>Placunopsis sp.</i> . . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68	<i>Ostrea (Alectryonia) Haidingeriana</i> Emm. . . . .	z	m	z	z	z	z	z	+	m	+	+	+	+	+	+	—	—
69	<i>Ostrea Kössenensis</i> Winkl. . . . .	—	v	—	v	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—
70	<i>Ostrea gracilis</i> Winkl. . . . .	—	v	—	v	—	—	—	—	—	—	+	?	—	—	—	—	—
71	<i>Ostrea anomala</i> Terq. . . . .	—	—	—	v	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	<i>Ostrea sp.</i> . . . . .	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—
73	<i>Modiola minuta</i> Goldf. . . . .	v	z	—	v	—	?	+	v	—	—	+	+	+	+	+	—	—
74	<i>Modiola Hybbensis</i> nov. spec. . . . .	—	—	—	—	—	m	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—
75	<i>Modiola Schafhäutli</i> Stur. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
76	<i>Mytilus sp.</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
77	<i>Leda sp.</i> . . . . .	—	v	—	—	—	—	v	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—
78	<i>Parallelodon Hettangiensis</i> Terq. . . . .	—	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—
79	<i>Arca (? Parallelodon) cf. bavaria</i> Winkl. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	*	*	*	—	—
80	<i>Myophoria inflata</i> Emm. . . . .	v	v	—	v	—	v	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—
81	<i>Myophoria liasica</i> Stopp. . . . .	z	v	—	—	—	v	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
82	<i>Myophoria liasica</i> Stopp. var. nov. <i>exaltata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	?	?	+	—	—	—	—
83	<i>Myophoria cf. Emmrichi</i> Winkl. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+
84	<i>Myophoria aff. Reziae</i> Stopp. . . . .	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
85	<i>Myophoria (?) Stenonis</i> Stopp. . . . .	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	?	+	—	—	—	—	—
86	<i>Cardita austriaca</i> Hau. . . . .	v	v	z	z	—	v	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—

Nr.	Namen der Versteinerungen	Nordtatra					Süd- tatra	Westkarpaten			Ostalpen	West- alpen	Anseralpines Rhät		
		Rusinowa	Maly Kopieniec	Kuźnice	Mala Świnica	Lejowa	Hybke	Homonna	Herrgrund	Bistro-Tal	Nordalpen	Südalpen		Klippen am Vierwaldstätter See	
87	<i>Cardita cf. Talegii</i> Stopp. . . . .	—	—	v	v	v	—	—	—	—	+	+	—	—	—
88	<i>Cardita multiradiata</i> Emm, sp. emend. Ditt. . . . .	—	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	+	—	—
89	<i>Lycodus cor</i> Schafh. . . . .	—	m	—	m	z	—	+	—	—	*	+	—	—	—
90	<i>Megalodus cf. scutatus</i> Schafh. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	*	+	—	—	—
91	<i>Protocardia rhaetica</i> Mer. . . . .	v	—	—	—	—	z	—	—	—	+	+	+	+	+
92	<i>Protocardia rhaetica</i> Mer. var. nov. <i>longistriata</i> . . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
93	<i>Cardium cf. reticulatum</i> Dittm. . . . .	v	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
94	<i>Isocyprina</i> (?) <i>Ewaldi</i> Born. . . . .	—	v	—	m	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+
95	<i>Pleuromya cf. suevica</i> Rolle . . . . .	—	v	—	—	—	z	—	—	—	*	—	—	—	+
96	<i>Pleuromya</i> sp. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	+
97	<i>Pholadomya nov. spec.</i> . . . . .	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
98	<i>cf. Anatina praecursor</i> Qu. sp. . . . .	v	—	—	—	—	—	—	*	—	+	+	—	—	+
99	<i>Anatina</i> (?) <i>Suessi</i> Opp. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	+	+	—	—	+
100	<i>Corbula alpina</i> Winkl. . . . .	—	—	—	—	z	?	—	—	—	+	+	+	+	+
101	<i>Taeniodon</i> (?) <i>praecursor</i> Schlönb. sp. . . . .	—	?	—	z	v	—	—	+	—	+	+	—	—	+
102	<i>Straparollus Szajnochae</i> nov. sp. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—
103	<i>Trochus</i> sp. . . . .	—	—	—	—	z	—	—	—	—	*	*	—	—	+
104	<i>Natica Oppelii</i> Moore . . . . .	—	—	—	v	—	—	—	—	—	+	+	*	—	+
105	<i>Turritella aff. alpis sordidae</i> Winkl. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
106	<i>Pseudomelania protensa</i> Gümb. . . . .	—	v	v	—	—	—	—	*	*	+	+	—	—	*
107	<i>Pseudomelania Quenstedti</i> Stopp. . . . .	—	—	—	—	—	v	—	—	—	*	+	—	—	+
108	<i>Cylindrobullina oviformis</i> Moore sp. . . . .	—	v	—	v	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
109	<i>Cylindrobullina cf. oryza</i> Terq. sp. . . . .	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—
110	<i>Cylindrobullina aff. Bouvignieri</i> Terq. sp. . . . .	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## Anhang.

## Einige Bemerkungen zu dem Vorkommen von Foraminiferen in dem Rhät der subtratischen Zone

von

Otilie Saxl.

