© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. — Pfannenstiel Gedenkband —	67	S. 217—234	2 Taf.	Freiburg, 1977

Nitellopsis obtusa (Desvaux) J. Groves und Lychnothamnus barbatus (Meyen) v. Leonhardi — lebende Fossilien?

von

Tilo Nötzold, Berlin

Zusammenfassung

Nach der variationsstatistischen Analyse der weiblichen Fruktifikationsorgane aus dem Neophytikum Europas und dem Vergleich mit denen der *Tectochara ixtapensis* DAILY & DURHAM aus Mexico und denen der rezenten *Nitellopsis obtusa* (DESV.) J. GR. und *Lychnothamnus barbatus*, wurden die phylogenetischen Beziehungen zwischen verschiedenen Taxa der Ufam. Aclistocharoideae überprüft. Unzulässige taxonomische Veränderungen mußten dabei rückgängig gemacht werden. Es ergab sich eine Entwicklungsfolge verschiedener Arten der Gattungen *Gyrogona* LAMARCK (1804) und *Tectochara* L. & N. GRAMBAST (1954) zu *Nitellopsis obtusa und Lychnothamnus barbatus*, denen nach der Übereinstimmung in ihren weiblichen Fortpflanzungsorganen der Charakter von „lebenden Fossilien" zuzusprechen ist.

Bei der variationsstatistischen Analyse von über 10 000 weiblichen Charophytenfruktifikationen aus dem europäischen Neophytikum der Fundstellen, „Mary Kocher" Sessenheim/Elsaß, Ockrilla b. Meißen, Kummerow Bez. Frankfurt/Oder, Klein-Klütz-Höved (Mecklenburg), Ladeburg b. Berlin, Kittlitz b. Lübbenau, Strausberg b. Berlin, Bilzingsleben b. Heldrungen (Unstrut), Taubach b. Weimar, Weimar-Parkhöhlen, Ruds Vedby auf Seeland (Dänemark), Berlin — Museumsinsel, Königsaue b. Gatersleben, Fehmarn — Belt, Pariser Becken, (Bois de Boulogne, Montmorency, Vaugirard, Mousteaux, Pasty, St. Denis, St. Quen und Meulan), Kleinkems/Südbaden, Ötlinger und Tüllinger Berg b. Weil/Rhein, Randecker Maar, Delsberg (Delemont)/Schweiz, Lausanne/Schweiz, Schwammendingen b. Zürich/Schweiz, Waldstein b. Thal und Schönegg b. Wies in der Steiermark, Radoboj/Jugoslawien, Podhajce in Galizien und einer nicht näher bezeichneten Fundstelle in Dalmatien, wurden die diagnostischen Eigenschaften dieser Organe definiert. Dabei wurde auch auf die morphologischen Eigenschaften und anatomischen Eigenheiten und ihre Verän-

Anschrift des Verfassers:
Dr. TILO NÖTZOLD, Robert-Koch-Straße 18, DDR-1138 Berlin.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

derungen während des Reifeprozesses und der damit einhergehenden zunehmenden Kalkinkrustation eingegangen (NÖTZOLD 1975). Hier sei nur kurz wiederholt, daß zur diagnostischen Unterscheidung der Organe nur die absoluten Längen (wobei die Entfernung von der Basis bis zur Dehiszenzfurche gemessen wird), die absoluten Breiten, das Verhältnis Länge/Breite und die Anzahl der seitlich sichtbaren Hüllzellenumgänge sowie bei verzierten Exemplaren die Art der Verzierung von Bedeutung sind. Alle anderen Eigenschaften sind, wie 1975 ausgeführt, vom Lebensalter der Organe und der damit verbundenen, zunehmenden Kalkinkrustation abhängig und daher nicht von diagnostischem Wert.

Aus gegebenem Anlaß muß hier aber nochmals betont werden, daß alle bisher auf der Erde bekannten, mesophytischen und neophytischen, weiblichen Fortpflanzungsorgane der Charophyten, von abnormen oder Krüppelexemplaren abgesehen, fünf spiralig gewundene Hüllzellen haben.

Während die älteren Charophyten-Forscher im vorigen Jahrhundert, vor allem ALEXANDER BRAUN und UNGER, die fossilen Charophytenreste auf die rezente Gattung *Chara* VAILLANT bezogen, haben dann, speziell um die Mitte dieses Jahrhunderts, Autoren eine große Zahl fossiler Charophytentaxa aufgestellt, wobei sie hauptsächlich eine unterschiedliche Morphologie der Gipfelpartie der weiblichen Fruktifikationsorgane und ihres Dehiszenzmechanismus annahmen. Dabei wurden variationsstatistische Analysen, die Übergänge zwischen den einzelnen Taxa aufgezeigt hätten, unterlassen. So stellten RASKY, MÄDLER, L. & N. GRAMBAST, HORN AF RANTZIEN, FEIST-CASTELL, SOULIE-MÄRSCHE und andere Autoren für Europa, F. K. DAILY für Amerika und WANG SHUI in China, um nur einige Autoren zu nennen, Legionen neuer Taxa auf. Schon bei der Namensfindung dieser Taxa fehlte es den Autoren an charakteristischen Eigenschaften der Fossilien, die im Namen hätten zum Ausdruck gebracht werden können. So ging man den bequemen Weg, möglichst viele Charophyten-Forscher durch Verwendung ihrer Namen für die Taxa zu ehren. Hier, wo der Fall vorliegt, daß der Internationale Code der Botanischen Nomenklatur klare Empfehlungen gibt, nämlich, daß im Namen möglichst eine charakteristische Eigenschaft oder eine stratigraphische Aussage gegeben werden soll, hielten sich die Autoren nicht an den Code. Die vom Verfasser (1975) publizierten variationsstatistischen Vergleiche führten dann dazu, daß von den Taxa, die überprüft werden konnten, ca. 50 % der Gattungstaxa und 60 % der Speciestaxa zu nomina illegitima erklärt werden mußten, wobei die Species, die schon durch die Streichung der Geni hinfällig wurden, nicht einmal mitgezählt sind. So ergab sich, daß ausgerechnet ein großer Teil der nach Personen benannten Taxa, wie „*Croftiella, Grambastichara, Grovesichara, Mädlerisphaera, Peckichara, Rantzieniella, Raskyaechara* und *Raskyella*", entfielen. Auf Beschreibungen A. BRAUNs geht die Annahme zurück, daß bei der Keimung von Oogonien der Gattung *Chara* die Enden der Hüllzellen am Gipfel der Organe aufgebogen werden, wobei er bezüglich der *Chara canescens* LOISELEUR (= *C.crinita* WALLROTH) (A. BRAUN 1856, S. 345) sogar annimmt, daß dieses ohne vorherige Befruchtung geschieht und der Art eine parthenogenetische Fortpflanzung zugesteht. Es ist

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

hier nicht erneut zu erörtern, in wieweit diese Annahme weiterhin zu vertreten ist (s. NÖTZOLD 1975, S. 75). Aber die jüngeren Autoren nahmen nun diesen „Keimungsmechanismus" zum Anlaß, um die Unterfamilie Aclistocharoideae mit den Gattungen *Aclistochara* und *Tectochara*, um nur die wichtigsten mit unverzierten Fruktifikationsorganen zu nennen, von den Charoideae zu trennen. Bei den Aclistocharoideae werde am Gipfel entlang der Dehiszenzfurche bei der Keimung ein „Deckel" abgesprengt. Die Überprüfung des neophytischen Materials ergab nun, daß bei beiden Unterfamilien die Enden der Hüllzellen, die je nach Kalkinkrustation, also je nach dem Lebensalter, knötchenartig verdickt sind, bei der Keimung einzeln herausbrechen. Ein geschlossener Deckel, der zur Bezeichnung „*Tectochara*" führte, wird ohnehin nicht abgesprengt.

