

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	52	S. 173 – 183	3 Abb.	2 Taf.	Freiburg, 1962
-----------------------------------	----	--------------	--------	--------	----------------

## Die Bestimmungsmöglichkeiten der Tectochara-Oogonien aus dem Pleistozän

von

Tilo Nötzold, Berlin

Mit 3 Abbildungen und 2 Tafeln

Die Erforschung fossiler Charophytenreste hat in den letzten vierzig Jahren einen ziemlichen Aufschwung erfahren, nachdem im vorigen und zu Anfang unseres Jahrhunderts meist nur Einzelfunde beschrieben wurden. Vor allem A. BRAUN, O. HEER, C. v. ETTINGHAUSEN und F. UNGER seien hier als Autoren genannt. Nach dem Ersten Weltkrieg waren es E. M. REID und J. GROVES, die eine systematische Charophytenforschung aufnahmen. Danach haben sich dann neben anderen Autoren R. E. PECK, L. & N. GRAMBAST, K. RASKY, H. HORN AF RANTZIEN und ganz besonders K. MÄDLER mit fossilen Characeenresten beschäftigt. Die häufige Anwendung der mikropaläontologischen Schlamm-Methode, vor allem in den Laboratorien der Erdölindustrie, führte zum Auffinden einer Unzahl fossiler weiblicher Fortpflanzungsorgane der Armleuchtergewächse. Nunmehr war es möglich, Familien-, Gattungs- und Artabgrenzungen auch variationsstatistisch gesichert durchzuführen, und MÄDLER stellte 1955 sein System fossiler und rezenter Characeen auf.

Früher wurden die fossilen Oogonien allgemein als „Gyrogonite“ nach der „*Gyrogonites medicaginalis* LAMARCK“ bezeichnet. In der letzten Zeit wurde dieser Terminus für die verschiedensten Organe der Oogonien verwandt. Ja, er wurde sogar als Gattungsname gebraucht (s. MÄDLER 1952, S. 3—5). Ursprünglich galt die Bezeichnung „Gyrogonit“ für die kalkigen Hüllzellen des Oogonium. In diesem Sinne wendet sie auch MÄDLER noch an, während er den bei Fossilien häufig von Calcit oder anderen Mineralien erfüllten Innenraum, den die Oospore einnahm, als „Steinkern“ bezeichnet. Das gleiche Gebilde nennt MIGULA (1900) den „Kern“. Die unterschiedlichen Auffassungen der einzelnen Termini konnten entstehen, weil den jeweiligen Bearbeitern verschieden gut erhaltene Fossilien oder verschiedene, durch Mineralien erfüllte Gebilde vorlagen. Es geht jedoch nicht an, die einzelnen Ausdrücke bei pleistozänem Fossilmaterial anzuwenden. Im Gegensatz zu den Charophytenresten vom Paläophytikum bis zum Tertiär

liegen aus dem Pleistozän in der Regel Oogonien im botanischen Sinne vor, selbst wenn die eigentliche Oospore nicht erhalten geblieben ist. Ganz abgesehen davon, daß gerade die Bezeichnung „Steinkern“ ziemliche Verwechslungsmöglichkeiten in sich birgt, wenn sie in diesem Rahmen verwandt wird. Der weniger in die Problematik der Charophytenforschung eingeweihte Leser muß sich fragen, ist hier ein Steinkern im paläontologischen Sinne, im rein botanischen Sinne (Kern des Steinobstes) oder im Sinne der Characeenbearbeiter gemeint. Daher sollten die Fossilien, wenn ihre inneren Organe erhalten geblieben sind, als das bezeichnet werden, was sie nach ihrer botanischen Herkunft darstellen, als **Oogonien**. Unter „Gyrogoniten“ sind diejenigen fossilen Oogonien zu verstehen, von denen die kalkigen Hüllzellen erhalten sind und der Innenraum entweder leer oder von Mineralien erfüllt ist. Als „Calcitkern“, „Pyritkern“ etc., je nachdem welches Mineral vorliegt, sollte man den durch ein Mineral erfüllten Raum, den die Oospore einnahm, benennen.