Herr Dr. Goetel sandte mir vor einiger Zeit etliche Gesteinschliffe, die ich auf das Vorhandensein von Foraminiferen prüfte. Selbstverständlich ist mir noch kein abschließendes Urteil möglich, und diese kurze Notitz hat hauptsächlich einen statistischen Wert. Ich habe die Schliffe vorerst auf das Vorhandensein von Foraminiferenfamilien untersucht und fand dabei einige Formen, die ich bisher, trotz eifrigstem Literaturstudium, nicht einreihen konnte. Es liegt die Möglichkeit einer neuen Art vor, doch kann ich dies bis jetzt noch nicht nachweisen. Es handelt sich um Textularien, die eine sehr zierliche Stachelskulptur aufweisen, wie ich sie in solcher Art noch nicht kenne. Die betreffenden Textularien haben die Grundform wie etwa *Textularia gibbosa* d'Orb<sup>1)</sup>. In einem anderen Schliffe findet sich auch ein Textularienschnitt, den ich mit diesem Namen belegen kann; er ist vollkommen skulpturlos. Ein anderer, merkwürdiger Schnitt gehört jedenfalls zu *Nodosaria*, doch ist auch da eine Stachelverzierung nachweisbar, wie ich sie in keiner Beschreibung vorfand. Es ist eine zweikammerige Form mit einer verhältnismäßig dicken Schale. Die Foraminiferen sind unendlich klein und erst bei ungefähr 100-facher Vergrößerung gut kenntlich. Die meisten Formen finden sich in einem Mergelschiefer (mit Krinoiden) vom Maly Kopieniec (unt. Lias). Es kommen da diese merkwürdigen Textularien, die ebenso seltsamen *Nodosarien*? (es ist noch ein zweiter Schnitt da, der an der Anfangskammer einen großen Stachel, mit etlichen begleitenden, kleineren aufweist), eine ganz kleine, fünfkammerige *Nodosaria* und eine *Dentalina communis* d'Orb vor. Es sind dann noch etliche Schnitte bemerkbar, bei denen man aber keine Angaben machen kann. In dem Schliffe, der aus dem Rhät derselben Lokalität

<sup>1)</sup> Haensler: Monographie der Foraminiferen der Transversariuszone. Abhandl. der schweiz. paläont. Gesellschaft, 1890. Bd. XVII, Taf. XI, Fig. 32.

stammt (Mergelschiefer), befindet sich die *Textularia gibbosa* d'Orb. und in einem solchen, ebendaher stammend und in einem Kalkstein angelegt, eine große Anzahl von Schnitten, die ich nach dem Vergleiche mit Bornemann'schen<sup>1)</sup> Tafeln zu *Trochammina pusilla* stelle. Haensler's<sup>2)</sup> Abbildung dieser *Trochammina* läßt bei dieser Bestimmung Richtigkeit vermuten.

Außer diesen Schliften bekam ich auch von Herrn Dr. Goetel vor kurzer Zeit Gesteinsproben zugesandt und nach Durchsicht der bezüglichen Schliffe, kann ich für die betreffenden Lokalitäten folgende Tatsachen angeben:

Mały Kopieniec:

Rhätkalk: Echinodermenreste, Korallen, Gastropodenlängsschnitt.

Kompakter Rhätkalk: *Nodosaria*.

Unterster Lias: Spuren einer Foraminifere.

Mała Świnica:

Rhätkalk: *Trochammina*, *Textularia*, *Cornuspira*.

Ku Dziurze:

Rhätkalk: *Trochammina pusilla*, *Textularia*, sowie ein Schnitt, der einer Alge angehören könnte.

Palenica:

Sandiger Rhätkalk: *Trochammina pusilla*, *Textularia*.

Rhät-Lias-Übergangsschichten: Da betone ich die wunderschöne, oolithische Struktur, das Vorhandensein von Korallen und anderen organischen Resten.

Diesen, wie bemerkt, vorläufigen Angaben, will ich nach eingehendem Studium einen größeren Artikel folgen lassen. Zu diesem Zwecke sind auch günstigere Schliffe erforderlich, die ich bis jetzt nicht erzielte.

<sup>1)</sup> Bornemann: Beiträge zur Kenntnis d. Muschelkalkes. Jahrb. d. preuß. Landesanstalt, 1885, Taf. XIII, Fig. 7.

<sup>2)</sup> Haensler: A. a. o., Taf. IX, Fig. 39—43.

## Inhaltsverzeichnis.

Vorwort S. 1.

Verzeichnis der benützten allgemeinen und paläontologischen Literatur über das Rhät S. 3.

Verzeichnis der auf das westkarpatische Rhät sich beziehenden Literatur S. 15.

Einleitung S. 18.

A. Rhät.

I. Die Beschaffenheit und die Lagerungsverhältnisse des Rhäts auf der Nord- und Ostseite der Tatra:

1. Das Auftreten des Rhäts und die rhätischen Gesteine S. 22.

2. Die hauptsächlichen Profile S. 26.

a) Palenica S. 26. — b) Mała Świnica S. 27. — c) Mały Kopieniec S. 30.

