

Über bryozoenführende Sedimente des inneralpinen Wiener Beckens.

Von Carl A. Bobies.

Beispiele für bryozoenführende Sedimente.

1. Die Bryozoenmergel des Rauchstallbrunngrabens.

Im östlichen Teil der im Rauchstallbrunngraben bei Baden aufgeschlossenen miozänen Strandhalde treten zwischen Konglomerathäfen bräunliche Mergelzwischenlagen auf, die große Mengen von Bryozoen enthalten. Auch Konglomeratbrocken, kleine Dolomit-, Sandstein- und Kalkgerölle, bis erbsengroße Quarkörner, abgerollte Lithothamnien sind reichlich in der kalkig-sandigen Mergelmasse verstreut. Die Lagerung der Bryozoenmergel ist aus dem von A. Winkler 1925 entworfenen Profil (1) des unteren Bruches im Rauchstallbrunngraben bekannt.

Die Bryozoenfauna dieser Mergelschichten umfaßt nach eigenen Aufsammlungen eine beträchtliche Anzahl neuer Arten. Von den bisher im inneralpinen Wiener Becken bekannten Formen wurden festgestellt:*)

- Membraniporina Laxa Rss.
- Membranipora platystoma Rss.
- Conopoeum Lacroixi Busk.
- Acanthodesia Savarti Aud. forma texturata Rss.
- Micropora minuta Rss.
- Micropora gracilis v. M.
- Vincularia binotata Rss. n.
- Vincularia cucullata Rss.
- Onychocella angulosa Rss.
- Rosseliana incompta Rss.
- Floridinella formosa Rss.
- Gargantua bidens v. H.
- Schizoporella geminipora Rss.

*) In diesen und in den folgenden Fossilisten ist in zweifelhaften Fällen an der Nomenklatur Reub' und Manzoni's (13) festgehalten worden. Eine Einordnung unsicherer Formen in die neuere Systematik muß paläontologischen Studien überlassen bleiben.

Buffonella incisa Rss.
Hippoporina conferta Rss.
Hippodiplosia ampla Rss.
Eschara undulata Rss. h
Eschara porosa M. Edw. h
Retepora cellulosa Lin. h
Metrorabdotos moniliferum M. Edw.
Tubucellaria cereoides Sol. u. Ell.
Adeonellopsis coscinophora Rss.
Biflustra excavata Rss.
Salicornaria farciminoidea Johnst.
Batopora spec.
Celleporaria globularis Bronn. h
Filisparsa seriatopora Rss.
Filisparsa typica Manz.
Entalophora macrostoma M. Edw. h
Entalophora rugulosa Manz.
Entalophora anomala Rss. h
Diaperoecia flabellum Rss.
Tubulipora flabellaris Fabr.
Pleuronea pertusa Rss. h
Idmonea compressa Rss. h
Idmonea disticha Goldf.
Idmonea lineata Hag.
Idmonea vibricata Manz.
Idmidronea coronopus Defr. h
Hornera frondiculata Lam. h
Hornera verrucosa Rss. h
Hornera striata M. Edw.
Lichenopora Goldfussi Rss.
Lichenopora prolifera Rss. h
Defrancia deformis Rss.
Diastopora congesta Rss.
Diastopora foliacea Rss.
Reptotubigera pluma Rss.
Semitubigera dimidiata Rss.
Fungella multifida Busk. h
Mesenteripora meandrina S. Wood.
Discotubigera insignis Manz.
Discotubigera actinoides Rss.

Discoporella rotula Rss. var.
Polyascoecia cancellata Goldf.
Polyascoecia subcancellata Hag. h
Polyascoecia foraminosa Rss. var. h

Außer diesen 59 Bryozoenarten*) enthalten die Mergel noch folgende Fauna:

Pecten latissimus Brocc.
Pecten spec.
Chlamys spec.
Ostrea cf. *digitalina* Dub.
Anomia spec.
Cidaris spec.
Clypeaster spec.
Cistella interponens Dr. h
Heterostegina costata d'Orb. h
Amphistegina Haueri d'Orb. h

Pecten latissimus und die Clypeastriden finden sich nur in leicht gerollten Bruchstücken, scheinen also keine autochthonen Faunenbestandteile zu sein. Die Foraminiferen besitzen normale Größe, alle anderen Formen sind auffallend klein. Auch die Bryozoen erreichen nicht immer ihre gewöhnlichen Dimensionen.