MÄDLER hat 1955 eine beachtliche Zahl verschiedener Gyrogonite der Gattung *Tectochara* aus dem Tertiär beschrieben. Lediglich die *Tectochara meriani* (A. BRAUN) GRAMBAST *ssp. diluviana* MÄDLER fand sich in den Schichten des Mindel-Riß-Interglazial verschiedener Fundstellen. In den letzten Jahren lag mir Material aus Proben einiger Bohrungen vor, die verschie-

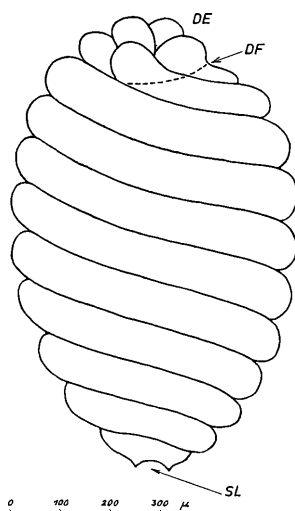


Abb. 1. Schema eines *Tectochara*-Oogonium  
DE = Deckel, DF = Dehizensenfurche, SL = Stielloch

dene Pleistozänablagerungen durchteuften. Zur Zeit ist es noch nicht möglich, Ergebnisse über die stratigraphische Verbreitung der verschiedenen Tectocharen im Pleistozän Mitteleuropas zu veröffentlichen. In der vorliegenden Arbeit werden daher auch bei den abgebildeten Exemplaren keine stratigraphischen Angaben gegeben, da verschiedene interglaziale Ablagerungen noch nicht sicher eingestuft sind. In Kürze sollen jedoch nach Abschluß

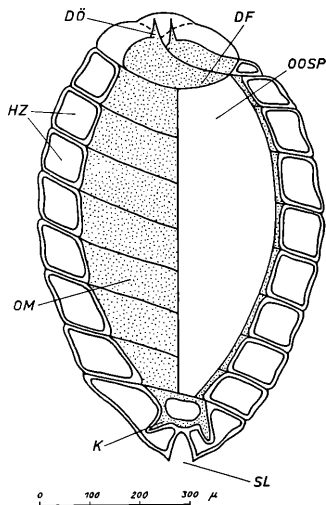


Abb. 2. Schema eines Schnittes durch ein Tectochara-Oogonium  
 HZ = Hüllzelle, OM = Oogonien-Membran, OOSP = Oospore, DF = Dehizensenfurche, DÖ = Dörnchen, K = Krönchen, SL = Stielloch

der Untersuchungen die Befunde vorgelegt werden. Doch schon jetzt ist es möglich, über die Anatomie fossiler *Tectochara*-Oogonien aus dem Pleistozän zu berichten. Denn die gestaltlichen Eigenschaften der Oogonienmembranen können zur Artbestimmung herangezogen werden.

An den unpräparierten kugeligen bis ellipsoidischen Oogonien erkennt man fünf spiralg-linksgewundene Hüllzellen, die von Kalk inkrustiert sind (Abb. 1). Je nach dem Reifestadium dieser weiblichen Fortpflanzungsorgane sind die Außenwände dieser Spiralen konkav, plan oder konvex gestaltet, da mit dem Alter die Inkrustation zunimmt. Ein Größenwachstum der Oogonienmembran dürfte nach dem Beginn der Kalkablagerung nicht mehr erfolgen. Wenn also ein kalkiges Oogonium vorliegt, ist es „erwachsen“.

Deshalb ist es für die Artdiagnose belanglos, ob die kalkigen Hüllzellen vorgewölbt sind oder nicht. Hingegen sind zumindest bei pleistozänem Material die absolute GröÙe, das Verhältnis von Länge zu Breite sowohl der gesamten Oogonien als auch ihrer Membran, die Anzahl der seitlich sichtbaren Windungen der Hüllzellen und die Gipfel- und Basisverhältnisse (Knötchen auf dem Deckel, Stielloch usw.) von diagnostischem Wert.

Je nach dem Grad der Inkrustation läÙt sich die Kalkhülle der Oogonien in verdünnter Säure verschieden leicht lösen. Es ist nicht möglich, ein bestimmtes Rezept hierfür anzugeben. Ist die Säure zu konzentriert, verläuft die Lösung zu stürmisch, und die verschiedenen Anhänge der Oogonienmembran werden abgerissen. Zu schwache Säure bedingt, daÙ einzelne Stellen der Kalkhülle bereits gelöst sind, während größere Partikelchen noch an der Membran haften, die dann insgesamt abbrechen und die Hüllzellen aufreiÙen. Es gilt also von Fall zu Fall zu untersuchen, welche Säurekonzentration am günstigsten ist.