Neben dem Erkennen der diagnostischen Eigenschaften der weiblichen Fortpflanzungsorgane und der taxonomischen Trennung der neophytischen Charophyten zeichneten sich bei der variationsstatistischen Analyse phylogenetische Zusammenhänge ab, die in der letzten Zeit weiter untermauert wurden. Nachdem dem Verfasser jetzt weiteres Material aus dem mitteldeutschen Quartär vorliegt, das zur Zeit ausgewertet wird, sollen hier die phylogenetischen Erkenntnisse publiziert werden. Da Fruktifikationsorgane mit Verzierungen auf den spiraligen Hüllzellen noch recht selten gefunden werden, konnte sich die Untersuchung nur auf Taxa mit glatten, unverzierten weiblichen Fortpflanzungsorganen erstrecken. Der Hinweis, daß sicher auch Beziehungen zu den Taxa mit verzierten Organen besteht, sei gegeben, und eine Abbildung der *Rhabdochara langeri* (v. ETTINGSHAUSEN) MÄDLER Gyrogonite (Taf. 2, Fig. 11—13) soll dieses zeigen.

Es werden also hier nur die phylogenetischen Beziehungen der Gattungen *Gyrogona, Tectochara, Charites, Lychnothamnus, Nitellopsis, Lamprothamnium, Tolypella und Chara*, soweit sie erkannt wurden, erörtert.

Im Neophytikum zeichnen sich einige phylogenetische Abfolgen mit der Tendenz, daß die weiblichen Fruktifikationsorgane vom Alttertiär bis zu den rezenten Arten sich mehr und mehr von der rundlich-kugeligen Gestalt zur ellipsoidisch-gestreckten Form entwickelten, ab.

Die *Gyrogona–Tectochara–Nitellopsis–Lychnothamnus*-Gruppe

Die Gattungen *Tectochara* L. & N. GRAMBAST und *Gyrogona* LAMARCK sind eng miteinander verwandt und unterscheiden sich nur dadurch, daß die Gyrogonite der Gattung *Gyrogona* breiter als lang sind, während es bei *Tectochara* umgekehrt ist. *Gyrogona* war mit ihren wichtigsten Vertretern *G. medicaginula* (LAM. 1804) m. 1975 und *G. aragonensis* (UNGER in A. BRAUN 1850) m. 1975 vom Eozän bis Oligozän verbreitet. Als bekannteste Lokalitäten gelten für *G. medicaginula* Fundstellen des Pariser Beckens, Vaugirard, Mousteaux und Kleinkems in Südbaden. *G. aragonensis* fand sich in Teruel/Spanien.

Für *Tectochara* seien *T. helicteres* (BRGT. 1822) m. 1975, *T. meriani* (UNGER in A. BRAUN 1850) m. 1975 und *T. diluviana* (MÄDLER 1955), HORN AF RANTZIEN 1959, die ohne Zweifel eng miteinander verwandt sind, als wichtigste

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Vertreter genannt. *T. helicteres* entstammt dem Eozän bis Oligozän, die bekanntesten Fundstellen sind Epernay (Marne)/Frankreich und auch hier wieder Kleinkems. Die eindeutig wichtigste fossile Charophytenart ist jedoch *Tectochara meriani* s.l., vom (Eozän?) Oligozän bis Pliozän weit verbreitet. Als bekannteste Fundstellen seien Ötlinger- und Tüllinger Berg (Südbaden) nahe Weil/Rhein, Kleinkems, Haltenau (Baden), Lausanne und Schwammendingen (Schweiz), Waldstein b. Thal und Schönegg b. Wies (Österreich) sowie Radoboj (Jugoslawien) aufgeführt. *Tectochara diluviana* war im Quartär weit verbreitet, von der Plio-Pleistonzän-Grenze des Elsaß, im Mindel-Riß Interglazial (Holstein) bis zum Riß-Würm Interglazial (Eem) an verschiedenen Fundstellen (s. NÖTZOLD 1975).

MÄDLER (1955) stellte sechs Subspecies der *Tectochara meriani* auf, was bereits die große Variationsbreite der Art beweist. Aber es sind dabei alle Übergänge zwischen den Gyrogoniten, denn nur diesen Erhaltungszustand hatte er. HORN AF RANTZIEN hat dann 1959 die *Tectochara meriani* ssp. *diluviana* MÄDLER zur eigenen Species erhoben, womit er durchaus Recht hatte. Es besteht nicht der geringste Zweifel, daß hier eine phylogenetische Entwicklung vorliegt. Die ältesten Vertreter der *T. diluviana* wurden aus den Plio-Pleistozän-Grenzschichten der Kiesgrube „Mary Kocher" bei Sessenheim im Elsaß nachgewiesen. Dabei wurde auch bereits der morphologische Beweis der Übergangsformen zwischen *T. meriani* und *T. diluviana* erbracht (NÖTZOLD 1975, S. 89—93). MÄDLER (1955) betrachtete seine *T. m. ssp. diluviana* als Leitfossil für das Mindel-Riß Interglazial, und da haben die Fossilien auch ihre weiteste Verbreitung. Später wurde dann *T. diluviana* auch für das Riß-Würm Interglazial nachgewiesen (NÖTZOLD 1975).

HORN AF RANTZIEN vermutete, daß direkte phylogenetische Beziehungen von der Gattung *Tectochara* zum rezenten *Lychnothamnus barbatus* (MEYEN) v. LEONHARDI bestünden, verneinte dieses jedoch (1959), weil die Oogonien des *L. barbatus* etwas kleiner als die Fruktifikationsorgane der Tectocharen sind. Die Größe allein darf jedoch bei dieser Frage nicht den Ausschlag geben, zumal *Tectochara meriani* s.l. die größte Variationsbreite aller bekannten, rezenten wie fossilen Charophytenarten der Welt hat. HORN AF RANTZIEN hat die innere Anatomie der Tectocharen nicht publiziert. Entweder hatte er keine Oogonien, sondern nur Gyrogonite vorliegen, oder, was bei seiner Gründlichkeit wahrscheinlicher ist, der Tod nahm ihm die Feder aus der Hand, ehe er das rezente und quartäre Vergleichsmaterial anatomisch deuten konnte. Der Vergleich der Oosporenmembranen der *T. diluviana* und des *Lychnothamnus barbatus* erbrachte eine Übereinstimmung beider Materialien, nachdem vorher ohnehin bereits bezüglich der kalkigen Hüllzellen nur Unterschiede im Inkrustationsgrad, also vom Lebensalter abhängige Unterschiede, festzustellen waren. Denn an Oogonien lagen bisher nur sehr junge Exemplare von *L. barbatus* vor. Für einen Charophytenkenner dürften jedoch keine Zweifel bestehen, daß bei stärkerer Inkrustation der Oogonien des *L. b.* diese nicht von denen der *T. diluviana* zu unterscheiden sind. Die fotografische Dokumentation wurde (NÖTZOLD

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

1975, Taf. 4, 5 u. 11) gegeben. *Lychnothamnus barbatus* ist nur von ca. 10 Lokalitäten auf der Welt beschrieben worden. In Deutschland sind es der Parsteiner See und Berlin zwischen Wilmersdorf und Schöneberg, dazu kommen einige oberitalienische Seen. Da jedoch sämtliche Standortsabgaben auf das Erscheinen von RABENHORSTs Kryptogamenflora und den Versand der „Characeen Europas in getrockneten Exemplaren von A. BRAUN, L. RABENHORST UND E. STITZENBERGER, Dresden 1857" zurückgehen, ist es nicht verwunderlich, daß die Bearbeiter in den letzten Jahrzehnten kein Rezentmaterial mehr fanden. So hatte HORN AF RANTZIEN zehn Oogonien aus Herbarmaterial für seine Untersuchungen zur Verfügung, dem Verfasser lagen 30 Exemplare vor. Beide Materialien dürften der oben genannten Exsikkatensammlung entstammen, denn die Proben trugen die Bezeichnung „Berlin, Schöneberg–Wilmersdorf". Auf diese Kuriosität ist in anderem Zusammenhang noch einzugehen (s. u.).