II. Die Bryozoenfauna von Kalksburg.

In den groben Konglomeraten und Schottern der Steinbrüche von Kalksburg sind Bryozoen sehr häufig. Sie besiedeln als flache Inkrustationen unter gänzlicher Vermeidung der ästigen Zoarialform Geröllflächen oder Pinna-, Ostreenschalen und Anomien. Dieselben Unterlagen werden auch von zahlreichen Serpeln und vereinzelt Balanen bewachsen. Mit dem Vorherrschen sandiger Partien im Sediment nimmt die Bryozoenfauna ab.

Eine eingehendere Aufsammlung ergab folgende Bryozoenarten aus den Geröllschichten:

Puellina Manzonii Rss.
Schizobrachiella ansata Johnst. h
Schizobrachiella crassipora Rss.
Lepralia (*Schizopodrella*?) *tenella* Rss.

*) Die von Reuss und Manzoni (13) überdies aus dem Rauchstallbrunngraben zitierten Arten (vorwiegend Cheilostomen) entstammen vermutlich höheren Lagen des unteren Steinbruches. Als sicher ist dies von jenen anzunehmen, bei denen sich der Vermerk findet: „Auf *Porites mcrustans* aufgewachsen.“

Hippodiplosia insignis Rss. h
Lepralia (*Smittina*?) *circumornata* Rss. h
Lepralia (*Smittina*?) *chilopora* Rss.
Membraniporina laxa Rss.
Conopeum Lacoixii Busk.
Micropora minuta Rss. h
Micropora coriacea Esp. h
Onychocella angulosa Rss. h

Cyclostomen fehlen der Kalksburger Bryozoenfauna vollständig. An einer Kolonie der *Schizobrachiella ansata* Johnst. konnte Zellregeneration festgestellt werden; es geschah dies nach Einbrechen der abgestorbenen Zelle durch Bau einer neuen, kleineren Zelle in dem entstandenen Hohlraum.

Außer den bereits genannten Fossilresten finden sich in den bryozoenführenden Konglomeraten noch häufiger Echinidenbruchstücke, Bohrlöcher von *Pholas*, Spuren von *Vioa*.

III. Sarmatische Schichten mit Bryozoen.

Viele sandige und kalkige Sedimente der sarmatischen Stufe führen Bryozoen. Im Hohlweg nördlich des Buchstabens P von Wolfpassing (Spezialkarte), östlich von Hautzendorf, sind unter dem Löß feine, helle, graubräunliche Sande aufgeschlossen. Sie enthalten eine reiche Molluskenfauna:

Ervilia podolica Eichw. h
Donax lucida Eichw. hh
Mactra vitaliana d'Orb. var. *Vindobonensis* Partsch. hh
Cardium plicatum Eichw. hh
Cardium obsoletum Eichw. h
Cardium Barboti R. Hörn. s
Cardium nov. spec.
Tapes gregaria Partsch. hh
Modiola spec.
Melanatria spec.
Natica aff. *helicina* Brocc. ss
Bulla Lajonkaireana Bast. h
Trochus pictus Eichw. h
Trochus Poppelacki Partsch. s
Buccinum duplicatum Sow. hh
Buccinum Verneuilii d'Orb. ns
Helix spec.

Potamides mitralis Eichw. ns

Potamides Hartbergensis Hilb. h'

✓ Potamides disjunctus Sow. hh

Überdies enthalten die Sande massenhaft Röhren von Spirorbis aff. spiralis Eichw. und hohlzylinderförmige Kolonien von *Porella* nov. spec.

In dem Graben südwestlich der Cote 287 (südwestlich des Soldatenkreuzes), westlich von Ulrichskirchen, tritt bei der Talbiegung in einer Terrainstufe eine zirka 2 m starke Bank von *Ostrea Gingensis Schloth. var. sarmatica Fuchs* auf. Die Ostreen sind in ein gelbbraunliches, kalkig-mergeliges Zwischenmittel gebettet und von zahlreichen Bryozoenrasen und Spirobisröhren überzogen. Außerdem kommen Steinkerne und Abdrücke einer großen Modiola und kleiner Cardien aus der Gruppe des *Cardium obsoletum* vor. Von Bryozoen konnten bestimmt werden:

Electra nov. spec.

Hippodiplosia nov. spec.