Nach Auflösung der Kalkhülle ergibt sich folgender Grundbauplan der Oogonien (Abb. 2): Innen liegt die rundlich ellipsoidische Oospore (OOSP). Von ihr ist im allgemeinen keine strukturierte Substanz erhalten geblieben. Die Oospore hatte praktisch die gleiche GröÙe wie die Oogonienmembran (OM), die ihr direkt auflag, soweit wir von den Verhältnissen der rezenten Characeen auf das Fossilmaterial schließen dürfen. Die Oosporenmembran wird von fünf ebenfalls spiralig-linksgewundenen Bändern gebildet. In den meisten Fällen bleiben diese Bänder zu einer geschlossenen Membran verbunden. An ihren Verwachungsstellen sind erstere zu feinen Leisten verdickt, die demzufolge ebenso gewunden sind. Sie seien Spiralleisten genannt. Auf diesen Spiralleisten stehen mehr oder weniger senkrecht zur Membran die Zellwände der Hüllzellen (HZ), sie können strukturiert sein. Durch Inkohlung organischer Substanz in den Hüllresten sind diese manchmal von Kohlepartikelchen erfüllt. Die Tectocharen besitzen am Gipfel einen durch eine mehr oder weniger deutlich sichtbare Dehiszenzfurche (DF) vom Oogonienkörper getrennten Deckel (DE), der bei der Keimung herausgesprengt wurde. Bei der Bearbeitung lagen sowohl geschlossene als auch geöffnete Exemplare in Unzahl vor. Deckel wie auch Dehiszenzfurche sind sowohl auf der Kalkhülle als auch auf der Oogonienmembran auszumachen. Der Deckel wird von den meist knotig verdickten Enden der Hüllzellen gebildet. Auf der Membran des Deckels stehen häufig bis zu fünf feine Dörnchen (DÖ), die von den Enden der Membranbänder gebildet werden. An der Basis der Membran sind zuweilen Dörnchen oder, falls sie durch Querleisten verbunden sind, feine Krönchen (K) ausgebildet.

Zur Abgrenzung einzelner Arten sind die Oogonien zu vermessen und das Verhältnis von Länge zu Breite zu bestimmen. Bei der graphischen Darstellung ergeben sich dann, falls das Untersuchungsmaterial umfangreich genug war, Maxima und Minima. Vereinzelte Exemplare sollten nicht zur Defini-

tion von neuen Arten herangezogen werden. Denn es hat sich gezeigt, daß wohl die bisher bekannten *Tectochara*-Oogonien einen ganz engen Größenbereich haben, es treten jedoch bezüglich der Größe und der Anzahl der seitlich sichtbaren Windungen der Hüllzellen Übergänge auf. Die Abb. 3 zeigt den Größenbereich der bisher bekannten pleistozänen *Tectochara*-Arten. Die Präparation der Oogonienmembran führt dann zum Erkennen der inneren anatomischen Verhältnisse.

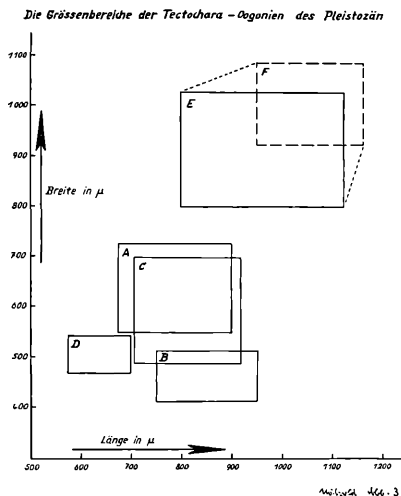


Abb. 3. Die Größenbereiche der *Tectochara*-Oogonien des Pleistozän

A = *Tectochara varians* NÖTZOLD; B = *Tectochara ockrilla* NÖTZOLD; C = *Tectochara coronata* NÖTZOLD; D = *Tectochara parva* NÖTZOLD; E = *Tectochara meriani* (A. BRAUN) GRAMBAST ssp. *diluviana* MÄDLER, Material, das dem Bearbeiter vorlag; F = *Tectochara meriani* (A. BRAUN) GRAMBAST ssp. *diluviana* MÄDLER, Größenbereich nach der Diagnose MÄDLERS

In diesem Rahmen sollten die Möglichkeiten der Untersuchung der *Tectochara*-Oogonien aus dem Pleistozän gezeigt werden. Die Beschreibung bestimmter Arten darf einer späteren Veröffentlichung überlassen sein.