Die rezenten Charophyten werden nach ihren vegetativen Organen diagnostiziert, und früher fand sich noch nie ein fossiles Oogonium oder ein Gyrogonit im organischen Verband mit der Mutterpflanze, daher mußten die fossilen Organtaxa nach den Frukrifikationsorganen aufgestellt werden. Nun publizierten DAILY & DURHAM (1966) einen fossilen Thallusrest von der ? Miozän-Pliozän-Grenze zu Ixtapa in Mexico. Am Thallus befindet sich ein **Oogonium** (kein Gyrogonit), das eindeutig zu *Tectochara* gehört. Sie benannten das Fossil und getrennte Oogonien der gleichen Probe *Tectochara ixtapensis*. Bevor auf Einzelheiten dieser Species und die Schlüsse, welche die Autoren zogen, eingegangen wird, sei an dieser Stelle ausdrücklich betont, daß es der große Verdienst von FAY KENOYER DAILY ist, der besten Kennerin fossiler Charophyten der Neuen Welt, das einmalige Fossil geborgen zu haben und erkannt zu haben, daß auch zwischen den Oogonien der *Tectochara diluviana* und denen der *Nitellopsis obtusa* (DESV. in LOIS.) J. GR. keine grundlegenden Unterschiede bestehen.

Unter Bezugnahme auf die Ausführungen über die diagnostischen Eigenschaften der Charophytenfruktifikationen (NÖTZOLD 1975) sei eine Größentabelle der für diese Arbeit wichtigsten Organarten gegeben (nach Angaben in der Literatur).

DAILY (1967) untersuchte, wohl durch *T. ixtapensis* dazu veranlaßt, ob Beziehungen zwischen der Gattung *Tectochara* und der rezenten Gt. *Lamprothamnium* bestehen. Das hat schon HORN AF RANTZIEN verneint, und die Autorin tut dieses dann (1973) ebenfalls, als sie erkannte, daß die Oogonien der *Nitellopsis obtusa* denen der *T. diluviana* gleichen.

Damit ist aber wieder einmal auf dem Gebiet fossiler Charophytenfruktifikationen eine ausweglose Situation gegeben, für die der Internationale Code der Botanischen Nomenklatur, wie für die meisten paläobotanischen Problemfälle, keine Regelung vorsieht. Denn hier kommt man mit Prioritätsfragen allein nicht aus. Nach den diagnostischen Merkmalen sind bezüglich der Fortpflanzungsorgane, und diese liegen dem Paläobotaniker im allgemeinen nur vor, sowohl *Nitellopsis obtusa* wie auch *Lychnothamnus barbatus* der *Tectochara diluviana* gleich. Über die Schwierigkeiten, Vergleichsmaterialien zu beschaffen, wurde oben ge-

Tab. 1:

	Organ	Länge in µm	Breite in µm	Länge/ Breite	Windungen	Länge der Membranen in µm	Breite der Membran. in µm	Stratigraphische Verbreitung
Gyrogona medicaginula	G	750 - 1200	800 - 1250	<1 - 1,0	6 8			Mitteloligozän
Gyrogona aragonensis	G	725 - 975	750 - 1050	0,8 - 1,0	6 - 8			Obereozän
Tectochara helicteres	G	1000 - 1350	1000 - 1300	> 1	7 - 9			Eozän-Oligozän
Tectochara meriani s.l.	G	720 - 1420	630 - 1190	> 1	8 - 10			(Oligoz.) Miozän-Pliozän
Tectochara diluviana	O	750 - 1160	750 - 1100	>1	6 - 11	600 875	600 - 850	Plio-Pleistoz. Grenze-Eem
Lychnothamnus barbatus	O	990 - 1300	660 - 800		8 - 11	580 720	460 - 500	rezent
Nitellopsis obtusa	O	1200 - 1400 ?		unsicher	8 - 9	± 760	± 550	rezent
Lamprothamnium hansenii	O	± 700	± 600	> 1	12 - 13	500 550	420 - 460	rezent
Lamprothamnium papulosum	O	650 - 800	410 - 500	> 1	10 - 12	535 620	320 - 400	rezent
Tectochara ixtapensis	O	1300 - 1500 ?	1 120 - 1330	nicht gen.	9 - 10	750 1070	590 - 950	Miozän

G = Gyrogonit O = Oogonium

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

schrieben. Für *N. obtusa* ist es noch komplizierter, denn sie kommt noch seltener als *Lychnothamnus barbatus* vor, und darin liegt wohl auch der Grund, weshalb die gegenseitigen Beziehungen so spät erkannt wurden. DAILY schreibt, daß sie einige Oogonien der *N. o.* aus kleinen Seen bei Het Noorden, Nieukoop/Niederlande zur Verfügung hatte. Dem Verfasser liegen von der gleichen Lokalität leider nur die vegetativen Organe der Species vor. Aber Herr Prof. KEMPF, Köln, dem dafür der Dank gilt, überließ mir für diese Arbeit ca. 30 Oogonien von Hammune Puzak/Irak. Damit sind aber auch die Standorte, von denen die Pflanze heute bekannt ist, erschöpft. Betrachtet man aber die morphologischen Unterschiede der Thalli beider Species, die zur Aufstellung unterschiedlicher Gattungen führten, so müssen einem Paläobotaniker Zweifel an der Berechtigung der Schaffung zweier verschiedener Gattungen kommen, wenn nicht sogar nur zwei faziell-ökologisch bedingte Formae einer Species vorliegen. Auf jeden Fall wäre bei derartig geringen Unterschieden, bei fossilen Resten, dem Paläobotaniker sicher, daß das Taxon für illegitim erklärt würde. Die Thalli beider Taxa sind unberindet oder höchstens bei *Ly.* sehr unvollständig berindet. *Nitellopsis* ist diözisch, *Lychnothamnus* monözisch, beide gehören zu den Gattungen, die am Gipfel der Oogonien fünfzellige Krönchen tragen, schließlich unterscheidet sich *Ly.* durch den häufigen Besitz eines Stipularkranzes nadelartiger Zellen an den Nodien. Wollte ein Paläobotaniker nach derartig geringen Unterschieden, noch dazu wenn sich die Fruktifikationsorgane nicht auseinanderhalten lassen, neue Geni aufstellen, so würde ihre Zahl Legion. Aber dieses Problem kann nicht vom Paläobotaniker gelöst werden. WOOD (1962), der die letzte Revision der rezenten Charophyten durchführte, hält die Trennung der Geni aufrecht.

Bezüglich *Nitellopsis obtusa* gibt DAILY (1973) nur idealisierte Zeichnungen eines Oogoniums in verschiedener Sicht und die eines Schnittes in Achsialebene. In der Abb. 4 werden dabei die Gipfelverhältnisse, wie bei der fossilen Ufam. Aclistocharoideae, zu der ja auch *Tectochara* gehört, deutlich gezeigt. Hingegen kann die Abb. 1 die Morphologie der Gipfelregion nicht richtig darstellen, denn die Dehiszenzfurche, die vorhanden sein muß, wird nicht gezeigt. Die in Abb. 2 gezeichnete Verdickung an der Basis der Kalkhülle kann ein Rest der Thallusinkrustation sein und ist für *N. o.* nicht charakteristisch. Der Internationale Code der Botanischen Nomenklatur schreibt leider nicht vor, daß bei Objekten, die fotografiert werden können, auch ein Foto zu geben sei. In der Charophytenkunde hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten mehr und mehr die Unsitte verbreitet, idealisierte Zeichnungen von Oogonien und Gyrogoniten zu publizieren, wobei man das verwandte Kurvenlineal geradezu fühlen kann. Dabei hatten MÄDLER und HORN AF RANTZIEN mit ausgezeichneten Fotografien in ihren Veröffentlichungen einen so hoffnungsvollen Anfang exakter Dokumentatin gemacht.