Im Osten von Hautzendorf sind auf der Höhe einige Gruben erschlossen. Die nächste zur Straße zeigt unter der Lößdecke fossilführende Oolithe. Unter diesen treten zirka 5 cm starke Lagen eines bräunlichen, fast ausschließlich aus Spirobisröhren und Foraminiferen zusammengesetzten Kalksteines auf, die von vielen großen, glatten Modiolen in ihrer ursprünglichen Lage senkrecht durchsetzt werden. Im Sediment finden sich Kolonien von:

Electra nov. spec.

In den sarmatischen Profilen der Koschätgasse in Pötzleinsdorf (8, S. 188) enthalten die feineren Konglomerate über der Diskordanz inkrustierende Kolonien von:

Porella nov. spec.

Aus den feinen Sanden und Sandsteinlagen des bekannten Aufschlusses bei Wiesen (9) stammt die gleiche Form in ausgezeichneter Erhaltung.

Die bathymetrischen Verhältnisse der Bryozoenschichten.

Die rezenten Spezies der früher genannten Bryozoenfaunen gestatten einen Schluß auf die Tiefen, in denen sich die Ablagerungen gebildet haben. Durch ihren Reichtum an Cyclostomen besitzt die Bryozoenfauna des Rauchstallbrunngrabens das typische Gepräge einer Vergesellschaftung tieferen, ruhigen Wassers (1).

Neun Arten sind in den heutigen Meeren verbreitet. Mit Ausnahme der *Onychocella angulosa* leben sie durchwegs in 40 m übersteigenden Tiefen, die meisten entfalten ihren größten Individuenreichtum in Tiefen um 100 m. Wenn wir das Häufigkeitsverhältnis der einzelnen Arten mitberücksichtigen, ist anzunehmen, daß die Bryozoenmergel des Rauchstallbrunngrabens durchschnittlich 100 bis 120 m unter dem Wasserspiegel zur Ablagerung gelangten.

Mit diesem Ergebnis stimmt auch die Begleitfauna, bzw. -flora überein. Die Lithothamnien treten zurück, Brachiopoden und Echiniden herrschen vor. Die für das seichtere bis mittlere Neritikum bezeichnenden Amphisteginen und Heterosteginen sind noch häufig, die Pectines dürften zum größten Teil von höher gelegenen Stellen der Strandhalde stammen. Die Ostreen sind bathymetrisch indifferent.

Den Ablagerungsvorgang der Bryozoenmergel haben wir uns ungefähr folgendermaßen vorzustellen: Unterhalb der eigentlichen, aus gröberen Sedimenten aufgebauten Strandhalde breitet sich in einer Tiefe von 100 m ein flach beckenwärts geneigter Felsgrund aus. Auf diesem schlägt sich die feine, dem engeren Litoral entstammende Wassertrübung nieder, kleineres Geröll gelangt ebenfalls vom Ufer bis hierher. Diese relativ langsame und feinkörnige Sedimentation wird verschiedentlich vom Einströmen gröberen Strandschuttes unterbrochen, wie aus den Wechsellagerungen der Bryozoenmergel mit Konglomerathorizonten zu erkennen ist. Im Normalstadium der Mergelablagerung entwickelt sich eine üppige Kleinf fauna. Bryozoenkolonien mit fast durchwegs ästiger Zoarialform überwuchern den ganzen Meeresgrund, andere Kleinformen finden gleichfalls günstige Existenzbedingungen. Wahrscheinlich hatte auch eine kräftige Algenvegetation Bestand, wie aus ähnlichen rezenten Vorkommnissen gefolgert werden kann. Lithothamnien selbst spielen im Sediment keine große Rolle, ihre abgerollten Ästchen gelangen vom benachbarten Litoral oder vom seichteren Neritikum in das tiefere Niveau.

Als bezeichnende Eigenschaften der mittlerneritischen Bryozoenmergel und ihres Fossilinhaltes sind zu nennen:

- a) feineres Korn, Ablagerung suspendierten Materials;
- b) ästige Bryozoen, viele Cyclostomen;
- c) relative Häufigkeit kleiner Brachiopoden;
- d) seichtneritische Formen in der Begleitfauna.

Den Typus einer seichtneritischen Bryozoenfauna treffen wir in den Kalksburger Konglomeraten. Grobe, bis über faustgroße Gerölle überdecken den Meeresboden, ständig findet eine beträchtliche Gerölllieferung vom Strande her statt. Entsprechend der Zusammensetzung des Untergrundes und der wahrscheinlich noch vorhandenen, aber doch schon geringen Wasserbewegung — in Kalksburg wurden allseitig bewachsene Gerölle beobachtet — sind alle ästigen Zoarialformen verschwunden, Cyclostomen fehlen ganz. Nur flache, meist einschichtige Inkrustationen bedecken die zur Besiedlung geeigneten Flächen. Auch hier geht die Sedimentation nicht schnell vor sich (Zellregeneration!), wenn sie auch sicher ein beschleunigteres Tempo hatte, wie im vorangehenden Fall.