3. Andere Vorkommnisse der Nord- und Ostseite der Tatra S. 35.

II. Das Rhät von Druzbaki S. 42.

III. Das Rhät auf der Südseite des Tatragebirges:

1. Hradok S. 43. — 2. Hybbe S. 44.

IV. Die Deutung der Profile und der Vorkommnisse und die rhätische Faziesfrage:

1. Die karpatische Fazies S. 48.

2. Die schwäbische Fazies S. 51.

3. Die Kössener Fazies S. 53.

4. Die lichtgraue Kalkentwicklung und die Megalodontenkalke S. 54.

5. Das gegenseitige Verhältnis der tatrischen Rhätbildungen und die rhätische Faziesfrage S. 55.

V. Vergleich des tatrischen Rhäts mit dem westkarpatischen und dem alpinen S. 62.

VI. Stratigraphische Stellung des tatrischen Rhäts S. 70.

B. Lias.

Der unterste Lias des Mały Kopieniec-Typus, seine Entwicklung und Verbreitung S. 71.

C. Paläogeographische Ergebnisse S. 75.

D. Die rhätische Fauna.

I. Allgemeine Bemerkungen S. 80.

II. Paläontologische Beschreibung S. 86.

Astracidae S. 86. Fungidae S. 87. Pentaerinae S. 88. Cidaridae S. 89.

Diademata S. 90. Vermes S. 91. Discinidae S. 92. Thecideidae S. 94.

Koninckinidae S. 95. Spiriferidae S. 96. Rhynchonellidae S. 104. Terebratulidae S. 111.

Aviculidae S. 123. Pinnidae S. 128. Pernidae S. 129.

Limidae S. 132. Pectenidae S. 139. Spondyliidae S. 158. Anomiidae S. 162.

Ostreidae S. 169. Mytilidae S. 174. Nuculidae S. 179. Arcidae S. 180.

Trigoniidae S. 182. Astartidae S. 187. Megalodontidae S. 190. Cardiidae S. 192.

Cyprinidae S. 194. Pleuromyidae S. 196. Pholadomyidae S. 197. Anatinidae S. 198.

Myidae S. 200. Euomphalidae S. 201. Trochidae S. 202. Naticidae S. 203.

Turritellidae S. 203. Pyramidellidae S. 204. Actaeonidae S. 205.

(222)

E. Paläontologische Beschreibung der Versteinerungen des untersten Lias aus dem  
Maly Kopieniec-Profil S. 207.

F. Zusammenfassung S. 213.

G. Vergleichstabelle S. 215.

Anhang: Einige Bemerkungen zu dem Vorkommen von Foraminiferen in dem  
Rhät der subtatrischen Zone von Ottilie Saxl S. 219.

Inhaltsverzeichnis S. 221.