Die Original Exemplare zu den Abbildungen befinden sich in der Sammlung der Arbeitsstelle für Paläobotanik und Kohlenkunde der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Forschungsgemeinschaft, wo auch die Untersuchungen für die vorliegende Arbeit durchgeführt wurden.

## Tafelerklärung

### Tafel 1.

Oogonien der *Tectochara meriani* (A. BRAUN) GRAMBAST ssp. *diluviana* MÄDLER.

Fig. 1—3 stark inkrustiertes Exemplar mit konvexen Hüllzellen („altes Exemplar“), Bohrung Ladeburg bei Berlin, Präp. Ladeburg 1 a.

Fig. 4—6 schwach inkrustiertes Exemplar mit konkaven Hüllzellen („junges Exemplar“), Bohrung Ladeburg bei Berlin, Präp. Ladeburg 5.

Fig. 7—8 verkrüppelte Exemplare, bei denen die Hüllzellen nicht regelmäßig entwickelt sind. Bohrung Ladeburg bei Berlin, Fig. 7 = Präp. Ladeburg 4; Fig. 8 = Präp. Ladeburg 3.

Fig. 9 Exemplar mit abgefallenem Deckel, Bohrung Ladeburg, Präp. Ladeburg 7.

Fig. 1, 4, 7, 8 und 9 Oogonien in Seitenansicht; Fig. 2 und 5 Aufsicht auf die Deckenregion; Fig. 3 und 6 Sicht auf die Basisregion mit dem fünfeckigen Stielloch.

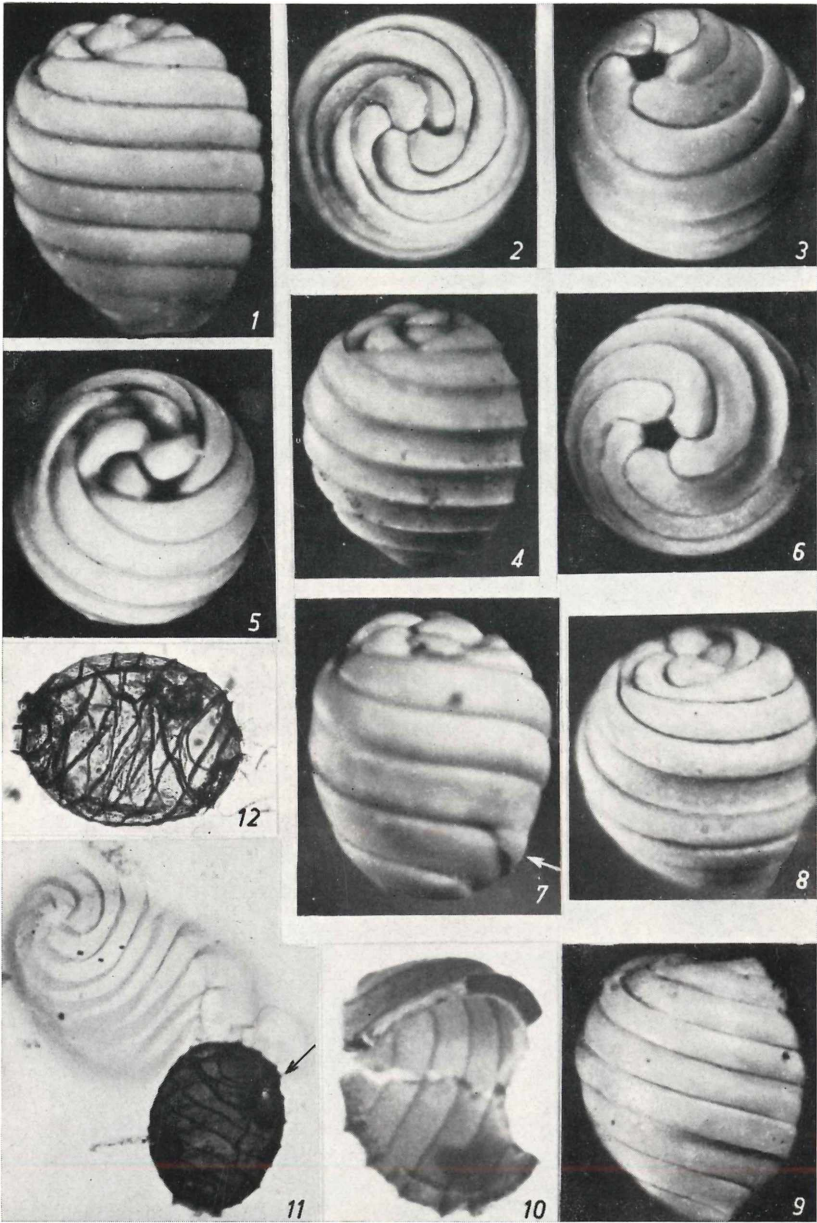
Fig. 10 Herausgebrochenes Stück der kalkigen Hüllzellen, Bohrung Kummro, Präp. Kummro 15.