Die Längenvariationsbreiten, die DAILY für Gyrogonite und Oogonien verschiedener Tectocharen und von *N. obtusa* nennt (1973), unterscheiden sich von den Messungen, die an europäischem Material gemacht wurden. Es ist zu vermuten, daß sie bei ihren Längenangaben den Gipfel der Organe einbezieht, während in der Charophytenkunde schon lange eingeführt wurde, nur von der Basis bis

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

zur Dehiszenzfurche zu messen, um ausgekeimte Exemplare in die Variationsstatistik einbeziehen zu können. Nur so ist zu verstehen, daß sich bezüglich der Längen bei DAILY höhere Werte ergeben, während die Breitenangaben mit denen des europäischen Materials übereinstimmen. (Deshalb wurden in Tab. 1 die Längenwerte, die aus der DAILYschen Veröffentlichung entnommen wurden, mit einem „?" versehen.) Da ferner mit zunehmender Inkrustation der Hüllzellen, also mit wachsendem Lebensalter, die Außenwände der Organe weiter vorgewölbt werden, sind bei den Messungen grundsätzlich plane Hüllzellenaußenwände anzunehmen. Daher ist nicht zu verstehen, daß DAILY schreibt, die „reifen Hüllzellen der *N. obtusa* gleichen denen der *T. diluviana*, während die unreifen es denen der *Tectochara meriani* s. str. tun" Die von ihr beschriebene Farbe „perlgrau-glänzend" ist diagnostisch bedeutungslos. Nun nennt die Autorin aber noch „Interzellularrippen bzw. Interzellularsuturen". Es handelt sich dabei um die aneinanderstoßenden Wände der Hüllzellen, die allen weiblichen Fortpflanzungsorganen von Charophyten eigen sind und je nach Erhaltungszustand stehen bleiben (auch bei vorsichtiger Präparation). DAILY hat dann die morhpologischen und anatomischen Verhältnisse der ihr vorliegenden Oogonien exakt beschrieben, das bedarf hier nicht der Wiederholung. Es muß jedoch nochmals, wie bereits beschrieben (NÖTZOLD 1975), betont werden, daß die Angaben über Tiefe der Dehiszenzfurche, die Gipfelrosette, Zickzacklinie am Gipfel, vorgewölbte Spiralenden der Hüllzellen, Dicke der Basalplatte, Größe des Stielloches (Basalpore) und seine eieruhrförmige Gestalt, Basalstöpsel und Reservestoffe (Stärkekörner, Öltröpfchen) in der Oospore, weil vom Reifegrad abhängig, keinen diagnostischen Wert haben. Daran ändert sich auch nichts, wenn DAILY diese Verhältnisse exakt ins Feld führt. Es sind nützliche Hinweise, aber sie haben keinen Wert für eine taxonomische Unterscheidung.

Eine variationsstatistische Darstellung, wie sie für Gyrogonie und Oogonien aus dem Neophytikum (NÖTZOLD 1975) gegeben wurde, muß für die Oogonien der *Nitellopsis obtusa* leider entfallen, weil dafür bisher noch viel zu wenig Material in den Händen der Bearbeiter liegt.

Der beachtliche Fund von Ixtapa/Mexico brachte nun erstmalig einen fossilen Thallusrest mit einem Oogonium im organischen Verband. Das Oogonium wurde von DAILY & DURHAM völlig zu Recht zur Gattung *Tectochara* gestellt und das gesamte Fossil *T. ixtapensis* benannt. Selbst wenn berechtigte Fragen bestehen, ob man den Rest nicht einem bestehenden Taxon der Gattung *Tectochara* hätte zuordnen können, so ist den Autoren auch hier zuzustimmen. Einmal fand sich das Fossil in Mexico weitab von allen klassischen Fundstellen der anderen fossilen Charophytentaxa. Das ist zwar kein Grund, ein neues Taxon aufzustellen, aber sollte doch in Betracht gezogen werden. Zweitens liegen für *T. ixtapensis* Oogonien vor und nicht Gyrogonite, worauf weiter unten noch einzugehen ist. Aber vor allem ist ja neben den einzelnen Oogonien noch der Thallusrest im organischen Verband vorhanden. Da sich der Code ausschweigt, wenn rezente Charophyten nach den vegetativen Organen, die fossilen Organarten aber nach den Fruktifikationsorganen diagnostiziert werden und auf einmal beide Organe

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

vorliegen und die phylogenetischen Fragen letztlich vom Thallus mit bewiesen werden (s. u.), ist es schon als beste Lösung anzusehen, für die Fossilien ein neues Taxon zu wählen. Wenn später mehr und beweiskräftigeres Material gefunden werden sollte, ist eine Synonymieregelung relativ einfach. Außerdem ergibt sich die Frage, ob es überhaupt berechtigt wäre, das bewußte Fossil zu einem bestehenden Taxon, z. Beisp. *Tectochara helicteres* oder *T. diluviana* zu stellen, selbst wenn die Oogonien völlig mit dem bestehenden Taxon übereinstimmen. Denn man weiß ja nicht, ob die einstigen vegetativen Organe der bestehenden fossilen Taxa mit dem *T. ixtapensis*-Thallusrest übereinstimmten. Die Autoren betonen, daß die Organart *T. ixtapensis* zum *T meriani-T. helicteres*-Komplex gehöre. Auch das steht außer Zweifel, aber dann erfolgt der Hinweis, nachdem die Beziehungen zwischen *T. meriani-T. diluviana-Nitellopsis obtusa* erkannt wurden, daß bezüglich der vegetativen Organe doch Unterschiede bestünden. Der Thallus von *T. ixtapensis* ähnele dem der *N. obtusa*, besitze jedoch mehr Nodien. Es muß angezweifelt werden, ob man überhaupt bei einem Rest von drei Knoten und zwei Internodien eine derartige Aussage machen kann. Ganz abgesehen davon, daß es völlig gleichgültig ist, welche Länge die einzelnen Thalli in einem Charophytenrasen erreichen. Im Ostseeraum sind schon ganze Boddengewässer mit Charophytenbeständen zugewachsen, und wenn man die riesigen Charophytenravertine betrachtet, kann es im Neophytikum auch nicht anders gewesen sein. Mit *N. obtusa* stimmen das Fehlen von Brakteolen und die wenigen Brakteen überein. Dafür handelt es sich aber auch um *Tectochara ixtapensis* aus dem Miozän (?) und nicht um *T. diluviana*. Die Länge der Internodien ist als Unterschied bedeutungslos. Jeder Botaniker weiß, daß das Längenwachstum faziell-ökologischen Schwankungen unterliegt, das Gleiche gilt für die Größe der Nodalzellen und die Länge der Brakteen. Die Zeichnung, die DAILY & DURHAM vom Thallus der *T. ixtapensis* geben, zeigt drei Nodien und zwei Internodien, an dem einen Knoten sitzt das Oogonium, an dem anderen ein bzw. zwei sehr kurze, blättchenartige Gebilde, und die Narben von weiteren sind zu sehen. Ob es sich dabei um Kurztriebe oder Reste eines Stipularkranzes handelt, vermag man nach der Zeichnung nicht zu entscheiden. Es kann sich um ganz kurze Triebe zweiter Ordnung handeln, was die Autoren wohl bewogen hat, die Verwandtschaft zu *Nitellopsis* anzunehmen, sind es jedoch Reste eines Stipularkranzes, so würde das für *Lynchnothamnus* sprechen. Eine Berindung fehlt, aber das ist den beiden rezenten Vergleichsgattungen eigen. Das vegetative Vergleichsmaterial der *N. obtusa* aus Het Noorden zeigt keine Kalkinkrustation. Das mag fazielle Ursachen haben, darf jedoch nicht übersehen werden. *T. ixtapensis* hatte schließlich auch einen inkrustierten Thallus.