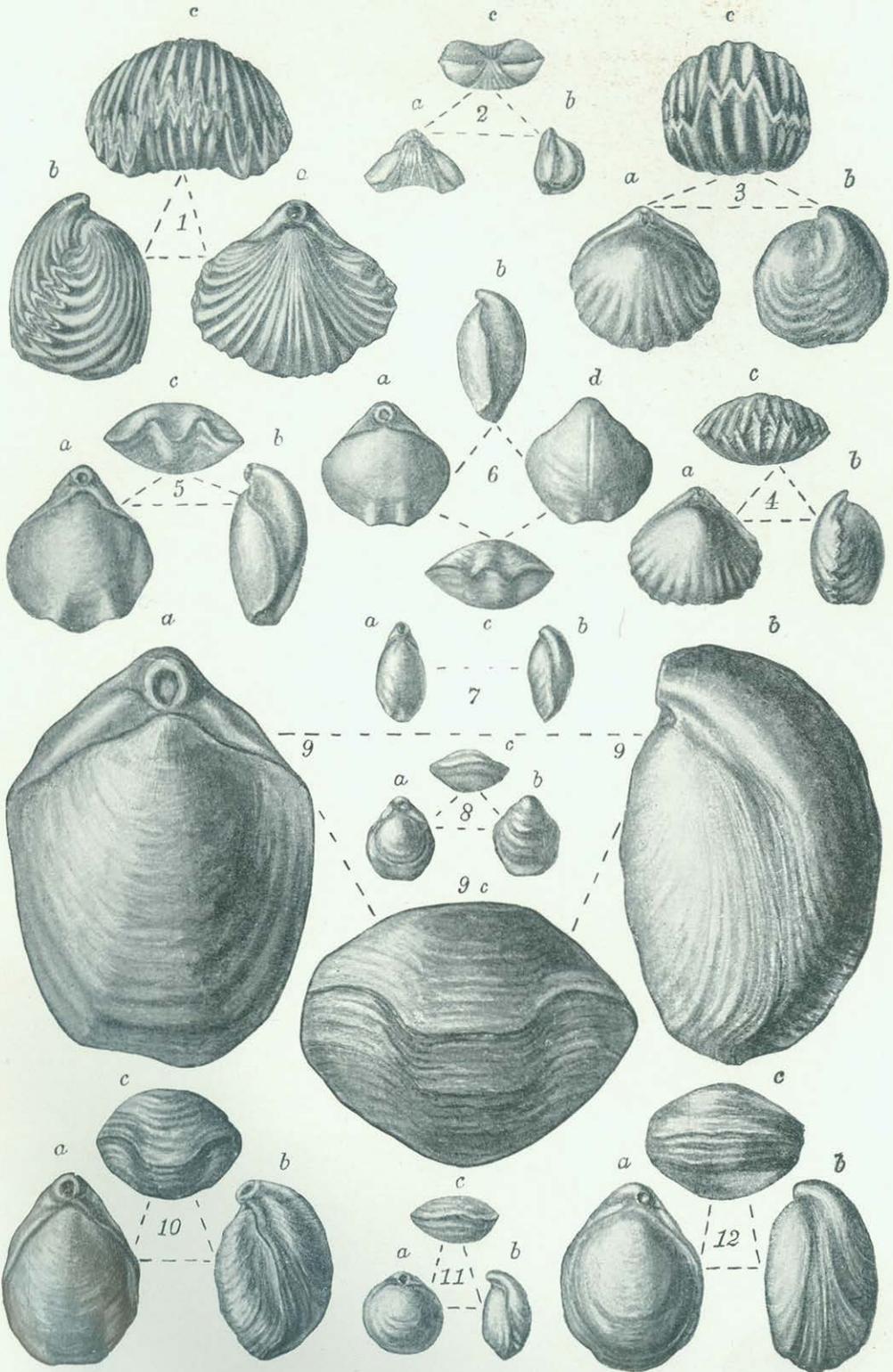
---



## TAFEL 7.

- Fig. 1. *Rhynchonella fissicostata* Suess. Großes Exemplar von normalen Proportionen. Hybbe. M. S.
- Fig. 2. *Rhynchonella cornigera* Schafh. var. *karpatica* Zugm. Hybbe. M. S.
- Fig. 3. *Rhynchonella subrimosa* Schafh. Ein extrem dickes Exemplar (var. *globosa*). Hybbe M. S.
- Fig. 4. *Rhynchonella subrimosa* Schafh. Ein extrem flaches Exemplar (var. *complanata*). Hybbe. Simk.
- Fig. 5. *Terebratula gregaria* Suess. Normales Exemplar der Kössener Fazies. Hybbe. Simk.
- Fig. 6. *Terebratula gregaria* Suess. Extrem breites Exemplar (karpatische Fazies). Mała Świnica. M. S.
- Fig. 7. *Terebratula gregaria* Suess. Extrem schmales Exemplar (karpatische Fazies). Mała Świnica. M. S.
- Fig. 8. *Terebratula gregaria* Suess. Exemplar mit Wachstumsstörungen. Mała Świnica. Phys. Kom.
- Fig. 9. *Terebratula pyriformis* Suess. Großes Exemplar. Hybbe. Simk.
- Fig. 10. *Terebratula pyriformis* Suess. Exemplar aus der Kalkschichte mit der Mischfauna (Schichte Nr. 18). Mały Kopieniec M. S.
- Fig. 11. *Waldheimia (Zeilleria) Waldeggiana* Zugm. Hybbe. M. S.
- Fig. 12. *Waldheimia (Zeilleria) elliptica* Zugm. Hybbe. M. S.

Alle Exemplare sind in natürlicher Größe abgebildet. Die Originale befinden sich in den Sammlungen der Physiographischen Kommission in Krakau (Phys. Kom.), des H. Seniors Simkovics in Hybbe (Simk.) und in meiner Sammlung im Geologischen Institut in Krakau (M. S.).