Fig. 11 Präpariertes Exemplar, Kalk der Hüllzellen gelöst, die Oogonienmembran ist aus dem „Gerüst“ der Hüllzellen geschlüpft, die Spiralleisten der Oogonienmembran sind deutlich zu sehen. Der Pfeil zeigt auf die Dehiszenzfurche auf der Membran.

Fig. 12 Oogonienmembran (Hüllzellen durch die Aufnahmetechnik nicht abgebildet).

Fig. 11 und 12 Bohrung Ladeburg bei Berlin, Präp. Ladeburg 1 b.

Fig. 1—11 40 : 1; Fig. 12 50 : 1.



Taf. 1

Tafel 2.

Oogonien der *Tectochara coronata* NÖTZOLD

Fig. 1 Das Oogonium mit konkaven Hüllzellen („junges Exemplar“) vor der Präparation.

Fig. 2—5 Aufnahmen unter verschiedenen Bedingungen nach Auflösen der Kalkhülle.

Fig. 2 Oogonienmembran stark durchleuchtet, die „Spiralleisten“ der Rückseite sind als gegenläufige Linien zu erkennen. Der Deckel der Membran ist zum Teil abgelöst.

Fig. 3 Oogonienmembran schwächer durchleuchtet. Das kräftige „Krönchen“ an der Basis und die „Dörnchen“ auf dem Deckel (Pfeile) sind deutlicher zu erkennen. Die vom Kalk befreiten Hüllzellen zeichnen sich bereits ab.

Fig. 4 Die Struktur der Hüllzellen nach Auflösung des Kalkes.

Fig. 5 Die Hüllzellen sind z. T. von der Membran abgelöst.