Nun stellen DAILY & DURHAM weitere, freiliegende Oogonien zu *T. ixtapensis*, darunter ein Exemplar (Fig. 9—11), das sie als „abnormes Oogonium" bezeichnen. Hier liegen gleich zwei Problematika vor. Es ist sicher, daß es ein Krüppelexemplar ist, wie sie bisher nur als „*Tectochara tetraspiralis* WANG SHUI" von Lenghu und Eboliang, Chaidamu-Becken, Prov. Chinghai in China und als Krüppelexemplar aus dem Eem von Ladeburg b. Berlin (NÖTZOLD 1975) be-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

schrieben wurden. Auch „*T. tetraspiralis*" dürfte ein Krüppel der *T. diluviana* sein.

DAILY & DURHAM haben in der „Beschreibung" der *T. ixtapensis*, „Diagnose" nennen sie es nicht (s. u. die diagnostischen Daten sollen aus der Beschreibung als „Diagnose" übernommen werden), festgelegt, daß die Oogonien der *T ixt.* vier bis fünf Hüllzellen haben. Sie stellen damit jedem Autoren einen Freibrief aus, verkrüppelte Exemplare der *Tectochara diluviana* mit nur vier Hüllzellen als *Tectochara ixtapensis* zu bezeichnen. Es hätte ausgereicht, den Hinweis zu geben, daß auch ein Krüppelexemplar mit nur vierHüllzellen vorliegt und es eventuell abzubilden. Der Nomenklaturcode hat hier wieder eine seiner Lücken, und die Autoren waren durchaus berechtigt, das abnorme Exemplar sogar in eine Diagnose, wenn sie es auch nur Beschreibung nennen, einzubeziehen und die späteren Autoren haben es zu respektieren.

Ein anderes Problem betrifft die stratigraphische Stellung der *T. ixtapensis*. Weil diese in Frage steht, mußte das Taxon in diese phylogenetischen Erörterungen einbezogen werden. Wie oben ausgeführt, muß angenommen werden, daß DAILY bei den Längenmessungen den Gipfel der Organe einbegzoen hat. Wenn dieses der Fall ist, bestünden keine Unterschiede zur *Tectochara helicteres*, in deren Nähe die Autoren ja auch ihre Art stellen. Damit taucht wieder einmal das alte nomenklatorische Problem, das im Code keine Lösung findet, auf. *T. helicteres* sind eindeutige Gyrogonite, es liegen also nur die kalkigen Hüllzellen vor, aber die Organe der *T. ixtapensis* sind nach den Beschreibungen ohne Zweifel vollständige Oogonien. Einmal ganz davon abgesehen, daß auch noch der Thallusrest vorliegt. Dem Verfasser lagen über 10 000 Oogonien und Gyrogonite aus dem europäischen Neophytikum von über 50 Fundstellen vor. Im gesamten Material fand sich nicht ein einziges Oogonium, das älter als die plio-pleistozänen Grenzschichten des Elsaß war. Diese Grenze bildet ohne Zweifel auch die Grenze für den Erhaltungszustand der Oosporenmembranen beim europäischen Material. Reservestoffe wie Stärkekörner etc., die bei *T. ixtapensis* noch vorhanden sind, fanden sich bisher sogar höchstens bei postglazialen Resten. Sämtliche tertiären oder älteren Fossilien liegen in Form der Gyrogonite vor, d.h. es sind entweder nur die kalkigen Hüllzellen mit oder ohne mineralisch ausgefülltem Inneren erhalten. Es kann zuweilen vorkommen, daß auch im Quartärmaterial nur Gyrogonite vorliegen (Reste aus dem Eem der Parkhöhlen zu Weimar u.a.), aber der umgekehrte Fall ist unbekannt. DAILY & DURHAM stellen nun *T. ixtapensis* in das Obermiozän. Die Membranen der Charophytenoosporen bestehen aus Suberin, das dem Pollenin der Sporomorphen verwandt ist, einer korkähnlichen Substanz oder ganz allgemein gesagt einem Fett. Bei der Sedimentation kalkiger Oogonien, die in basischen Gewässern erfolgen muß, wenn die Kalkhüllen erhalten bleiben sollen, wird stets soviel Kalk mit abgelagert, daß eine längere Erhaltung der Membranen unterbleibt. Es ist ja bekannt, daß auch Sporomorphen in kalkigen Sedimenten schlecht erhalten bleiben.

Es wäre überspitzt, die ausführliche Beschreibung der *T. ixtapensis* einfach formaljuristisch zu übergehen und zu sagen, eine Diagnose im Sinne des Code liegt

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

nicht vor, daher ist das Taxon nicht legitim aufgestellt und als nomen illegitimum zu bezeichnen. Außerdem wäre dann gerade das von Charophytenkennern für Fossilien so lange gesuchte Exemplar „Fruktifikationsorgan und Thallusrest im organischen Verband" aus dem wissenschaftlichen Verkehr gezogen. Die „Description-Beschreibung" einfach als „Diagnose" zu übernehmen, geht auch nicht, denn die weitschweifigen Ausführungen überschreiten den Rahmen einer Diagnose viel zu weit, beziehen Merkmale ein, die keinen diagnostischen Wert haben und würden dadurch „Grenzen" setzen, die es nicht erlauben, andere Fossilien, selbst wenn sie dazu gehören, später zum gleichen Taxon zu stellen. Denn andere Fossilien müssen zwangsläufig von den Beschreibungen der Merkmale, die keinen diagnostischen Wert haben, abweichen. Aber die Autoren nennen immerhin exakte Größen der Organe für einen variationsstatistischen Vergleich und die Anzahl der Spiralwindungsumgänge. Außerdem werden ein Holotypus und „Paratypen" die man nach dem Code besser S y n t y p e n nennen sollte, bezeichnet. Der Holotyp ist dabei ein Oogonium, aber nicht das mit dem Thallusrest oder gar das gesamte Fossil einschließlich Thallus. Da haben nun endlich Paläobotaniker beide Organe im Verband, erheben aber das Fossil nicht zum Typusexemplar. Der Code zwingt nicht dazu, und es lag im Ermessen der Autoren, welches Exemplar sie zum Holotypus erklären, aber nun ist der Thallusrest nicht an das Taxon im Typus gebunden. Dafür werden viele Angaben in der Beschreibung gemacht, die wohl sehr aufschlußreich sind, aber keinen diagnostischen Wert haben. So ist den späteren Autoren die Möglichkeit genommen, einfach zu sagen: „die Description ist die Diagnose" und alle nomenklatorischen und taxonomischen Fragen sind aus der Welt geschafft. Die Autoren geben auch eine stratigraphische Verbreitung an, die man als „stratum typicum" bezeichnen könnte, wenn nicht, wie oben gesehen, das miozäne Alter in Zweifel gestellt werden müßte. So bleibt also nur Ixtapa in Mexico als „locus typicus" zu betrachten, was man ohne Bedenken tun sollte.