Die Begleitfauna und -flora ist eine andere geworden. Zwar sind Lithothamnien hier ebenfalls selten; was wir aber an Mollusken und Echiniden finden, sind dickschalige, schwere Formen des seichtesten Neritikums oder des Litorals. Von Brachiopoden ist keine Spur mehr vorhanden, an ihre Stelle tritt ein neuer, wichtiger Faunenbestandteil — die Serpeln. Gemeinsam mit den Bryozoen bilden sie die häufigsten Inkrustationen.

Drei von den vier rezenten Formen der Kalksburger Bryozoenfauna wurden in Tiefen unter 70 m nicht angetroffen. Mit Rücksicht auf die Häufigkeit der Arten und die angedeuteten physikalischen Verhältnisse können wir jedoch eine noch weit geringere Tiefe für die Bildung der bryozoenführenden Konglomerate voraussetzen. Ich glaube, daß es sich hier um ein Sediment handelt, das in höchstens 30 m unter dem Meeresspiegel gebildet wurde. Eine geringere Tiefe als 20 m kommt nicht in Betracht, da sich sonst die Wirkung des Wellenschlages hätte stärker im Erhaltungszustand der fossilen Polyparien ausprägen müssen. Größer kann die Tiefe auch nicht gewesen sein; die Begleitfauna weist auf seichtestes Neritikum hin und der Ablagerungsraum war dem Bereich des Wellenschlages noch nicht vollständig entrückt.

Als Charakteristika der seichtneritischen Kalksburger Konglomerate sind anzuführen:

- a) grobklastisches Sediment;
- b) inkrustierende Cheilostomenfauna;
- c) relative Häufigkeit der Serpeln;
- d) seichtest-neritische bis litorale Begleitfauna.

Zwischen der Kalksbürger Fauna und der Bryozoenfauna des Rauchstallbrunngrabens gibt es auch Bindeglieder. Sie stellen dann eine Mischung der Bryozoen-Brachiopoden- und der Bryozoen-Serpeln-Vergesellschaftung dar. Einen solchen Typus repräsentiert die Fauna der Basalbreccien und ihrer Mergelzwischenlagen westlich von Siegenfeld (11, S. 45). Von dort beschrieb ich eine Bryozoenfauna, die in ihrer Zusammensetzung jener des Rauchstallbrunngrabens sehr nahe steht, nur verschiebt sich das numerische Verhältnis zugunsten der Cheilostomen. Auch die Begleitfaunen sind sehr ähnlich, doch wird die charakteristische *Cistella interponens* ziemlich selten. Eng mit diesen Bryozoen-sedimenten verbunden finden sich Bänke von Serpelkalk (12), die ebenfalls Cheilostomen führen. Wir haben es hier mit einer Vergesellschaftung zu tun, die bezeichnende Merkmale der höheren und der tieferen Bryozoenfazies vereinigt. Ich halte diese Bildungen für Ablagerungen einer Wassertiefe von rund 70 m, wobei ich mich auf die Beschaffenheit des Sedimentes, das Zurücktreten der Brachiopoden und das Vorherrschen der Serpeln stütze. Auch die Zusammensetzung der Bryozoenfauna selbst, besonders das vollständige Zurücktreten der charakteristischen *Entalophora anomala* spricht für diese Annahme.

In einer Wassertiefe von zirka 70 m ergeben sich somit folgende bezeichnende Verhältnisse:

- a) feinklastisches bis kalkiges Sediment;
- b) ästige Zoarialform der Bryozoen, mehr Cheilostomen als in den mitteleritischen Bildungen;
- c) relative Häufigkeit der Serpeln und Brachiopoden;
- d) seichtneritische Begleitfauna mit mitteleritischem Einschlag.

Über die bathymetrischen Verhältnisse des Sarmats ist aus der wenig reichhaltigen Bryozoenfauna nicht viel zu erfahren. Rezente Bryozoenarten haben sich bisher im österreichischen Sarmat noch nicht gefunden, die zitierten Formen lassen nur so viel erkennen, daß die Cheilostomen (und ausschließlich nur diese) ein verhältnismäßig reges Leben entfalten. Die sich hieraus ergebende Sedimentation in geringer Wassertiefe wird heute allgemein für die sarmatischen Sande, Sand- und Kalksteine vorausgesetzt und durch die Molluskenfaunen bestens bekräftigt.