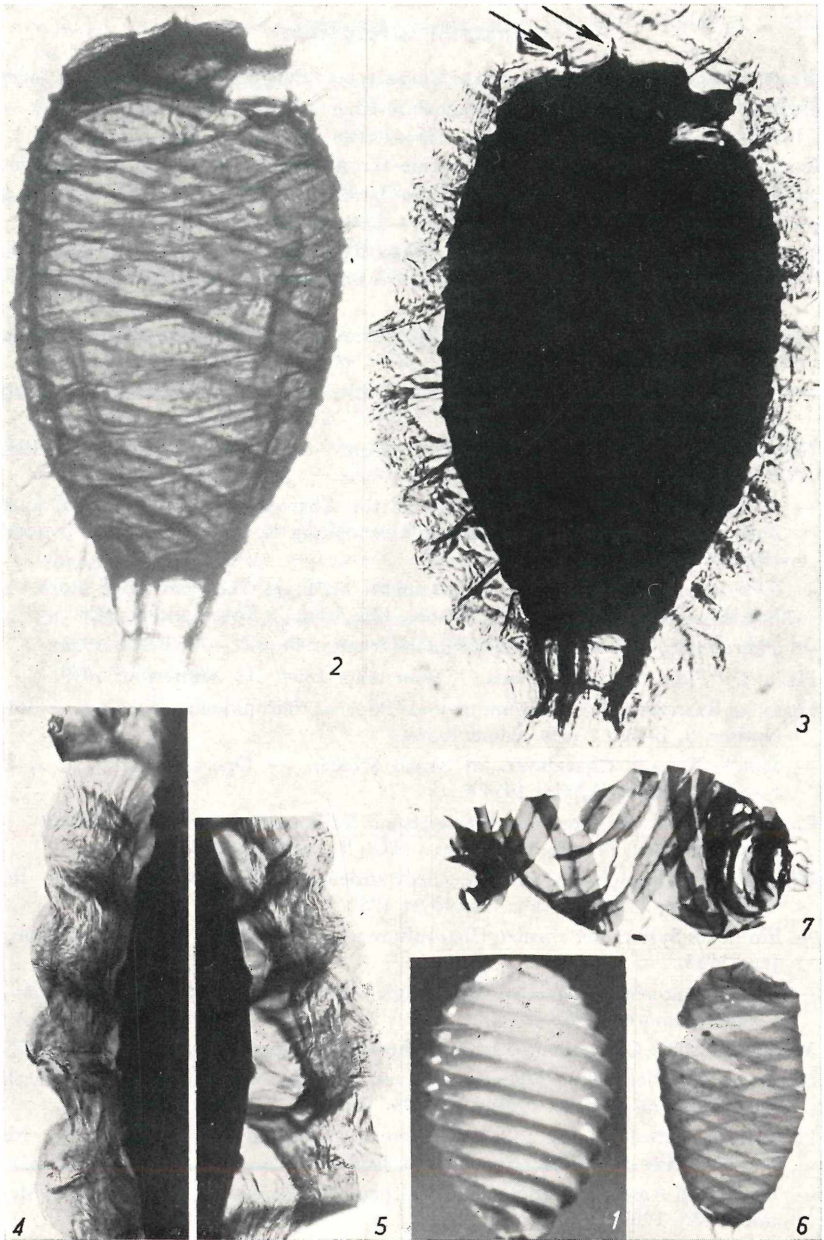
Fig. 1—5 Bohrung Strausberg bei Berlin, Präp. Strausberg 17 a.

Fig. 6—7 Aufgerissene Exemplare zeigen, daß die Oogonienmembran von einzelnen „Bändern“ gebildet wird.

Bohrung Strausberg bei Berlin, Präp. Strausberg 17 b, 17 c.

Fig. 1 und Fig. 6—7 40 : 1; Fig. 2—5 100 : 1.