Die Charophytenkunde wird durch eine Legion von Synonyma belastet, deshalb sollten die Autoren in Zukunft die internationalen Regeln, der Code ist wie gesehen lückenhaft genug, wenigstens soweit sie beschlossen und verkündet sind, einhalten, sonst haben sie das Recht der Legitimität ihrer Taxa verwirkt.

Es sei also vorgeschlagen, *Tectochara ixtapensis* DAILY & DURHAM als legitim zu betrachten, allerdings ist dieses für die späteren Autoren eine Ermessensfrage, der Code zwingt nicht dazu.

Nun wird der Verfasser leider gezwungen, wieder einmal auf ein Grundproblem der Paläobotanik hinzuweisen, und es fällt schwer, den für wissenschaftliche Publikationen tunlichen Ton zu wahren. Dabei kam er durch die Verzögerungen, die bei der Drucklegung von Veröffentlichungen kaum zu vermeiden sind, wieder einmal gegenüber der Montpellier'schen Charophyten-Schule in Zugzwang. Aber bei aller ausdrücklich betonter Hochachtung für die Leistungen des leider kürzlich verstorbenen Prof. Dr. LOUIS GRAMBAST für die Charophytenkunde, wird es einem Leid, immer wieder Unterricht in den Grundgesetzen der Paläobotanik und der internationalen Nomenklaturregeln erteilen zu müssen. Nachdem L. &

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

N. GRAMBAST in den letzten 20 Jahren sich schon oft über die Prioritätsgrundsätze und die Vorschriften des Code der Internationalen Botanischen Nomenklatur hinwegsetzten und vor allem selbst ihre eigenen Taxa immer wieder umbenannten, wurde von L. GRAMBAST & I. SOUIE-MÄRSCHE (1972) der wohl kaum zu übertreffende Verstoß gegen den Code und das erste Grundgesetz der Paläobotanik, das da heißt, es ist unzulässig, ein rezentes Taxon, das an eine ganze Pflanze mit dem Holotypus gebunden ist, für ein einzelnes fossiles Organ oder gar nur den Teil eines solchen zu übernehmen, begangen. Denn man weiß nicht, ob die nicht mehr vorhandenen restlichen Organe des Fossils auch denen der rezenten Pflanze glichen. Für die Charophyten hat das, und das war L. GRAMBAST bestimmt bekannt, HORN AF RANTZIEN (1959) bei der Schaffung seines Organgenus „*Charites*" auch noch einmal ausdrücklich betont. Er und nach ihm viele Charophytenkenner haben nicht willkürlich die fossilen Fortpflanzungsorgane, die unter dem Rezentgattungsnamen „*Chara*" liefen, in *Charites* umbenannt. Die zweite Regel, an die zu erinnern ist, ist die, daß ein Taxon an ein bestimmtes Typusexemplar (Holotypus etc.) gebunden ist und der Name des Taxons nicht unbegründet geändert werden darf.

Nun haben L. GRAMBAST & I. SOULIE-MÄRSCHE den von KRASSAVINA (1967) zugespielten Ball, daß nämlich Beziehungen zwischen *Tectochara* und der rezenten *Nitellopsis* bestehen, aufgenommen, um GRAMBASTs eigene Fossilgattung *Tectochara* mit dem Rezentnamen *Nitellopsis*" zu versehen. Dabei verstoßen die Autoren wieder gegen Nomenkaturcode, indem sie die Abbildung in HEER (1855, S. 24, Taf. IV, Fig. 3) erneut als Typus benennen, ohne aus dem Material des Pariser Beckens einen „Neotypus" zu wählen. Es wäre müßig, hier die Belehrung, über die Unzulässigkeit eine Abbildung als „Typus" zu bezeichnen, zu wiederholen (NÖTZOLD 1975, S. 112 u. 12 und Code d. Int. Bot. Nomenklatur, Sekt. 2, Art. 2 u. Art. 19), wenn man ein erhaltungsfähiges Fossil dafür zur Verfügung hat. Die Umbenennung der *Tectochara-Fossilien* in *Nitellopsis* ist also aus mehreren Gründen illegitim. Der Hinweis, daß Beziehungen zwischen *Tectochara* und *Nitellopsis* bestehen, hätte ausgereicht, so belasten die Autoren die paläobotanische Literatur wieder mit einer großen Zahl unnötiger Synonyma. Sie hätten besser daran getan, für *Tectochara meriani* eine, auf eine Variationsstatistik gegründete Diagnose unter Benennung eines Typusexemplares zu erstellen. An den Ausführungen über *Tectochara meriani* (UNGER in A. BR.) m. 1975 ändert sich nichts.

Für *Tectochara helicteres* gilt das gleiche. L. GRAMBAST benennt erst einmal (1972) den Namen des Taxons in „*Campaniella*" um. Nachdem L. & N. GRAMBAST (1954, S. 96) es erst *Aclistochara helicteres* nannten unter dem Hinweis, daß BRONGNIART 1822 „*Chara helicteres*" aufstellte, „*Campaniella*" hatte also ohnehin keine Priorität. Noch im gleichen Jahr (1954) schufen beide Autoren ihr Organgenus *Tectochara* und mußten folglich die alte *Chara helicteres* nun mit *Tectochara* vereieinigen, um sie nun *Nitellopsis helicteres* zu nennen, wobei noch (*Campaniella*) in Klammern mitgeführt wird. Einer solchen nomenklatorischen Seiltänzerei folge wer da kann. Von den anderen Tectocharen, de-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

ren Gattungsnamen L. GRAMBAST & I. SOULIE-MÄRSCHE in *Nitellopsis* änderten, wurden die Taxa „*T. dutemplei* (WATELET) L. & N. GRAMBAST, *T. palaeohungarica* (RASKY) MÄDLER, *T. thaleri* CASTEL & N. GRAMBAST" bereits 1975 zu nomina illegitima erklärt. *T. helvetica* (MÄDLER) WANG = *T. meriani* ssp. *helvetica* (ob die Erhebung zur Art durch WANG berechtigt war, wird in einer späteren Arbeit zu erörtern sein) und *T. meriani* ssp. *globula* gehören zu *Tectochara meriani* s.l. und bedürfen keiner weitern Erörterung.

Der Gipfel ist jedoch die Umbenennung der *Tectochara ixtapensis* in „*Nitellopsis ixtapensis*" (DAILY & DURHAM) L. GRAMBAST & I. SOULIE-MÄRSCHE. Wie betont, haben DAILY & DURHAM übergenaue Angaben über den Thallusrest gemacht, darum kümmern sich die Änderer nicht, denn da ergeben sich eindeutige Unterschiede zur rezenten *N. obtusa*, die nach ihren vegetativen Organen diagnostiziert wird. Die oben beschriebene Probelematik erkennen die Autoren nicht oder wollen sie nicht sehen, sondern sagen einfach „hier ist eine *Tectochara* und das ist jetzt *Nitellopsis*, also erfolgt eine Namensänderung" und das ohne Materialprüfung.

Für alle anderen nomenklatorischen Veränderungen der Gattungsnamen von *Tectochara* in *Nitellopsis*, welche L. GRAMBAST & I. SOULIE-MÄRSCHE (1972) vornahmen, möge der oben gemachte Einwand, daß paläobotanische Organtaxa nicht mit dem Namen rezenter Taxa belegt werden dürfen, solange nicht bewiesen ist, daß alle Organe denen des rezenten Taxons gleichen, genügen, um diese Umbenennungen en bloc für illegitim zu erklären.