Bemerkenswert aber ist es, daß wir die konstante Lebensgemeinschaft Bryozoen-Tubicolen auch in den sarmatischen Bildungen außerordentlich prägnant wiederfinden. Ich habe noch kein spirorbisführendes Sediment des Wiener Beckens angetroffen, das nicht auch Bryozoen enthalten hätte und umgekehrt. Auch im steirischen Sarmat konnte ich bryozoenführende Spirorbiskalke nachweisen (10). Es scheinen also tatsächlich die Lebensbedingungen für Bryozoen und Tubicolen sehr ähnlich gewesen zu sein.

Und noch ein Umstand folgert aus der relativen Häufigkeit der Bryozoen im Sarmat. Aus dem Studium rezenter Vorkommen wissen wir, daß die Kalkskelette der Bryozoen durch chitinöse ersetzt werden, wenn der Salzgehalt des Meeres unter einen gewissen Prozentsatz sinkt. In der Ostsee zum Beispiel sind alle kalzitischen Stöcke schon vollständig verschwunden. Wir können also aus dem Auftreten der Bryozoenkolonien aus Kalzit schließen, daß der Salzgehalt des sarmatischen Meeres noch immer größer war als jener der Ostsee. In Ziffern gesprochen ergibt sich auf Grund dieser Folgerung ein Salzgehalt des sarmatischen Meeres zwischen 30 und 10⁰/₀₀. Diese Feststellung erscheint aus dem Grunde nicht unwichtig, weil sich in sarmatischen Faunen sehr oft ein so starker Einschlag von Süßwassermollusken zeigt, daß man in Versuchung kommen könnte; daraus irrige Schlüsse abzuleiten. Das sarmatische Meer hat den erwähnten Salzgehalt bis zum Ende der Stufe besessen; wo sich aus dem Faunenbilde stärkere Süßwassereinflüsse zeigen, können diese Verhältnisse nur lokal bedingt sein. Für den Gesamtcharakter der Stufe bleiben sie ohne wesentliche Bedeutung.

Einige Beispiele ausländischer Vorkommen.

Die geschilderten Verhältnisse beschränken sich keineswegs auf die österreichischen Tertiärablagerungen. Andrussov nennt als bezeichnende Vergesellschaftung der in seichtem Wasser abgelagerten Tschokrakkalke die Bryozoen-Serpeln-Fazies (19). L. Strausz schildert in seinen Faziesstudien über das ungarische Miozän (20, 21, 22) die Bryozoen-Brachiopoden-Vergesellschaftung als besonders charakteristisch für das mittlere, einer ungefähren Wassertiefe von 60 bis 120 m entsprechende Neritikum.

In den sarmatischen Bildungen ist die Bryozoen-Tubicolen-Fazies überall stark entwickelt. Die aus den Studien Teisseyres und Michalskis bekannten Verhältnisse des Miodoborenrückens in Podolien, die Arbeiten Andrussows (19) liefern prägnante Beispiele. F. Katzer (27) berichtet über das Auftreten der sarmatischen Bryozoen-Tubicolen-Fauna in Bosnien. Bei allen diesen Vorkommen handelt es sich um Ablagerungen, die in sehr seichtem Wasser entstanden sind.

Zusammenfassung.

Im Vorhergehenden habe ich mich zu zeigen bemüht, wie auch die bisher vernachlässigten Bryozoen recht gut in der Lage sind, uns Anhaltspunkte über die Bildungsweise tertiärer Gesteine, über die damaligen bathymétrischen und physikalischen Verhältnisse zu geben. Besonders als Tiefenmesser halte ich die Bryozoen geeignet. Bei ihrer großen Empfindlichkeit gegenüber physikalischen Einwirkungen können sie gerade in die verwickelten Bildungsvorgänge neritischer Sedimente Licht bringen.

In gedrängter Weise lassen sich die vorliegenden Ergebnisse in vier Punkte zusammenfassen:

1. Die für das mittlere Neritikum (also Tiefen um 100 m) charakteristische Bryozoenfauna wird durch den Typus der Mergelfauna im Rauchstallbrunngraben repräsentiert. Vergesellschaftet ist sie mit Brachiopoden (Bryozoen-Brachiopoden-Gemeinschaft).