W. Goetel.

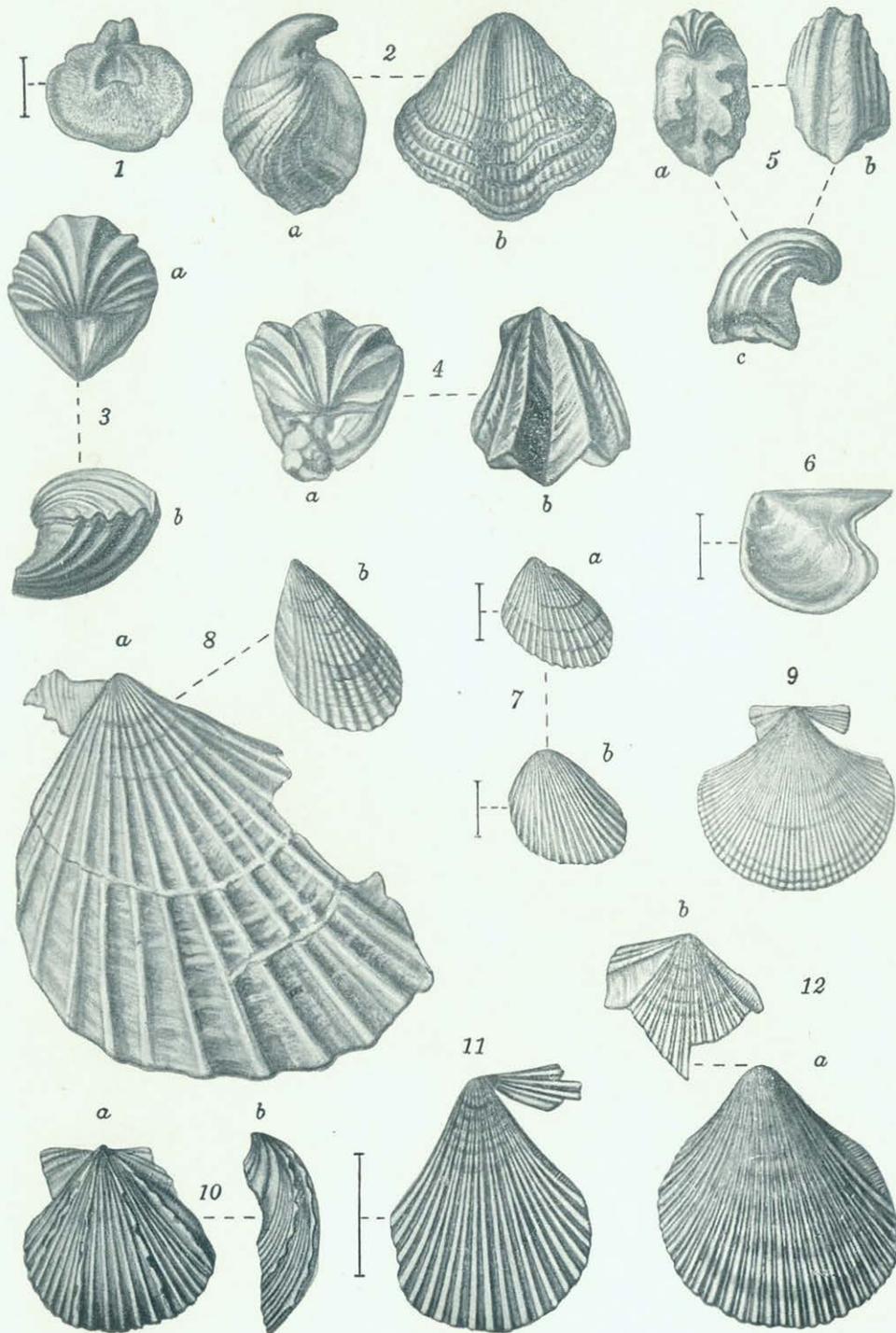




## TAFEL 8.

- Fig. 1. *Thecospira Haidingeri* Suess sp. Vergr.:  $\times 2$ . Hybbe. M. S.  
 Fig. 2. *Spiriferina Emmrichi* Suess. Normales Exemplar. Hybbe. Simk.  
 Fig. 3. *Spiriferina kössenensis* Zugm. Hybbe. Simk.  
 Fig. 4. *Spiriferina austriaca* Suess sp. Hybbe. M. S.  
 Fig. 5. *Spiriferina* nov. spec. Hybbe. M. S.  
 Fig. 6. *Oxytoma inaequivalve* Sow. var. *intermedia* Emm. Rechte Schale. Vergr.:  $\times 2$ . Hybbe. Simk.  
 Fig. 7. *Lima (Mantellum) subdupla* Stopp. a: Schalenexemplar mit Duplikation der Rippen; b: Steinkern. Vergr.:  $\times 2$ . Hybbe. M. S.  
 Fig. 8. *Lima* (? *Ctenostreon*) *alpis sordidae* Winkl. a: Großer Steinkern mit teilweise erhaltenen Zwischenrippen; b: Schalenexemplar. Hybbe. M. S.  
 Fig. 9. *Pecten (Chlamys) Winkleri* Stopp. var. nov. *Swinicensis*. Mała Świnica. M. S.  
 Fig. 10. *Pecten (Chlamys) Simkovičsi* nov. spec. Steinkerne. a: Vorder-, b: Seitenansicht. Hybbe. M. S.  
 Fig. 11. *Pecten (Chlamys) Favrii* Stopp. var. nov. *tatrica*. Vergr.:  $\times 2$ . Mały Kopieniec. M. S.  
 Fig. 12. *Pecten (Velopecten) Zejszneri* nov. spec. a: normales Exemplar; b: Schalenbruchstück mit einem Ohre. Hybbe. M. S.

Alle Exemplare, bei welchen die Vergrößerung nicht angegeben ist, sind in natürlicher Größe abgebildet.



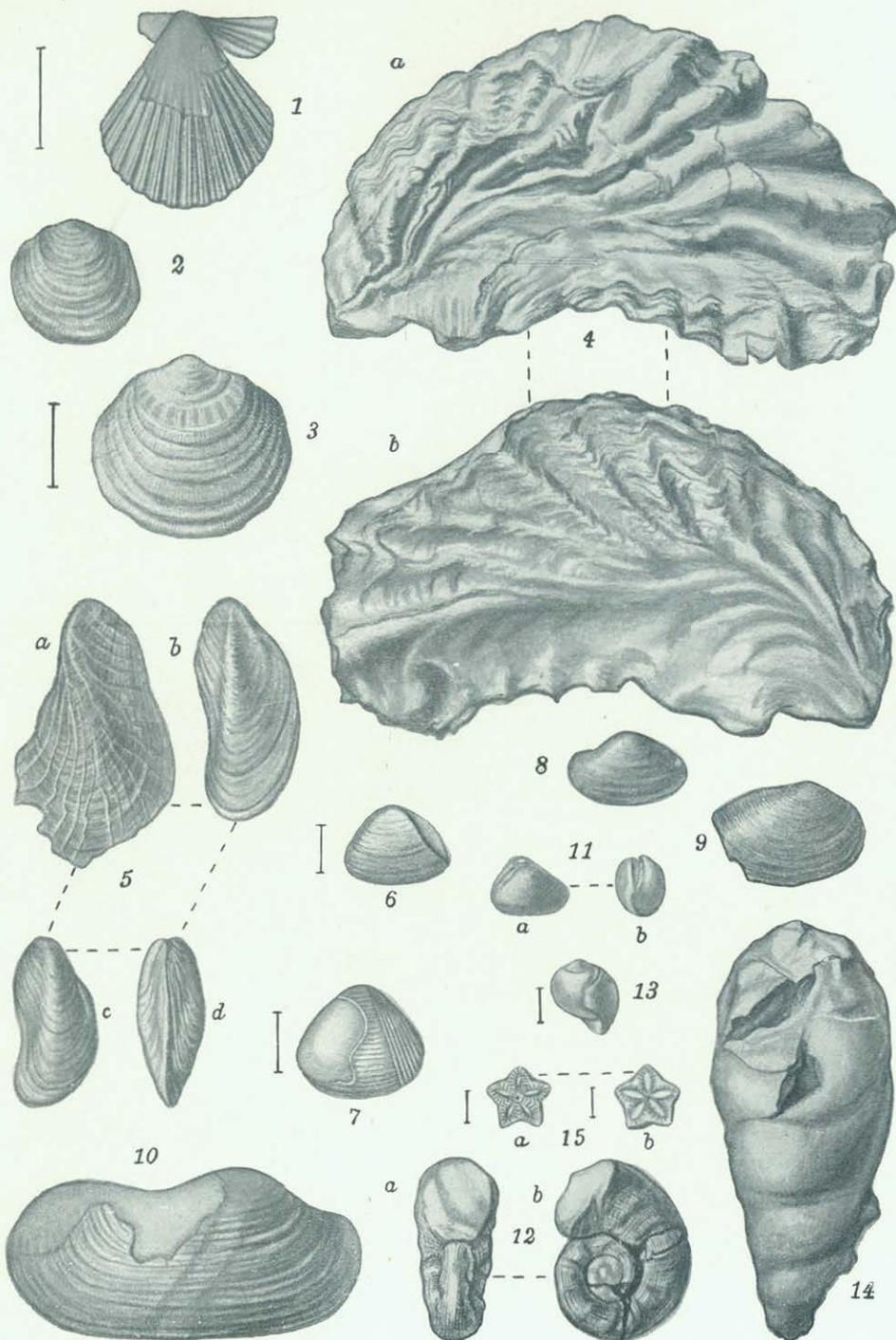
W. Goetel.