Taf. 2

## Angeführte Schriften

- BRAUN, AL.: Conspectus Systematicus Characearum Europaeorum. — Dresden 1867.
- BRAUN, AL., & NORDSTEDT, O.: Fragmente einer Monographie der Characeen. — Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, S. 1—211, Berlin 1883.
- v. ETTINGSHAUSEN, C.: Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin I. — Denkschr. K. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl. 26, S. 79—174, 30 Taf., Wien 1867.
- Die fossile Flora von Sagor in Krain. — Ibid. 32, S. 159—202, Wien 1872.
- GRAMBAST, L. & N.: Revision de quelques Charophytes tertiaires du Bassin de Paris. — Compte rend. Séances Soc. Géol. France Nr. 14, S. 289—291, Paris 1953.
- Sur deux espèces de Charophytes du Bartonien du Bassin de Paris. — Ibid. Nr. 4, S. 95—97, Paris 1954 a.
- Sur la position systématique de quelque Charophytes tertiaires. — Rev. Gén. Bot., 61, Paris 1954 b.
- GROVES, J.: A curious fossil Charophyte fruit. — Geol. Mag., 57, S. 126—127, 1 Abb., London 1920.
- A sketch of the geological history of the Charophyta. — In Groves, J. & Bullock-Webster, G. R., The British Charophyta II, S. 72, Ray Soc., London 1924.
- *Charophyta* in REID, E. M. & CHANDLER, M. E. J., The Bembridge Flora. — Brit. Mus. Cat. Cain. plants, I, S. 165—173, 5 Fig., 1 Taf., London 1926.
- *Charophyta*. — Fossilium Catalogus II, Plantae 19, S. 1—74, Berlin 1933.
- HEER, O.: Flora tertiaria helvetiae I, Winterthur 1854; III, Winterthur 1859.
- HORN AF RANTZIEN, H.: Revisions of some Pliocene charophyte gyrogonites. — Bot. Notiser, S. 1—33, 8 Abb., Lund 1954 a.
- Middle Triassic Charophyta of South Sweden. — Opera Botanica, 1, 2, S. 1—83, 7 Taf., Stockholm 1954 b.
- LAMARCK, J. B. A. P.: Monet de, Mémoires sur les Fossiles des environs de Paris. — Ann. Mus. Hist. Nat. 5, S. 355, Paris 1804, 9, Taf. 15, Paris 1807.
- MÄDLER, K.: Charophyten aus dem nordwestdeutschen Kimmeridge. — Geol. Jb. 67, S. 1—46, 2 Taf., 8 Abb., Hannover 1952.
- Ein neues System der fossilen Charophyten. — Flora 140, S. 474—484, 17 Abb., Jena 1953.
- Zur Taxionomie der tertiären Charophyten. — Geol. Jb. 70, S. 265—328, 4 Taf., 3 Tab., Hannover 1955.
- MIGULA, W.: Die Characeen. — In Rabenhorst's Kryptogamenflora 5, Leipzig 1900.
- NÖTZOLD, T.: Pleistozäne Pflanzenreste von Ockrilla bei Meißen. — Jb. Staatl. Mus. f. Mineral. u. Geol. 1961, S. 65—96, Taf. I.
- PECK, R. E.: Late Paleozoic and Early Mesozoic Charophyta. — Amer. J. Sci. 5th Ser. 27, S. 49—55, 1 Taf., New Haven, Conn. 1934 a.
- The North American Trochiliscids, Paleozoic Charophyta. — J. Paleont. 8, Menasha, Wis. 1934 b.
- Morrison Charophyta from Wyoming. — Ibid. 11, 1937.

- Lower Cretaceous Rocky Mountain nonmarine microfossils. — Ibid. 15, S. 285 bis 304, 3 Taf., 1941.
- PECK, R. E., & REKER, C. C.: Cretaceous and Lower Cenozoic Charophyta from Peru. — Amer. Mus. Novitates 1369, S. 1—6, 1 Taf., New York, N. Y. 1947.
- Eocene Charophyta from North America. — J. Paleont. 22, S. 85—90, 1 Taf., Menasha, Wis. 1948.
- RASKY, K.: Über die Früchte fossiler Chara-Arten aus der Tiefbohrung Nr. II im Stadtwäldchen von Budapest und aus den Bohrungen auf Trinkwasser in Pecs — Földtani Közlöni 71, S. 297—305, 1 Taf., Budapest 1941.
- Fossile Charophyten-Früchte aus Ungarn. — Naturw. Monogr. Ung. Nat. Mus. II, Budapest 1945.
- Fruits fossiles de Charophyta en Dunantul (Transdanubie) — Rapp. ann. Inst. Géol. Hongrie f. 1949, S. 41—46, 1 Taf. (Ungar., Frz. Rés. S. 46), Budapest 1952.
- REID, CL., & GROVES, J.: Preliminary Report on the Purbeck Characeae. — Proc. Roy. Soc. London für 1916 Ser. B 89, S. 252—256, 1 Taf., London 1917.
- REID, CL.: The Charophyta of the Lower Headon Beds of Hordle (Hordwell) Cliffs (South Hampshire). — Quart. J. Geol. Soc. 77, Nr. 305, S. 175—191, 3 Taf., London 1921.
- UNGER, F.: Genera et species plantarum fossilium, Wien 1850.
- Iconographia plantarum fossilium. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. 4, S. 73—118, 22 Taf., Wien 1852.
- Die Pflanzenreste der Lignitablagerung von Schönstein in Untersteiermark (Anhang zu Rolle). — Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl. 41, S. 47—52, 2 Taf., Wien 1860.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: [52](#)

Autor(en)/Author(s): Nötzold Tilo

Artikel/Article: [Die Bestimmungsmöglichkeiten der Tectochara-Oogonien aus dem Pleistozän 173-183](#)