2. Bezeichnend für Wassertiefen um 70 m ist der Typus, den wir aus den Siegenfelder Vorkommen kennen lernten. Zu der mittlerneritischen Vergesellschaftung treten als neuer, integrierender Faunenbestandteil die Serpeln (Bryozoen-Brachiopoden-Tubicolen-Gemeinschaft).

3. Der Typus der seichtneritischen marinen Bryozoenfazies liegt uns in der Fauna der Kalksburger Konglomerate vor. Er ist auch in den brackischen Ablagerungen weit verbreitet. In ihm fehlen die Brachiopoden, die Serpeln (Spirorbis) entwickeln sich beträchtlich (Bryozoen-Tubicolen-Gemeinschaft).

4. Noch im oberen Abschnitt der sarmatischen Stufe besaß das Binnenmeer einen 10⁰/₀₀ übersteigenden Salzgehalt.

Wichtigere Literatur.

1. A. Winkler: Die Lagerungsverhältnisse im Steinbruch des Rauchstallbrunngrabens bei Baden. Verh. d. geol. B.-A., 1925.
2. F. X. Schaffer: Geol. Führer für die Umgebung von Wien. Berlin: Bornträger, 1907.
3. F. X. Schaffer: Geol. Anschauungsunterricht in der Umgebung von Wien. Wien: Deuticke, 1924.
4. F. X. Schaffer: Geol. Geschichte und Bau der Umgebung von Wien. Wien: Deuticke, 1927.
5. F. Karrer: Geologie der Kaiser-Franz-Joseph-Hochquellenwasserleitung. Abhandlg. d. geol. B.-A., 1877.
6. L. Kober: Geologie der Landschaft um Wien. Wien: J. Springer, 1926.
7. O. Abel: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena, 1922.
8. K. Andréé: Geologie des Meeresbodens. 1919.
9. C. Diener: Grunzüge der Biostratigraphie. Wien, 1925.
10. Th. Fuchs: Der Steinbruch im marinen Konglomerat von Kalksburg usw. Jahrb. d. geol. B.-A., 1869.
11. Th. Fuchs: Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? Neues Jahrb. für Mineralogie usw. Beilagenband 2, 1883.
12. H. Küpper und C. A. Bobies: Zwei Wiener Tertiärprofile. Verh. d. geol. B.-A., 1926.
13. R. Hörnes: Sarmatische Conchylien a. d. Ödenburger Komitat. Jahrb. d. geol. B.-A., 1897.
14. C. A. Bobies: Bryozoenführendes Obersarmat bei Kalch. Verh. d. geol. B.-A., 1924.
15. C. A. Bobies: Das Gaadner Becken. Mitteil. d. geol. Ges., Wien, 1926.
16. F. Toula: Geol. Exkursionen im Gebiete des Liesing- und Mödlingbaches. Jahrb. d. geol. B.-A., 1905.
17. A. E. Reuß: Die fossilen Bryozoen des österr.-ung. Miocäns. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 33, 1874. — A. Manzoni: I Briozoi fossili del Miocene d'Austria ed Ungheria. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 37/38, 1877.
18. M. F. Canu: Les Bryozoaires fossiles de Environs de Paris. Ann. de Paléont., Bd. II/V, 1907/1910.
19. M. F. Canu und R. S. Bassler: Synopsis of american early tertiary Bryozoa. Smithsonian Institution, U. S. National Museum, Bulletin 96, 1917.
20. M. F. Canu und R. S. Bassler: Synopsis of american early tertiary Bryozoa. Ibid. Bulletin 106, 1920.
21. M. F. Canu und R. S. Bassler: North-American later tertiary Bryozoa. Ibid. Bulletin 125, 1923.
22. O. Kühn: Die Bryozoen des Miocäns von Eggenburg. Abhdlg. d. geol. B.-A., Bd. XXII, 1925.
23. E. Voigt: Beiträge zur Kenntnis der Bryozoenfauna der subhercynen Kreidemulde. Pal. Zeitschr., 1924.
24. C. Heller: Die Bryozoen des Adriatischen Meeres. Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien, 1867.
25. N. Andrussow: Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Kijew, 1909/1912.
26. L. Strausz: Geologische Fazieskunde. Mag. kir. Föltani Intezet Evkönyve, Bd. XXVIII, 1928.
27. L. Strausz: Az északkéleti Cserhat torton faciesci. Math. term. tud. Ertesítő. Budapest, 1922.
28. L. Strausz: Die Mediterranschichten des Mecsek-Gebirges. Geol. Pal. Abb., N.F. 15, Jena, 1927.