1. ...  
2. ...  
3. ...  
4. ...  
5. ...  
6. ...  
7. ...  
8. ...  
9. ...  
10. ...  
11. ...  
12. ...  
13. ...  
14. ...  
15. ...  
16. ...  
17. ...  
18. ...  
19. ...  
20. ...  
21. ...  
22. ...  
23. ...  
24. ...  
25. ...  
26. ...  
27. ...  
28. ...  
29. ...  
30. ...  
31. ...  
32. ...  
33. ...  
34. ...  
35. ...  
36. ...  
37. ...  
38. ...  
39. ...  
40. ...  
41. ...  
42. ...  
43. ...  
44. ...  
45. ...  
46. ...  
47. ...  
48. ...  
49. ...  
50. ...  
51. ...  
52. ...  
53. ...  
54. ...  
55. ...  
56. ...  
57. ...  
58. ...  
59. ...  
60. ...  
61. ...  
62. ...  
63. ...  
64. ...  
65. ...  
66. ...  
67. ...  
68. ...  
69. ...  
70. ...  
71. ...  
72. ...  
73. ...  
74. ...  
75. ...  
76. ...  
77. ...  
78. ...  
79. ...  
80. ...  
81. ...  
82. ...  
83. ...  
84. ...  
85. ...  
86. ...  
87. ...  
88. ...  
89. ...  
90. ...  
91. ...  
92. ...  
93. ...  
94. ...  
95. ...  
96. ...  
97. ...  
98. ...  
99. ...  
100. ...

TAFEL 9.

- Fig. 1. *Pecten (Chlamys) Mortilleti* Stopp. Vergr.:  $\times 2$ . Mała Świnica. M. S.
- Fig. 2. *Placunopsis alpina* Winkl. Normaltypus (linke Schale). Mały Kopieniec. M. S.
- Fig. 3. *Placunopsis Kuźniari* nov. spec. Vergr.:  $\times 2$ . Rusinowa Jaworzyńska. M. S.
- Fig. 4. *Ostrea (Alectryonia) Haidingeriana* Emm. *a*: linke Schale; *b*: rechte Schale. Hybbe. M. S.
- Fig. 5. *Modiola Hybbensis* nov. spec. *a*: Steinkern mit dem Streifenetz; *b*: normales Exemplar von größeren Dimensionen; *c*: normales Exemplar von kleineren Dimensionen; *d*: Seitenansicht von *c*. Hybbe. M. S.
- Fig. 6. *Myophoria* (?) *Stenonis* Stopp. Vergr.:  $\times 2$ . Mała Świnica. M. S.
- Fig. 7. *Protocardia rhaetica* Mer. var. nov. *longistriata*. Vergr.:  $\times 2$ . Mały Kopieniec. M. S.
- Fig. 8. *Pleuromya cf. suevica* Rolle. Steinkern. Hybbe. M. S.
- Fig. 9. *Pleuromya sp.* Mały Kopieniec. M. S.
- Fig. 10. *Pholadomya* nov. spec. Rusinowa Jaworzyńska. Phys. Kom.
- Fig. 11. *Taeniodon* (?) *praecursor* Schlönb. Beidklappiger Steinkern. *a*: Vorder-, *b*: Seitenansicht. Mała Świnica. M. S.
- Fig. 12. *Straparollus Szajnochae* nov. spec. *a*: Seiten-, *b*: Vorderansicht. Hybbe. Simk.
- Fig. 13. *Natica Oppeli* Moore. Vergr.:  $\times 2$ . Mała Świnica. M. S.
- Fig. 14. *Pseudomelania Quenstedti* Stopp. sp. Hybbe. Simk.
- Fig. 15. *Pentacrinus bavaricus* Winkl. *a*: Exemplar aus den Kalken der Dolina Lejowa; *b*: Exemplar aus den schwarzen Schieferen der Mała Świnica. Vergr.:  $\times 2$ . M. S.