Zur Ehrenrettung muß aber noch erwähnt werden, daß SOULIE-MÄRSCHE (1975) zur Erkenntnis kam, daß die meisten hier erwähnten Organtaxa fossiler weiblicher Fruktifikationsorgane durch morphologische Übergänge miteinander verbunden sind. Die Autorin geht daher zu einer offenen Nomenklatur über, bleibt aber beim Gattungsnamen „*Nitellopsis*" für ihre Morphotypen. Sie gibt dabei eine quantitative Analyse verschiedener Typen der „Basaltrichter" und Stiellochverhältnisse. Man kann natürlich die verschiedensten Eigenschaften der Organe, selbst wenn sie vom Lebensalter abhängig sind und daher keinen diagnostischen Wert haben, einer Analyse unterziehen. Immerhin eine interessante wissenschaftliche Tätigkeit, und solange kein taxonomischer Schaden daraus entsteht, ist ein weiterer erkenntnistheoretischer Betrag gegeben. Die Autorin vertritt die Meinung, daß je jünger das erdgeschichtliche Alter der Organe ist, die Größe des Stielloches sich unter zunehmender Trichterbildung verkleinere. Leider enden die Untersuchungen an der Plio-Pleistozän-Grenze, denn Quartärmaterial hätte der Autorin gezeigt, daß die Eigenschaften vom Inkrustationsgrad, also vom Lebensalter der Organe, abhängig sind. Die für diese Arbeit vorliegenden ca. 30 Oogonien der *Nitellopsis obtusa* sind 800—1275 µm lang, 825—1075 µm breit und haben 7—9 seitlich sichtbare Spiralwindungen. Das Verhältnis Länge/Breite schwankt zwischen 1,0 und 1,24. Bei der geringen Anzahl an Oogonien wurden nur drei Fossilien der Präparation der Oosporenmembranen unterzogen. Die drei Membranen (Taf. 2, Fig. 8—10) sind 600, 660 und 700 µm lang und 530, 500 und 530 µm breit und haben dunkelbraune Farbe. Sie gleichen denen der *Tectochara dilu-*

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

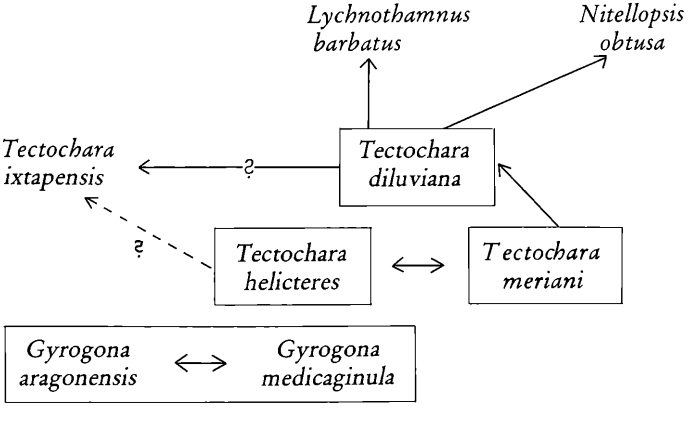
viana und auch denen des Lychnothamnus barbatus (vergl. Abbildungstafeln in NÖTZOLD 1975). Die Vergleichsoogonien zeigen zu 30 % leichte Verkrüppelungserscheinungen. Offensichtlich zeigt sich auch in dieser Hinsicht die gleiche Tendenz wie bei *Tectochara diluviana*. Im Vergleich zu tertiären Gyrogoniten tendieren sie zu *Tectochara meriani* ssp. *helvetica* MÄDLER (Taf. 1, Fig. 3) und *Tectochara meriani* ssp. *octospirae* MÄDLER (Taf. 1, Fig. 2).

Bei der großen Übereinstimmung von *Nitellopsis obtusa* und des *Lychnothamnus barbatus* mit den Oogonien und Oosporenmembranen der *Tectochara diluviana* ist ihnen der Charakter eines „lebenden Fossils" durchaus zuzusprechen.

Die phylogenetischen Beziehungen zwischen den Gattungen *Gyrogona* LAMARCK, *Sphaerochara* MÄDLER und *Tolypella* (A. BR.) v. LEONHARDI einerseits und *Charites* HORN AF RANTZIEN zu *Chara* VAILLANT werden zur Zeit untersucht und in Kürze publiziert.

Faßt man alle bewiesenen und gefolgerten Fakten zusammen, so ergibt sich, daß *Nitellopsis obtusa* eindeutig die phylogenetische Nachfolgerin der *Tectochara diluviana* ist und *Lychnothamnus* sich mit größter Wahrscheinlichkeit im Posteem aus *T. diluviana* entwickelt hat. Mit dem unberindeten Thallus der *Tectochara ixtapensis* werden diese phylogenetischen Beziehungen unterstrichen. Denn sowohl *Nitellopsis* wie *Lychnothamnus* besitzen unberindete Thalli. Dieses ist zwar auch bei *Nitella* und *Tolypella* der Fall, aber diese beiden Gattungen kommen hier aus verschiedenen Gründen nicht zum Vergleich in Betracht. *Lamprothamnium*, das von DAILY für die Verwandtschaft erwogen wurde, verwarf die Autorin selbst wieder. Die Vergleiche, die vom Verfasser dieser Arbeit 1975 publiziert wurden, brauchen hier nicht wiederholt zu werden, sie erbrachten die Verwandtschaft von *Tectochara diluviana* und *Lychnothamnus barbatus*.

Tab. 2



© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Bezüglich der Fruktifikationsorgane der Ufam. Aclistocharoideae zeigt sich vom Alttertiär (ev. Oberkreide) bis zu den rezenten Vergleichsarten die Entwicklung von der mehr oder weniger kugeligen Gestalt zu gestreckteren Formen. Die bereits nach den variationsstatistischen Analysen erkannten phylogenetischen Beziehungen wurden durch die Befunde an *Tectochara ixtapensis* und *Nitellopsis obtusa* bestätigt und gefestigt. Danach kann die Entwicklung Tab. 2 als gesichert angesehen werden.

Schriftenverzeichnis

BARY, H.-A. DE (1875): Zur Kennungsgeschichte der Charen. — Bot. Ztschr. col. 2—26, pl. 5—6, Berlin.

BRAUN, A., & NORDSTEDT, C. F. O. (1883): Fragmente einer Monographie der Characeen. Nach den hinterlassenen Manuskripten A. BRAUNs, Hrsg. Dr. O. NORDSTEDT. — Abh. Kgl. Akad. Wiss. Berlin (1882) pp. 1—211, pl. 1—7, Berlin.

BRAUN, A., RABENHORST, L., & STITZENBERGER, E. (1875): Die Characeen Europas in getrockneten Exemplaren. Fasc. 1—25, Dresden.

DAILY, F. K. (1949): *Chara Kieneri*, a new species from Nebraska. — Buttler Univ. Bot. Stud. 9, 127—130, 1 pl.

— (1961): Glacial and Post — Glacial Charophytes from New York and Indiana. — ibid. XIV, 1, 39—72.

— (1964): Oospore Variation in Culture as aplied to the Taxonomy of *Chara*. — Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 91, No. 4, 281—283.

— (1967): *Lamprothamnium* in America. — J. Phycol. 3, 201—207.

— (1969): A *Lamprothamnium succinctum* (Characeae) with imperfect Cortex. — Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 96, No. 6, 656—660.

— (1970): Fossil Charophytes from South Dakota and Iowa with a Review of a modern Species. — The American Midland Naturalist, Vol. 84, No. 2, 365—375.

— (1973): Lime—shells of *Nitellopsis obtusa*—fossil and extant affinities. — Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 100 No. 2, 75—78.

DAILY, F. K., & DURHAM, J. W. (1966): Miocene Charophytes from Ixtapa, Chiapas, Mexico. — J. of Paleontology, Vol. 40, No. 5, 1191—1199.

GEISSERT, F. (1972): Neue Untersuchungen im Pliozän der Hagenauer Umgebung (Nördliches Elsaß). — Mainzer Naturw. Arch., 11, 191—221, Mainz.

GRAMBAST, L. & I. SOULIE-MÄRSCHE, (1972): Sur l'Ancienneté la Diversification des *Nitellopsis* (Charophytes). — Paleobiol. contin. III No. 3, 1—14, Montpellier.

HORN AF RANTZIEN, H. (1959): Morphological types and organ-genera of Tertiary charphyte fructifications. — Stockholm Contrib. in Geol., Vol. IV, 47—104, pl. I–XXI, Stockholm.

KRASSAVINA, L. K. (1971): A comparative study of recent and fossil Charophyta: of the fructification in *Nitellopsis obtusa* and of the gyrogonites in the Species of *Tectochara*. — Bot. Zh. SSSR 56, (1), 106—117, 2pl.

MÄDLER, K. (1955): Zur Taxonomie der tertiären Charophyten. — Geol. Jb. 70, 265—328, pls. 23—26, Tab. A—C, Hannover.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

NÖTZOLD, T. (1962): Bestimmungsmöglichkeiten der *Tectochara* — Oogonien aus dem Pleistozän. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i.Br. („Pfannenstiel-Festschrift") **52**, 173—183, 3 Abb., 2 Taf. Freiburg i.Br.

— (1962): Fossile Charophytenreste vom Tüllinger Berg bei Weil/Rh. — Mber. Dt. Akad. Wiss. Berlin, **4**, 10, 663—669, 6 Taf., 2 Tab., Berlin.

— (1963): Fossile Pflanzenreste aus plio-pleistozänen Grenzschichten des Elsaß. — ibid. **5**, 8/9, 535—548, 4 Taf., Berlin.

— (1966): Die pleistozänen Charophyten-Oogonien Mitteleuropas und ihre Beziehungen zu tertiären Gyrogoniten und rezenten Charophyten-Arten. — QUATERNARIA, VIII, 217—224, 1 Taf., 5 Tab., Rom.

— (1974): Charophyten-Fruktifikationen aus dem Ilmtravertin von Weimar. — Abh. ZGI, Paläont. Abh. **21**, 327—332, 2 Abb., 1 Taf., Berlin.

— (1975): Charophytenreste aus dem Neophytikum Mitteleuropas. — Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Bd. 23, 1—265, 3 Abb. 14 Taf., 46 graph. Darst., 7 Tab., Dresden. (Diese Arbeit enthält eine ausführliche Literaturzusammenstellung von weiteren über 300 Titeln.)

RASKY, K. (1945): Fossile Charophyten-Früchte aus Ungarn. — Ung. Natwiss. Mus., Naturwiss. Monogr. II, 1—74, pls I—III, I map., Budapest.

SOULIE-MÄRSCHE, I. (1973): Donnes generales sur les Charophytes du Plio-Pleistocene. — Bull. de l'Assoc. Franc. p. l'Etude du Quaternaire 1973 No. 2, 69—72, Paris.

— (1974): Nouvelles espèces de Charophytes Eocènes du Bassin d'Aquitaine. — Compt. Rend. 96. Kongr. Nat. Ges. Wiss. Toulouse 1971, Tome II, 109—144, Paris.

— (1975): Entwicklungslinien der Nitellopsis (Characeen) vom Obermiozän bis zum Quartär. — Congr. Region. Comm. on Meditt. Neogene Stratigr., Bratislava.

Tafelerklärungen

Alle Abbildungen sind unretuschierte Fotos, wenn nicht ausdrücklich angegeben 30xvergrößert. a = Gipfelregion, b = Basisregion des gleichen Fossils. Die Oogonien der *Nitellopsis obtusa* entstammen alle der von Prof. KEMPF, Köln, überlassenen Probe von Hammune Puzak. Präp. 1—6.

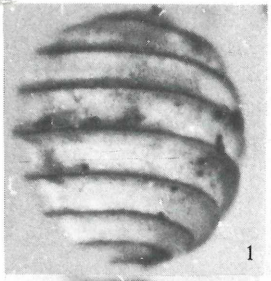
Taf. 1, Fig. 1– 6 Oogonien von *Nitellopsis obtusa*, rezent
Fig. 4a Gipfelknötchen abgefallen
Fig. 6 desgl. bei einem Krüppelexemplar
Fig. 5 aufgebrochenes Oogonium mit Oosporenmembran

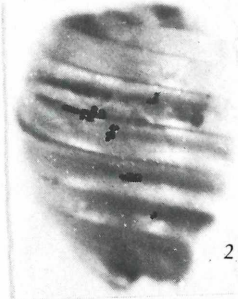
Taf. 2, Fig. 1–10 *Nitellopsis obtusa*, rezent
Fig. 1– 7 Oogonien
Fig. 2 u. 3 sehr junge Exemplare
Fig. 6 u. 7 verkrüppelte Exemplare
Fig. 8–10 Oosporenmembranen
Fig. 11–13 Gyrogonite der *Rhabdochara langeri* (v. ETTINGSHAUSEN) MÄDLER, 40x vergr., Tüllinger Berg bei Weil/Rh., als Beispiel für verzierte Gyrogonite. Original im Staatl. Mus. f. Min. etc. Dresden.

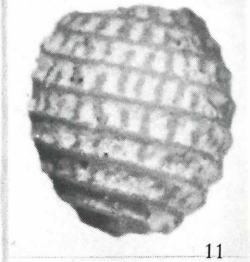
© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

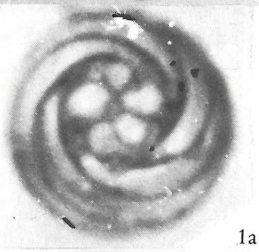


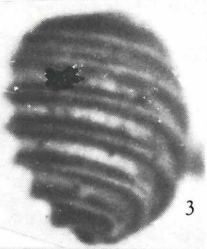
© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

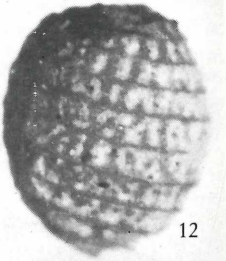

1

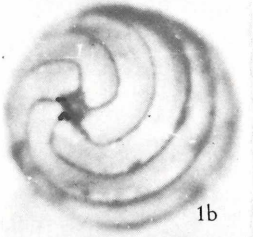

2

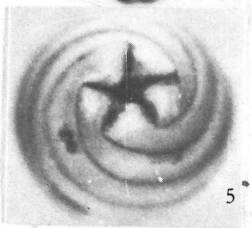

11

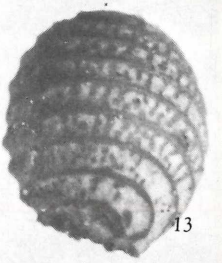

1a

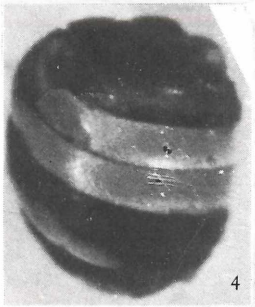

3


12

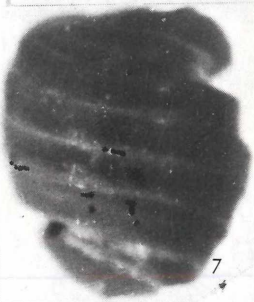

1b

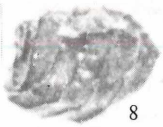

5

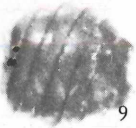

13

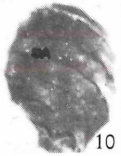

4


6


7


8


9


10

ZOBODAT - 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: 1977

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Nötzold Tilo

Artikel/Article: Nitellopsis obtusa (Desvaux) J. Groves und Lychnothamnus barbatus (Meyen) v. Leonhardi Â— lebende Fossilien? 217-234