W. Goetel.



Fig. 1. Schemat układu...  
Fig. 2. Schemat układu...

TAFEL 10.

Fig. 1. Sandstein aus der Cardinien-Sandstein-Serie mit *Chirotherium*-artigen Bildungen. Verkleinerung ca. 2-mal. Mały Kopieniec. M. Ch.

Fig. 2. Partie einer Sandsteinplatte aus derselben Schichtgruppe mit hieroglyphenartigen Kriechspuren. Verkl. ca. 1·5 mal. Mały Kopieniec. M. S.



Fig. 1.



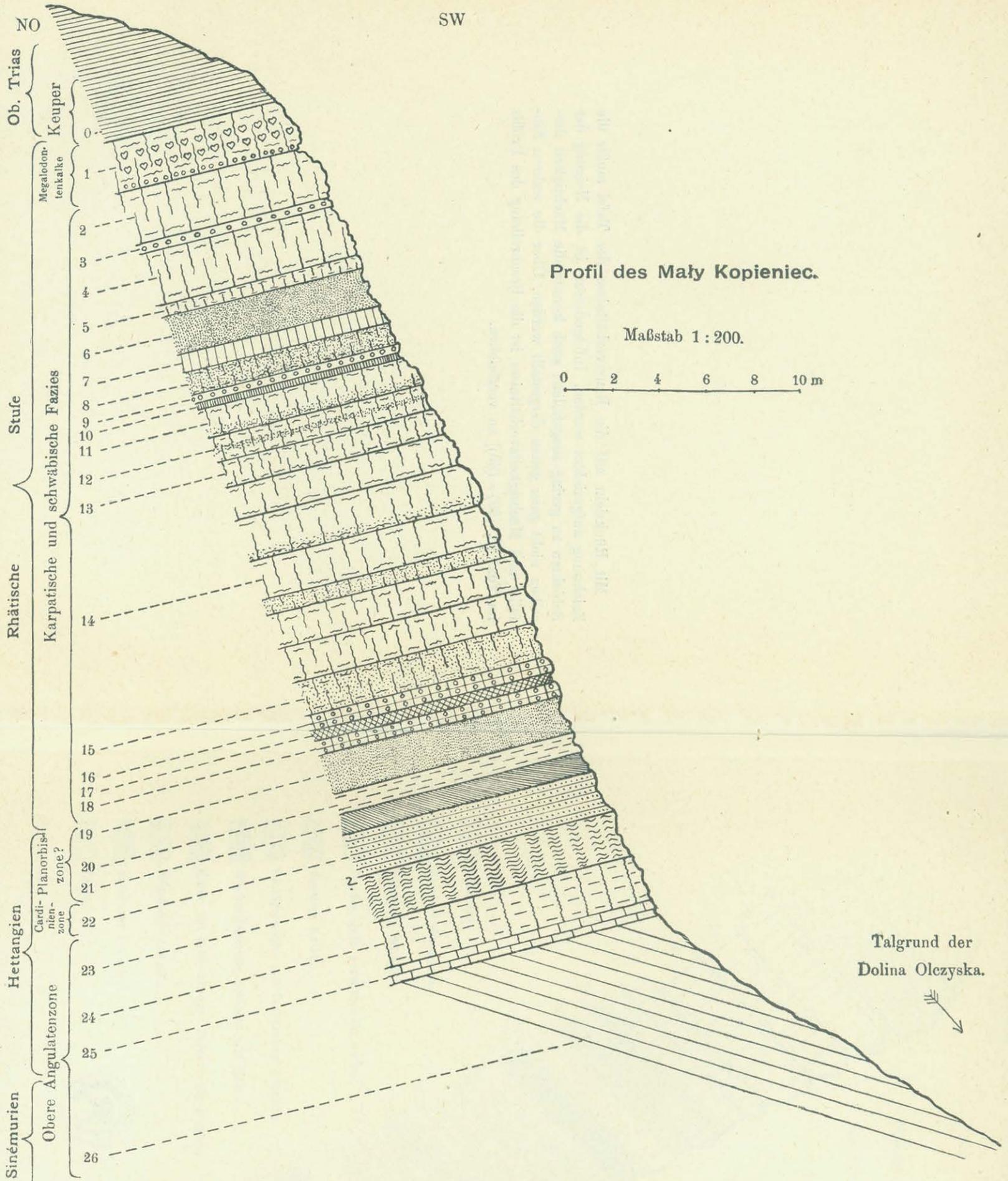
Fig. 2.

W. Goetel.



Mit Rücksicht auf die Raumverhältnisse der Tafel mußte die Zeichnung aufgerichtet werden. Infolgedessen ist die Neigung der Schichten zu gering ausgefallen; auch konnte die Mächtigkeit derselben nicht ganz genau dargestellt werden. Über die wahren Einfall- und Mächtigkeitsverhältnisse ist die Beschreibung des Profils im Text [S. (30)—(35)] zu vergleichen.

SW



Profil des Mały Kopieniec.

Maßstab 1:200.



Talgrund der Dolina Olczyńska.



Sinémurien

- Rote Keupertone und mergel.
- Megalodontenkalke.
- Dunkelblaue, gelb anwitternde, rhätische Kalke, sehr oft fossilreich und sandfrei.
- Kalkschichten mit Terebratula gregaria.
- Braun anwitternde, meist grobe Sandsteine.
- Rötlich anwitternder, kugelig zerfallender, tonreicher Kalk.
- Sandige Partien in den rhätischen Kalken.
- Dünn geschichtete Mergelschiefer.
- Kalkschichten, mit Terebratula gregaria und anderen Fossilien angefüllt.

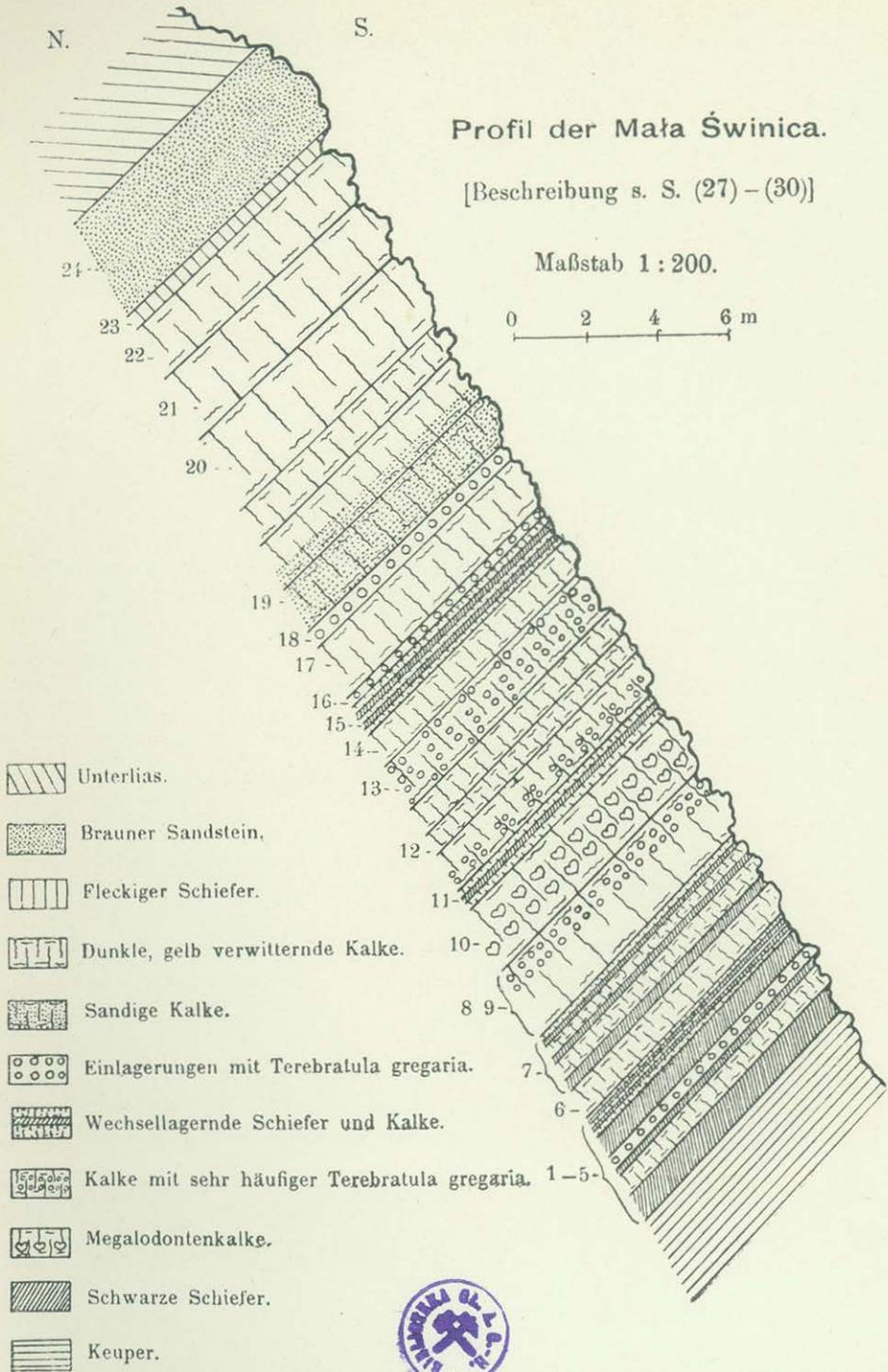
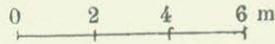
- Schwarze Schiefer mit der Zwergfauna.
- Rote Tonschiefer.
- Gelbe Tonschiefer.
- Plattige, flyschartige Sandsteine.
- Graugelbliche Mergelschiefer (? , verschüttet).
- Gelb verwitternde Kalke mit Einlagen von dünn geschichteten, grauen Schiefeln.
- Grobgebankte, tonige Pentacrinus-Kalke mit Schiefereinlagen.
- Gelbliche Tonschiefer



### Profil der Mała Świnica.

[Beschreibung s. S. (27) – (30)]

Maßstab 1 : 200.



-  Unterlias.
-  Brauner Sandstein.
-  Fleckiger Schiefer.
-  Dunkle, gelb verwitternde Kalke.
-  Sandige Kalke.
-  Einlagerungen mit Terebratula gregaria.
-  Wechsellagernde Schiefer und Kalke.
-  Kalke mit sehr häufiger Terebratula gregaria.
-  Megalodontenkalke.
-  Schwarze Schiefer.
-  Keuper.



W. Goetel.